



# 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-0019/11/20**.
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC, domicilio particular y número de teléfono celular de persona física en páginas 7 y 8.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la elaboración de Versiones Públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Fecha de clasificación y número de acta de sesión:** Resolución **012/2021/SIPOT**, en la sesión celebrada el **13 de enero de 2021**.

VI. **Firma del titular:**



---

**Biol. Araceli Gómez Herrera.**

"Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Quintana Roo, previa designación, firma el presente la Jefa de la Unidad de Gestión Ambiental Zona Norte" \*

+Oficio 01250 de fecha 28 de noviembre de 2018.

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



Boulevard Kukulcán Km. 4.8, Zona Hotelera, Cancún Quintana Roo, C.P. 77500. Teléfono: (998) 8 91 46 04. [www.gob.mx/semarnat](http://www.gob.mx/semarnat)

# **MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR**

PROYECTO

“ALCATRACES”

PROMOVENTE: ISABEL TENORIO ROMERO

## CONTENIDO

<b>1</b>	<b>DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1</b>	<b>PROYECTO .....</b>	<b>1</b>
1.1.1	Nombre del proyecto .....	1
1.1.2	Ubicación del proyecto.....	1
1.1.3	Tiempo de vida útil del proyecto.....	2
1.1.4	Presentación de la documentación legal .....	2
<b>1.2</b>	<b>PROMOVENTE .....</b>	<b>2</b>
1.2.1	Nombre y Razón Social.....	2
1.2.2	Registró Federal de Contribuyentes.....	2
1.2.3	Nombre y cargo del representante legal.....	2
1.2.4	Dirección del Promovente o de su Representante Legal para recibir u ir notificaciones.....	2
<b>1.3</b>	<b>Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental .....</b>	<b>2</b>
1.3.1	Nombre o Razón Social.....	2
1.3.2	Registro Federal de Contribuyentes o CURP .....	3
1.3.3	Nombre del responsable técnico del estudio.....	3
1.3.4	Dirección del responsable técnico del estudio.....	3
<b>2</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1</b>	<b>INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....</b>	<b>4</b>
2.1.1	Naturaleza del proyecto.....	4
2.1.2	Selección del sitio .....	5
2.1.3	Ubicación Física del proyecto y plano de Localización.....	7
2.1.4	Inversión Requerida .....	8
2.1.5	Dimensiones del Proyecto.....	9
2.1.6	Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	10
2.1.7	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos .....	12
<b>2.2</b>	<b>Características particulares del proyecto .....</b>	<b>12</b>
2.2.1	Programa general de trabajo.....	12
2.2.2	Preparación del sitio.....	13

2.2.3	Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....	14
2.2.4	Etapa de construcción .....	15
2.2.4.1	Núcleo de Bodega .....	15
2.2.4.2	Núcleo Sanitario y Servicios de Limpieza .....	16
2.2.4.3	Terraza (Deck).....	17
2.2.4.4	Velaría (Tenso Estructura) .....	18
2.2.4.5	Andador Flotante.....	18
2.2.4.6	Área de servicios generales. ....	19
2.2.4.7	Área verde.....	19
2.2.4.8	Operación y Mantenimiento.....	19
2.2.4.9	Obras asociadas al proyecto. ....	21
2.2.4.10	Etapa de Abandono del Sitio.....	21
2.2.4.11	Utilización de explosivos.....	21
2.2.4.12	Materiales y Equipo. ....	21
2.2.5	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	22
2.2.5.1	Preparación del Sitio y Construcción .....	22
2.2.5.2	Operación .....	23
2.2.6	Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.....	24
<b>3</b>	<b>VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO. ....</b>	<b>25</b>
<b>3.1</b>	<b>Programas de Ordenamiento Ecológico.....</b>	<b>25</b>
3.1.1	Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. ...	25
3.1.2	Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Laguna de Bacalar (POETRLB).....	26
<b>3.2</b>	<b>Planes o programas de desarrollo urbano (PDU) .....</b>	<b>43</b>
<b>3.3</b>	<b>Otros instrumentos normativos.....</b>	<b>43</b>
3.3.1	Regiones Terrestres Prioritarias .....	43
3.3.2	Regiones Hidrológicas Prioritarias. ....	47
3.3.3	AICAS .....	50
<b>4</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....</b>	<b>53</b>

<b>4.1</b>	<b>Delimitación del Sistema Ambiental (SA) del proyecto.</b>	<b>53</b>
<b>4.2</b>	<b>Caracterización y análisis del sistema ambiental</b>	<b>54</b>
4.2.1	Área de influencia directa	54
4.2.2	Aspectos Abióticos.	56
4.2.2.1	Clima	56
4.2.2.2	Geología y geomorfología	56
4.2.2.3	Batimetría de la zona lagunar	58
4.2.2.4	Suelos	59
4.2.2.5	Hidrología Superficial	61
4.2.2.6	Hidrología subterránea	62
4.2.2.7	El Acuífero.	63
4.2.3	Aspectos Bióticos.	64
4.2.3.1	Vegetación	64
4.2.3.2	Vegetación Acuática.	69
4.2.3.3	Fauna Terrestre.	71
4.2.4	Medio Socioeconómico.	73
4.2.4.1	Aspectos socioeconómicos	74
4.2.4.2	Aspectos Culturales y Estéticos.	75
4.2.4.3	Medios de Comunicación.	76
4.2.4.4	Servicios Públicos.	77
4.2.4.5	Recreación	79
<b>4.3</b>	<b>Diagnóstico Ambiental.</b>	<b>79</b>
<b>5</b>	<b>IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.</b>	<b>83</b>
<b>5.1</b>	<b>Metodología para evaluar los impactos ambientales.</b>	<b>83</b>
5.1.1	Indicadores de Impacto.	84
5.1.2	Lista indicativa de indicadores de impacto	85
5.1.3	Criterios y metodologías de evaluación	86
5.1.3.1	Criterios.	86
5.1.4	Identificación de Impactos.	87
5.1.4.1	Etapa de preparación del sitio y construcción.	87
5.1.4.2	Etapa de Construcción	90
5.1.4.3	Etapa de Operación y mantenimiento	92

<b>6</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....</b>	<b>95</b>
<b>6.1</b>	<b>Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental .....</b>	<b>95</b>
6.1.1	Etapa de Preparación del sitio.....	95
6.1.1.1	Rescate de vegetación natural.....	95
6.1.1.2	Acciones de protección a la fauna silvestre.....	95
6.1.2	Aplicación de Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos y líquidos.....	96
6.1.3	Etapa de Construcción.....	98
6.1.3.1	Acciones de protección a la fauna silvestre.....	98
6.1.3.2	Acciones de protección a la vegetación natural.....	98
6.1.3.3	Aplicación de Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos y líquidos.....	99
6.1.4	Etapa de Operación y mantenimiento .....	100
6.1.4.1	Acciones de protección a la fauna silvestre.....	100
6.1.4.2	Aplicación de Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos y líquidos.....	101
<b>7</b>	<b>PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....</b>	<b>103</b>
<b>7.1</b>	<b>Pronóstico del escenario.....</b>	<b>103</b>
7.1.1	Sin Proyecto.....	103
7.1.2	Con proyecto y sin medidas de mitigación y prevención.....	103
7.1.3	Con proyecto y con medidas de mitigación y prevención.....	104
<b>7.2</b>	<b>Programa de vigilancia ambiental.....</b>	<b>104</b>
7.2.1	Lineamientos a considerar dentro del Programa de Vigilancia Ambiental.....	104
<b>7.3</b>	<b>Conclusiones.....</b>	<b>104</b>
<b>8</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....</b>	<b>106</b>
<b>8.1</b>	<b>Formatos de presentación .....</b>	<b>106</b>
<b>9</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>107</b>

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

## 1.1 PROYECTO

### 1.1.1 Nombre del proyecto

ALCATRACES.

### 1.1.2 Ubicación del proyecto

El predio de pretendida ubicación del proyecto corresponde al lote # 22 ubicado en Av. 5 frente a calle 40 en el Municipio de Bacalar Quintana roo, con una superficie de 1,487.94 metros cuadrados, y un frente lagunar de 37.60m. En la siguiente imagen se puede apreciar la ubicación del proyecto en el servidor satelital de Google Earth

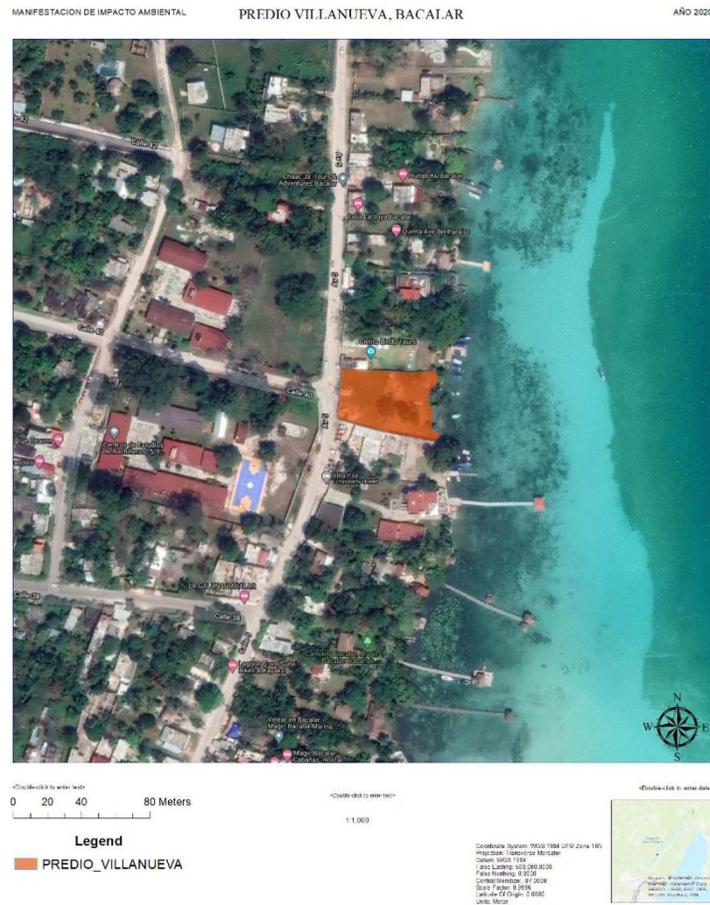


FIGURA. UBICACIÓN DEL SITIO DEL PROYECTO (IMAGEN GOOGLE EARTH).

### 1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

El proyecto en sus dos etapas iniciales preparación del sitio y construcción se realizarán durante un periodo de 3 años. Y la operación y mantenimiento de las obras será durante 50 años, tiempo que puede incrementarse con el mantenimiento adecuado y de manera constante del proyecto.

### 1.1.4 Presentación de la documentación legal

Se presentan archivos digitalizados de los Documentos legales del promovente, así como copias simples para su cotejo con las originales al momento de ingresar el estudio a evaluación.

La documentación consiste en lo siguiente (Anexos):

- Copia simple de escritura pública del predio del proyecto a nombre de la C. Isabel Tenorio Romero
- Copia de Identificación oficial.
- Pago de Derechos

## 1.2 PROMOVENTE

### 1.2.1 Nombre y Razón Social

C. ISABEL TENORIO ROMERO

### 1.2.2 Registró Federal de Contribuyentes

[REDACTED]

### 1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

### 1.2.4 Dirección del Promovente o de su Representante Legal para recibir u ir notificaciones

[REDACTED]

Roo correo: fundacionmariovillanueva@outlook.com tel: [REDACTED]

## 1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

### 1.3.1 Nombre o Razón Social.

C. ISABEL TENORIO ROMERO.

1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.

1.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.

[REDACTED]  
Roo correo: fundacionmariovillanueva@outlook.com tel: [REDACTED]

## 2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 2.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

#### 2.1.1 Naturaleza del proyecto.

De la gran variedad de atractivos turísticos que existen en el sur del Estado de Quintana Roo, sin duda alguna uno de los más importantes es la Laguna de Bacalar, el gran valor Natural, Ambiental, Estético y Paisajístico, hace que esta zona donde se ubica el proyecto sea muy recurrida por el Turismo Nacional y Extranjero, es en este orden de ideas que el presente proyecto tiene por objeto brindar amenidades a los visitantes y que su estancia sea más placentera, generando derrama económica en la zona.



FIGURA. UBICACIÓN DEL SITIO DEL PROYECTO (CARTA TOPOGRÁFICA INEGI).

El predio del proyecto tiene una excelente ubicación frente a la laguna de Bacalar, su acceso se facilita desde la AV. 5 y calle 40 sobre el cual se ofrecen distintos servicios vinculados a la actividad turística como el que se plantea.

Ahora bien, las condiciones actuales del predio permiten que la realización del proyecto genere mínimos impacto al ambiente. Esto debido principalmente a que el predio se ubica dentro de la poligonal oficial de la Zona Urbana donde se desarrollan cotidianamente actividades relacionadas al Turismo donde las características ambientales se han modificado durante el tiempo dadas las propias condiciones de desarrollo y crecimiento inherentes a una ciudad. Esta información es oficial y se desprende de la **Carta Topográfica BACALAR E16A65** del Instituto Nacional de Estadística e Informática, tal situación se ilustra en la siguiente imagen. Así mismo se anexa la citada carta Topográfica en archivo digital en los Anexos que acompaña el presente estudio.

#### 2.1.2 Selección del sitio

El predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto, fue elegido en virtud de que se localiza colindante a la laguna de Bacalar, situación que aporta un valor agregado al predio al conjuntarse con la belleza escénica de la Laguna de Bacalar y el paisaje costero característico de la zona.

- El acceso valorando las vías de comunicación que permitirá el traslado de insumos, materiales, y herramientas necesarias para el desarrollo y funcionamiento del proyecto,
- La vocación de uso de suelo histórico que se ha dado en la zona del proyecto como es el de actividades turísticas recreativas.
- En la actualidad el predio se encuentra sin ningún aprovechamiento, por lo que se considera un pasivo.
- El costo beneficio es amplio derivado de los mínimos impactos ambientales que se generarían toda vez que no se requiere una modificación de hábitats naturales donde se presente vegetación original y/o fauna, el sitio presenta vegetación característica de zonas urbanas, la presencia de herbáceas y pastos especies secundarias, dado su uso netamente urbano.
- El que no incida sobre ningún área natural protegida.

- En el área del proyecto no existe la presencia de especies que se enlistan en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- No se contrapone con ningún ordenamiento ecológico del territorio.
- El instituto Nacional de Estadística y Geografía indica en su carta de uso de suelo serie V del año 2011, que el predio se ubica en ZU, Zona Urbana.

Estos motivos fueron claves y determinantes para que la promovente tomara la decisión de adquirirlo hace algunos años, ya que visualizó un proyecto integral que permitiera aprovechar el potencial turístico del predio con alguna actividad productiva de bajo impacto y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de gran belleza que rodean al predio, su conservación, protección y continuidad.

Otro aspecto a resaltar en la selección del predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto, es el hecho que el sitio se encuentra regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Laguna de Bacalar, el cual asigna un uso de suelo compatible al predio con el tipo de proyecto que se pretende llevar a cabo, lo cual otorga certeza jurídica a la promovente y por ende al proyecto, sabiendo de antemano que la inversión que se efectúe con motivo de esta obra se ajusta a los ordenamientos vigentes.

El predio cuenta con una superficie total de **1,487.94 m<sup>2</sup>**, colinda al Norte con el Lote 21; al Sur, con lote 23; al Este, con la Zona Federal y la Laguna de Bacalar y, al Oeste, con AV. Adolfo López Mateos.

Finalmente se hace referencia que en general el predio y sus condiciones climáticas, geográficas, hidrológicas y biológicas, se ajustan a las necesidades de la promovente para llevar a cabo el proyecto de interés. Entre los objetivos del proyecto destaca la conservación e integración de los ejemplares arbóreos existentes, de tal manera que puedan ser conservados, así mismo se contempla la implementación de áreas verdes que ayudarán de manera significativa a mejorar las condiciones naturales del predio durante la etapa operativa del proyecto. Así mismo el uso de tecnologías amigables con el medio ambiente también contribuirá a reducir los posibles impactos negativos hacia el medio natural, previendo de manera oportuna daños graves al ecosistema y reduciendo la posibilidad de algún desequilibrio ecológico en la zona. A ello debemos agregar la aplicación puntual en todas y cada una de las etapas del proyecto, de medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental, supervisadas por personal altamente capacitado y con experiencia en seguimiento ambiental de proyecto de esta naturaleza.

2.1.3 Ubicación Física del proyecto y plano de Localización.

El predio de pretendida ubicación del proyecto corresponde al lote # 22 ubicado en Av. 5 frente a calle 40 en el Municipio de Bacalar Quintana roo, con una superficie de 1,487.94 metros cuadrados, y un frente lagunar de 37.60m.

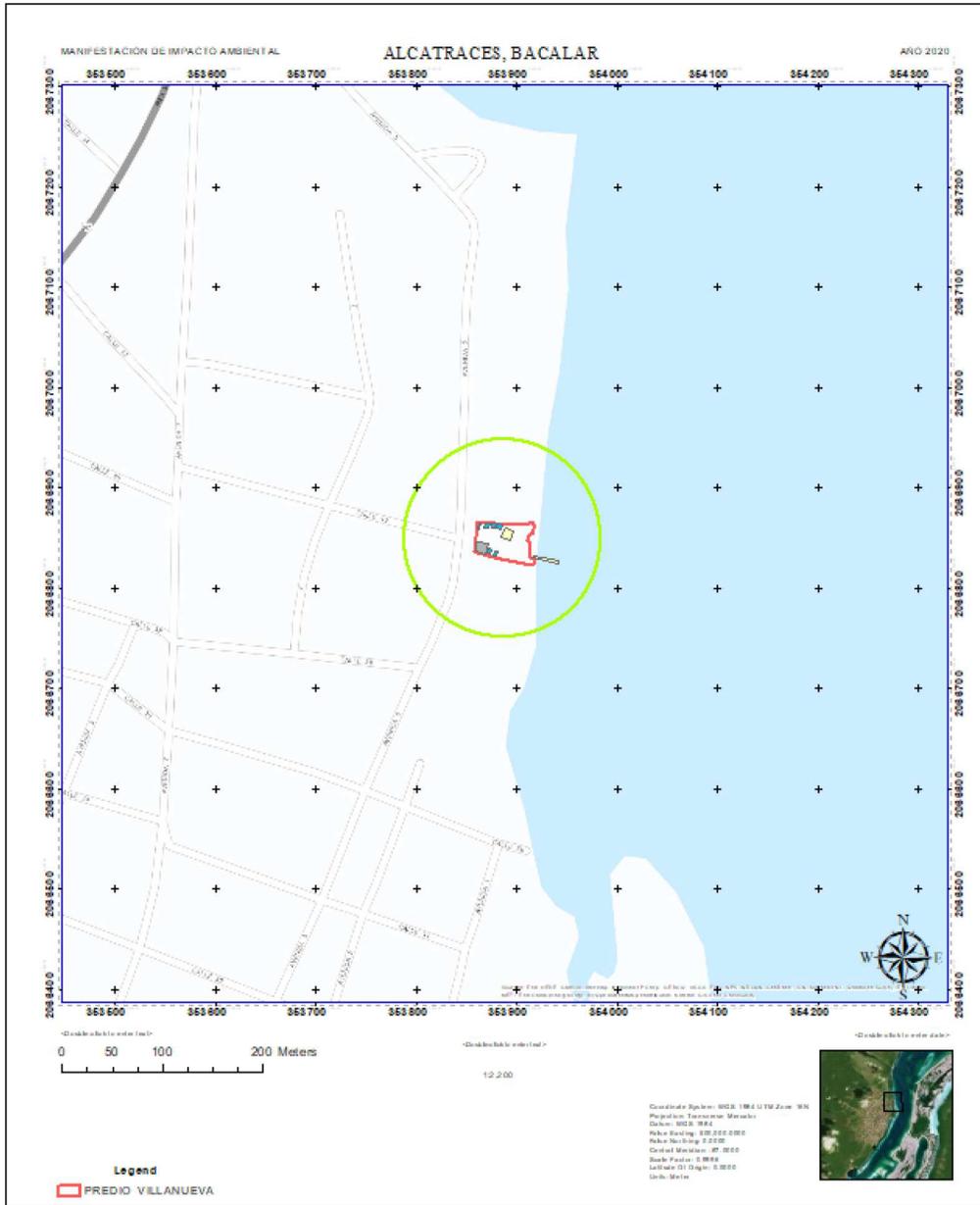


FIGURA. POLIGONAL DEL PREDIO DEL PROYECTO.

Las coordenadas que conforman la poligonal del predio de interés que serán utilizados para poder desarrollar integralmente el proyecto que se plantea en la presente manifestación de impacto ambiental, modalidad particular, son las que a continuación se señalan en los

siguientes cuadros. (sistema de Coordenadas; WGS\_1984\_UTM\_Zone\_16N, WKID: 32616 Authority: EPSG, Projection: Transverse\_Mercator, False\_Easting: 500000.0; False\_Northing: 0.0; Central\_Meridian: -87.0; Scale\_Factor: 0.9996; Latitude\_Of\_Origin: 0.0; Linear Unit: Meter (1.0))

Table						
PREDIO_VILLANUEVA_VERTICES						
	FID *	Shape *	Id	ORIG_FID	POINT_X	POINT_Y
	1	Point	0	0	353861.0764	2066865.1474
	2	Point	0	0	353878.1421	2066864.6182
	3	Point	0	0	353899.4411	2066863.0307
	4	Point	0	0	353906.7171	2066863.163
	5	Point	0	0	353912.8025	2066864.089
	6	Point	0	0	353916.3744	2066864.7505
	7	Point	0	0	353916.639	2066861.9724
	8	Point	0	0	353918.2265	2066860.914
	9	Point	0	0	353917.3005	2066857.739
	10	Point	0	0	353916.639	2066855.4901
	11	Point	0	0	353913.7286	2066853.7703
	12	Point	0	0	353913.0671	2066850.9921
	13	Point	0	0	353911.6119	2066846.7588
	14	Point	0	0	353913.1994	2066843.1869
	15	Point	0	0	353914.2577	2066840.2765
	16	Point	0	0	353914.2577	2066837.3661
	17	Point	0	0	353914.2577	2066834.9848
	18	Point	0	0	353913.7286	2066831.2806
	19	Point	0	0	353914.1255	2066829.9577
	20	Point	0	0	353915.5807	2066828.2379
	21	Point	0	0	353917.3005	2066827.7088
	22	Point	0	0	353918.6234	2066827.3119
	23	Point	0	0	353917.9619	2066824.4015
	24	Point	0	0	353916.7713	2066823.4754
	25	Point	0	0	353915.4484	2066822.6817
	26	Point	0	0	353891.6358	2066827.0473
	27	Point	0	0	353878.1421	2066829.9577
	28	Point	0	0	353860.6795	2066834.9848
	29	Point	0	0	353858.0337	2066836.0432
	30	Point	0	0	353861.0764	2066865.1474

(0 out of 30 Selected)

PREDIO\_VILLANUEVA\_VERTICES

#### 2.1.4 Inversión Requerida

La inversión para la realización de las obras y actividades relacionadas con el proyecto es de: 1, 500,000 pesos 00/100 MN, mientras que las medidas de prevención y mitigación de

impactos representarían el 15 % de la inversión inicial durante las etapas de preparación del sitio y construcción. El presupuesto para la implementación de medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales, que se aplicarían durante la operación del proyecto se estiman en \$225,000 pesos MN anuales.

#### 2.1.5 Dimensiones del Proyecto.

El predio donde se ubica el proyecto de acuerdo con el levantamiento topográfico realizado para este estudio, se tiene una superficie total de 1,487.94 m<sup>2</sup>, superficie a la que se adiciona el área de la Zona Federal Lagunar delimitada (no oficial) de 360 m<sup>2</sup>. Por tanto, el proyecto en su conjunto contempla una superficie de 1847.94 metros cuadrados para su construcción y operación; la superficie de aprovechamiento por cada elemento que integrara el proyecto, se desglosa en la siguiente tabla

<b>ELEMENTO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>SUPERFICIE PARTICULAR M2</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
CABAÑAS DE 20 M2	5	100	
TERRAZA (DECK)	1	100	
NÚCLEO SERVICIOS Y BODEGA.	1	18	
NÚCLEO DE SANITARIOS Y SERVICIOS DE LIMPIEZA.	1	30	
ANDADOR (FLOTANTE)	1	50	
ANDADORES DE ACCESO LAGUNAR	1	4.5	
SERVICIOS GENERALES (ÁREA LIBRE)	1	100	
<b>ÁREAS VERDES LIBRE (PERMEABLE)</b>		<b>1,444.5</b>	
<b>TOTAL DE SUPERFICIE DE APROVECHAMIENTO DEL PREDIO</b>		<b>402.5</b>	
<b>TOTAL</b>		<b>1847.94</b>	<b>100</b>



FIGURA: SEMBRADO DEL PROYECTO

La superficie de conservación se considera como aquella donde no se establecerán obras operacionales, únicamente áreas verdes cuyo objetivo es el mejoramiento ambiental del predio y por ende el embellecimiento escénico del lugar. De acuerdo con el diseño del proyecto se contará con una superficie total de conservación de 1,44.5 m<sup>2</sup>, área que incluye los actuales árboles existentes en el terreno, mismos que son incorporados al diseño arquitectónico del proyecto.

Para mejorar estas áreas verdes se llevará a cabo su enriquecimiento con especies silvestres nativas, principalmente palmeras. Aunado a ello debemos tener en cuenta que el propio proyecto considera una superficie de 100.00 m<sup>2</sup> del predio (área de servicios generales) que serán cubiertos con adopasto o ecocreto, material permeable que permitirá la infiltración del agua pluvial hacia el subsuelo, así como el crecimiento de pasto.

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

De acuerdo a la Carta Topográfica de INEGI con clave BACALAR E16A65 del Instituto Nacional de Estadística e Informática, y la carta de Usos de Suelo y vegetación Serie V también de INEGI versión sintética escala 1:250 000 generada durante el periodo 2011-

2012 a partir de imágenes satélite LANDSAT del año 2011. (Fuente: INEGI 2014). El sitio del proyecto tiene un uso de suelo de Zona Urbana (ZU).

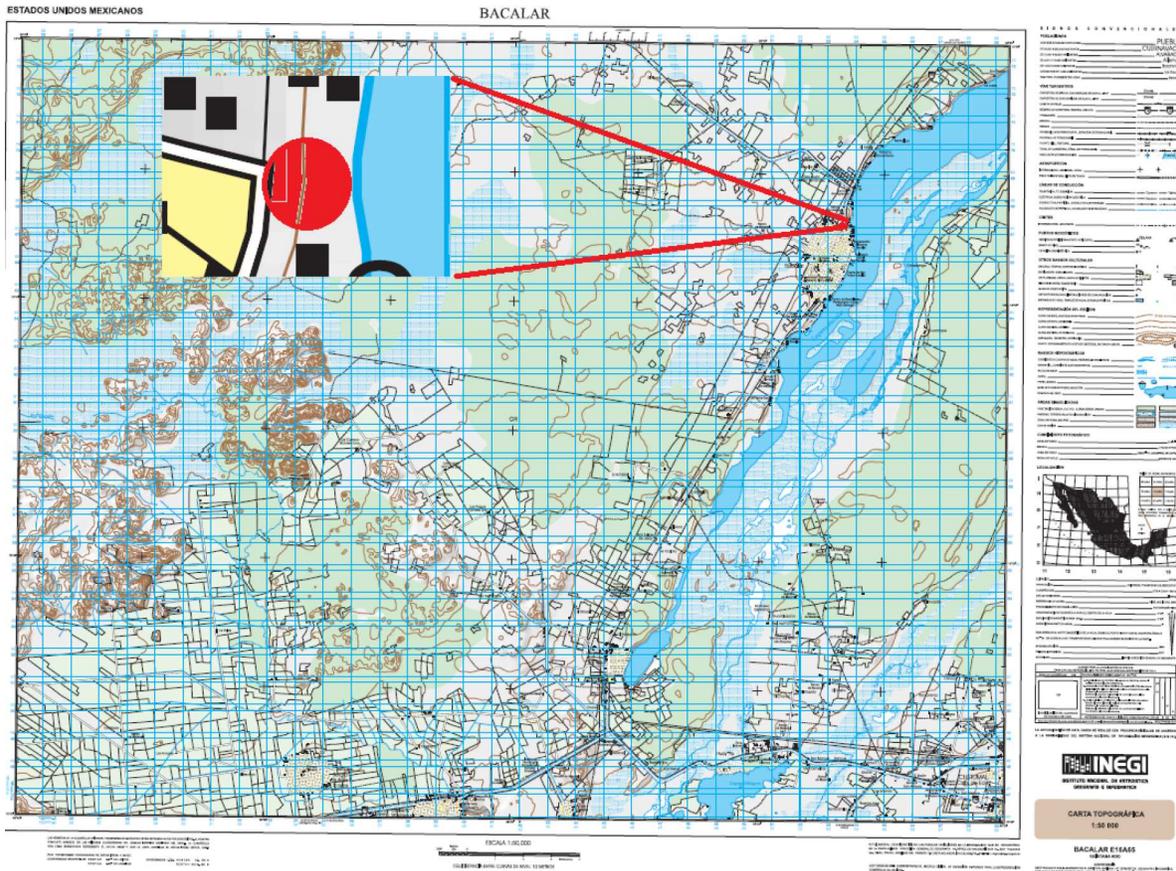


FIGURA: ZOOM PARA REPRESENTAR LA UBICACIÓN DEL PREDIO DEL PROYECTO EN LA CARTA TOPOGRÁFICA 1:50,000 CON CLAVE EA16A65 "BACALAR", (FUENTE INEGI).

El cuerpo de agua colindante a la Zona Federal Lagunar adyacente al predio del proyecto es la Laguna de Bacalar el cual se da un uso recreativo por la comunidad en sus usos y costumbres.

Y finalmente, de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Laguna de Bacalar, es el siguiente, el predio y la zona federal aledaña se ubican en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) Ah1 denominada "Bacalar" cuyo uso de suelo predominante es el Centro de Población; uso de suelo compatible, Asentamiento humano, Equipamiento, Infraestructura y Turismo; uso de suelo condicionado, Extracción pétreo, Industria.

### 2.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El área donde se pretende llevar a cabo el proyecto cuenta con todos los servicios básicos urbanos como son: agua potable, alcantarillado, energía eléctrica y telefonía por ubicarse en la zona urbana de la ciudad de Bacalar, la cual cuenta con la infraestructura necesaria para la operatividad del proyecto.

En cuanto a los servicios requeridos, se declara que, de acuerdo con la naturaleza y tipo de proyecto consistente en la construcción y operación del proyecto, se hará uso de estos servicios: energía eléctrica, agua potable, teléfono, internet y drenaje sanitario.

### 2.2 Características particulares del proyecto

El proyecto es su modelo sencillo que consiste en la construcción y operación de un Parador Turístico y con un total de 3 módulos de servicios (baños, bodega, terraza Deck), 5 cabañas, un área de servicios generales libre, elementos que se integrará visualmente al paisaje, la superficie de desplante permitirá que la totalidad de los árboles existentes en la actualidad se conserven e integren al proyecto.

Contará con: Una Velaría (Tenso estructura), que cubrirá el Deck, Modulo Bodega, Modulo de sanitarios y servicios de limpieza, un área de Servicios generales y Áreas Verdes; en la Riviera lagunar, se tendrá un acceso de madera a la laguna, y un andador flotante anclado al lecho laguna de 50 m<sup>2</sup> (2.5x 20m).

El área de Servicios Generales ubicada al costado de baños y bodega, tiene acceso desde la avenida principal, por debajo de esta área se instalara las cisterna para el almacenamiento de agua potable, y un depósito de Basura.

La construcción de los módulos de bodega, baño y servicios de limpieza será a base de block de concreto de 15 x 20 x 40 cm con techo de viga y bovedilla, aplanados de estuco, pisos de cerámica de 30x30 cm, puertas metálicas, ventanas de aluminio, pintura vinílica, plomería de PVC.

#### 2.2.1 Programa general de trabajo.

El desarrollo del proyecto contempla cuatro etapas; preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento. Las primeras dos etapas, preparación y construcción, se

realizarán en un periodo de 3 años, y la operación y mantenimiento del sistema tendrá una duración de 50 años.

ACTIVIDAD	MESES					
	2	4	6	8	10	12
Trabajos preliminares						
Nivelacion y Cimentaciones						
Estructuras de concreto						
Estructuras Velarias						
Albañilerías						
Instalaciones Hidrosanitarias						
Instalaciones Eléctricas						
Instalaciones de Aire Acondicionado						
Instalaciones especiales						
Acabados y recubrimientos						
Cancelería, herrería y carpinterías						

El proyecto requiere de 15 trabajadores, de los cuales 10 serán ayudantes generales, 2 maestros albañil, 1 responsable de obra, 2 vigilantes durante las etapas de preparación del sitio y construcción. Y se contemplan un promedio de 15 Trabajadores en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, estos serán permanentes durante la operación del mismo.

#### 2.2.2 Preparación del sitio.

La preparación del sitio inicia con la delimitación y protección del perímetro del predio con un cerco de malla ciclónica para aislar el predio de su entorno, vale decir, que las colindancias estarán totalmente demarcadas por este sistema, esto se realiza con el fin de cerrar la propiedad para el inicio de los trabajos y minimizar los impactos ambientales sobre la visibilidad del paisaje durante la preparación del sitio y continua durante la construcción del proyecto. Una vez colocada la malla ciclónica, se comienza con la limpieza manual de la maleza existente la cual será triturada y enviada a algún vivero para su utilización en la generación de composta o en su caso al basurero municipal por medios propios.

Una vez concluido el proceso de despalme y limpieza del predio, se iniciara el proceso de nivelación del terreno, el cual consistirá en agregar material de sascab para la conformación de un terraplén sobre el cual se colocara gravilla que permita dar continuidad a los escurrimientos naturales, es sobre este terraplén nivelado que se dibujara el trazo del

proyecto, indicando claramente los puntos en que se hincarán los pilotes que sostendrán a la estructura principal que consisten en el DECK.

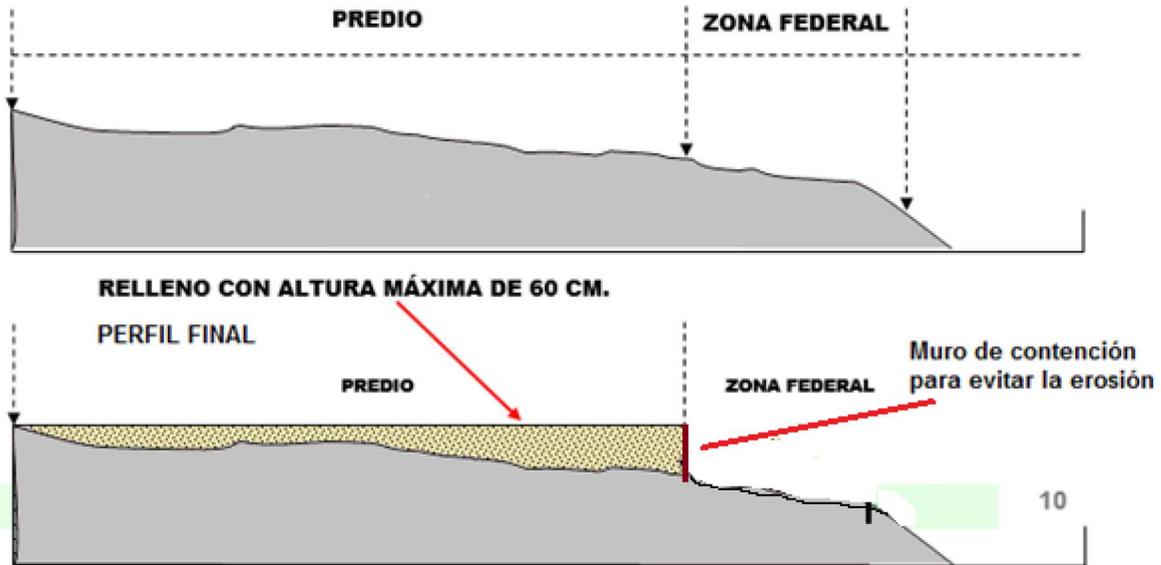


ILUSTRACIÓN DEL PERFIL INICIAL DEL PREDIO Y EL FINAL CON LA CONFORMACIÓN DEL TERRAPLÉN CON SASCAB.

### 2.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

El proyecto requiere de la instalación de una bodega temporal para almacenar los materiales, herramientas e insumos que se requieren día a día durante la realización de las actividades. Esta bodega temporal tendrá unas dimensiones de 5x4 mts ubicándola en el extremo noroeste del predio (zona del área de bodega), y será conformada con maderas y lámina acrílica.

Se instalarán 2 letrinas sanitarias portátiles, para uso del personal que labore en el sitio, esta acción se realiza para minimizar los riesgos de contaminación del suelo y cuerpos de agua cercanos. La limpieza, mantenimiento y disposición final de las aguas residuales de las letrinas sanitarias estará a cargo de la empresa contratada. Para el caso de los desechos sólidos se colocarán 3 contenedores de 200 lts cada uno con su etiqueta por tipo de compuesto (plásticos, metales, orgánicos)

En la colindancia del predio con la línea litoral de la Laguna de Bacalar, se instalara malla geotextil para evitar la dispersión de materiales hacia el agua.

#### 2.2.4 Etapa de construcción

Para esta etapa, el proceso constructivo corresponderá al tradicionalmente empleado para la construcción de infraestructura de servicios.

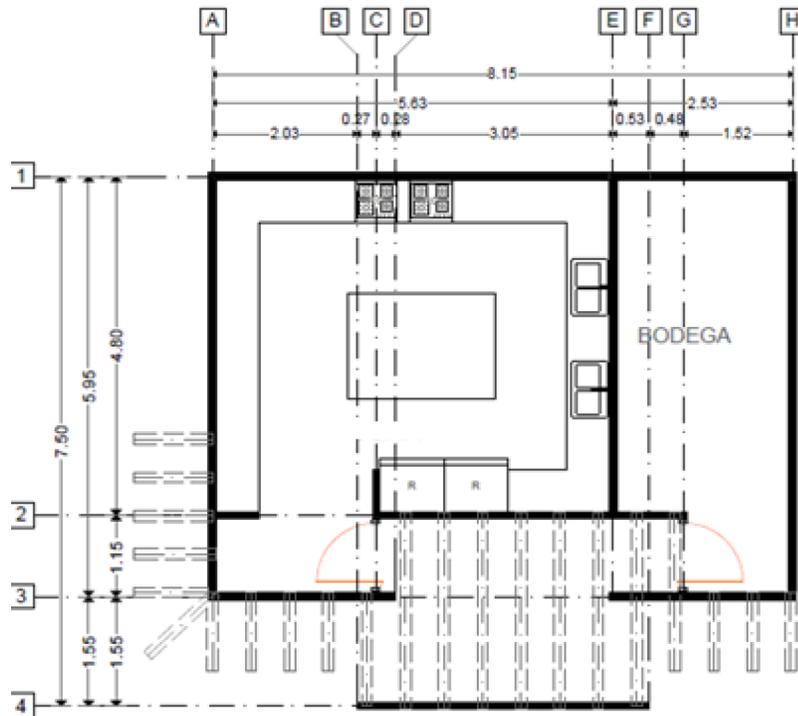
Parte de las obras serán edificadas a base de block de concreto de 15 x 20 x 40 cm con techo de viga y bovedilla, aplanados de estuco, pisos de cerámica de 30x30 cm, puertas de metálicas, ventanas de aluminio, pintura vinílica, plomería de PVC y electricidad con cables de cobre. Otras únicamente con columnas y traveses revestidos con tiras de madera sintética de la marca INNOVER (Deck), Pergolado (de madera sobre la Terraza); otras únicamente constarán de estructura metálica recubierta con lona (velaría) para proporcionar sombra.

##### 2.2.4.1 Núcleo de Bodega.

Esta obra será construida a base de una cimentación de zapatas corridas de concreto y muros de block de concreto de 15x20x40 cm, aplanados con mortero de mezcla y acabado final de pintura vinílica. Ventanas de aluminio con protectores metálicos y puertas metálicas. En el caso del área de la Cocina (28.70 M<sup>2</sup>), el piso será cubierto con losetas cerámicas del tipo antiderrapante, con instalaciones hidráulicas y sanitarias de PVC, teniendo una trampa de grasas. La Bodega (17.60 M<sup>2</sup>) tendrá un piso de concreto pulido.

Las actividades en el terreno corresponderán al desmonte despalme, desplante, introducción de servicios y acabados. La cimentación será a base de Zapatas corridas de concreto reforzado con varilla del #3 a 15 cm en el sentido transversal a la zapata corrida y con las mismas varillas a 20 cm en el sentido longitudinal, concreto  $F'c=200$  kg/cm<sup>2</sup>; ésta será desplantada sobre una plantilla de concreto simple  $F'c=100$  kg/cm<sup>2</sup> de 5 cm de espesor, en un terreno con una resistencia igual a  $Rt=1.00$  kg/cm<sup>2</sup>; la cimentación será desplantada sobre un terreno sano, con una resistencia igual o mayor a la que fue diseñada; el recubrimiento de las varillas de las cimentaciones, dados y contra-traveses serán de 5 cm libres. La losa azotea se construirá con concreto  $F'c=200$  Kg/cm<sup>2</sup> de 10 cm de espesor, se empleará vigueta T12-5 y bovedilla de concreto ligero de 20x25x56 cm. Los muros de carga serán con bloques de 15x20x40 cm, asentados con mortero cemento-arena en proporción 1:5, rigidizados con castillos armados con varillas del #3 y cadenas de nivelación y/o cerramientos en puertas y ventanas armadas con Varilla del #3 con concreto  $F'c=200$  kg/cm<sup>2</sup>.

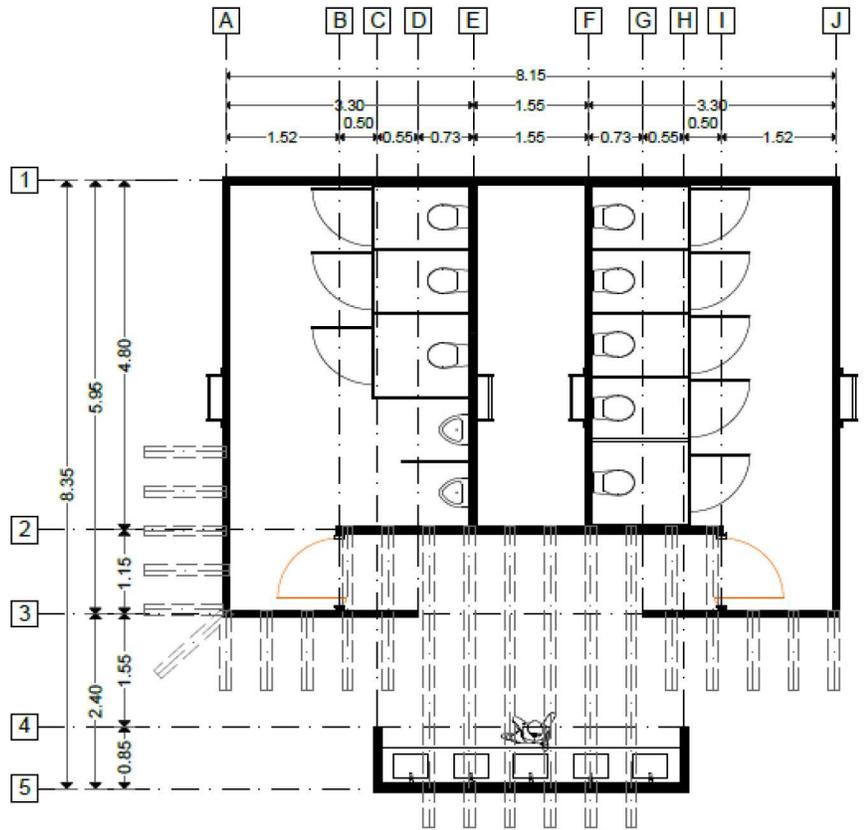
Durante su construcción se vigilará que los trabajos se realicen de manera responsable y cuidadosa evitando que se generen residuos sólidos y líquidos innecesarios. De igual manera los residuos que inevitablemente se generen, serán debidamente almacenados y dispuestos en el sitio autorizado.



#### 2.2.4.2 Núcleo Sanitario y Servicios de Limpieza.

Esta obra será construida a base de una cimentación de zapatas corridas de concreto y muros de block de concreto de 15x20x40 cm, aplanados con mortero de mezcla y acabado final de pintura vinílica. Ventanas de aluminio con protectores metálicos y puertas metálicas. En el caso del área de los Sanitarios (48.25 M<sup>2</sup>), el piso será cubierto con losetas cerámicas del tipo antiderrapante y los muros, con losetas cerámicas lisas hasta una altura de 1.75 M., las instalaciones hidráulicas y sanitarias serán de PVC. El área de Limpieza (6.82 M<sup>2</sup>), tendrá un piso de concreto pulido y una tarja recubierta de loseta vidriada.

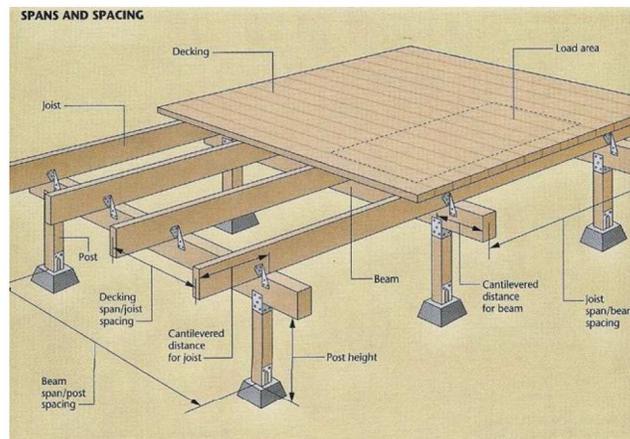
Durante su construcción se vigilará que los trabajos se realicen de manera responsable y cuidadosa evitando que se generen residuos sólidos y líquidos innecesarios. De igual manera los residuos que inevitablemente se generen, serán debidamente almacenados y dispuestos en el sitio autorizado.



PLANTA ARQUITECTONICA DE NUCLEO SANITARIO

### 2.2.4.3 Terraza (Deck)

La Terraza de servicio, tendrá un total 100 M<sup>2</sup>, la cual se construirá sobre pilotes de concreto, donde se asentará la estructura de soporte que sostendrá el piso de la terraza. La Terraza se formará con tiras de madera sintética de la marca INNOVER, que tienen la resistencia adecuada para lograr un soporte seguro y confiable de todas las mesas de servicio.



#### 2.2.4.4 *Velaría (Tenso Estructura).*

La VELARÍAS son sistemas estructurales eficientes en razón de su optimización, resistencia y duración de sus materiales plásticos y energía constructiva empleada que logra una tensión uniforme en cualquier punto de la membrana. Las Velarías permiten una muy efectiva protección contra elementos meteorológicos; su mantenimiento es sencillo y económico; y el tiempo de construcción en sitio es corto y permite dar vida a zonas descubiertas que, de otra manera no serían aprovechadas.

Estas tenso estructuras se dividen en dos elementos principalmente, uno flexible compuesto por las membranas y cables tensores; y una rígida que corresponde a los mástiles de sujeción de los cables tensores.

El elemento flexible (cables), actúa como tensores, refuerzan la membrana textil y mantiene el mástil en su posición, alternando líneas curvas, cóncavas y convexas formando crestas y valles. Los cables que se encuentran en la cresta soportan las cargas producidas por la gravedad, y los situados en los valles soportan las cargas generadas por las succiones del aire.

Un elemento más, son los puntos de anclaje de piso, en cada poste metálico se tiene una base de concreto que cuenta con un brazo que permite el movimiento que pueda tener la estructura y a la cual también estos amarrados tensores de la velaría que brindan estabilidad e introducen y mantiene la tensión necesaria para fijar la membrana.

#### 2.2.4.5 *Andador Flotante.*

Este elemento será de un longitud de 20 metros y un ancho de 2.5 metros, será de polímeros y se anclara a la fondo lagunar con ayuda de pesos muertos, y será fijad en su arranque sobre el andador de madera de acceso al laguna, en la siguiente imagen se ilustra el tipo de andador que se contempla adquirir para el proyecto



#### 2.2.4.6 Área de servicios generales.

El área de Servicios Generales, tendrá un total de 100 M<sup>2</sup>, piso permeable de adocreto, contempla básicamente el área de estacionamiento (80 M<sup>2</sup>) y el área del depósito de la Basura (20 M<sup>2</sup>). Este acceso es solamente para el personal que labore en el sitio y para las actividades de mantenimiento y abastecimiento. Durante su construcción se vigilará que los trabajos se realicen de manera responsable y cuidadosa evitando que se generen residuos sólidos y líquidos innecesarios. De igual manera los residuos que inevitablemente se generen, serán debidamente almacenados y dispuestos en el sitio autorizado.

#### 2.2.4.7 Área verde.

El área verde del proyecto, está representada por las superficies libres de construcción que permanecerán en el sitio (1,444.5 M<sup>2</sup>). En ella se mantendrán todos aquellos arboles ya existentes, y se plantarán nuevos árboles (palmeras), se sembrará césped y finalmente se decorará con plantas de ornato para dar al sitio una belleza escénica. Se utilizarán plantas de la región. Durante su construcción se vigilará que los trabajos se realicen de manera responsable y cuidadosa evitando que se generen residuos sólidos y líquidos innecesarios. De igual manera los residuos que inevitablemente se generen, serán debidamente almacenados y dispuestos en el sitio autorizado.

#### 2.2.4.8 Operación y Mantenimiento

El objetivo principal de las instalaciones, es brindar servicios de esparcimiento y hospedaje a los turistas y paseantes locales que busca de un lugar agradable durante sus visitas de diversión en la zona, disfrutando del paisaje natural de la Laguna de Bacalar, y se prevé que los servicios se ofrezcan durante el día y noche.

Mantenimiento diario: Al inicio de cada jornada es necesaria la supervisión del correcto funcionamiento de todas las instalaciones, efectuando actividades de limpieza y supervisión preventiva en baños, cocina, bodega. De igual forma se inspecciona la tensa estructura (velaría) en busca de alguna imperfección.

Vigilancia. Esta actividad permitirá regular las actividades que se realizan en el proyecto día a día.

Actividades de limpieza. Esta actividad es importante que se desarrolle de manera rutinaria, para mantener el predio y sus colindancias libres de residuos sólidos que sean dispuestos a escondidas, evitando basureros clandestinos.

El proyecto contempla el uso eficiente del agua, con la utilización de las llaves economizadoras en baños, cocinas, mismas que tiene la ventaja que solo utiliza el agua exactamente necesaria para lavarse las manos pues al dejar de accionar la palanca se cierra totalmente el flujo del agua.

Otra medida es la utilización de reductores de caudal, estos dispositivos se incorporan en las tuberías de los lavabos o duchas para impedir que el consumo de agua exceda un consumo fijado (normalmente 8 litros/minuto contra 15 litros/minuto para un grifo y 10 litros/minuto contra 20 litros/minuto para una ducha).

De igual forma se implementará la utilización de aireadores, también se pueden enroscar en los caños de los grifos, aireadores tipo hembra o tipo macho para incorporar aire al chorro de agua y así reducir el consumo de agua hasta un 40-50% de la inicial sin ningún perjuicio para el usuario.

Ahora bien, los inodoros que se colocaran son con pulsador/tirador son los más comunes de los que funcionan con gravedad. El tanque está adosada a la taza. La descarga de 9 – 10 litros se realizan a cada uso mediante un pulsador o un tirador. Los inodoros con tanque bajo pueden ahorrar agua mediante la incorporación de un sistema de interrupción de descarga que permite escoger al usuario entre dos volúmenes distintos de descarga de agua (6 - 9 litros ó 3 - 4 litros) o mediante el paro voluntario de la descarga al volver a pulsar el botón. Algunos nuevos inodoros tienen estos dispositivos de origen. Su eficiencia está vinculada al conocimiento y al empleo de esta medida por los usuarios.

En la cocina, se tomaran como medidas, la utilización de lavavajillas eficiente, instalar aireadores y reductores de caudal en los grifos, reductores de caudal y aireadores.

El proyecto contempla un programa de Vigilancia Ambiental (Anexos) el cual se aplicara durante esta etapa de operación.

*2.2.4.9 Obras asociadas al proyecto.*

**No se contempla**

*2.2.4.10 Etapa de Abandono del Sitio.*

**No se contempla**

*2.2.4.11 Utilización de explosivos.*

**No se contempla.**

*2.2.4.12 Materiales y Equipo.*

MATERIAL	CANTIDAD
CEMENTO GRIS PORTLAND	30 TON.
CAL HIDRATADA	5 TON.
VARILLAS DE ACERO DE REFUERZO	4 TON.
ALAMBRÓN	200 KG,
ALAMBRE RECOCIDO.	75 KG.
MADERA DE PINO DE 3° PARA CONSTRUCCIÓN	150 PT.
BLOCK DE 15X20X40 CM.	3,000 PZA.
BOVEDILLA 15X25X56 CM.	850 PZA.
VIGUETA PRETENZADA 12-5	200 ML.
LONA ESPECIAL	
POLVO DE PIEDRA	84 M3
GRAVA	56 M3
AGUA	60 M3

MATERIAL	CANTIDAD
SASCAB	350 M3
PISO DE CERÁMICA	85 M2
AZULEJO	65 M2
PEGAZULEJO	60 BULTOS.
PINTURA VINÍLICA	6 CUB.
PUERTAS METÁLICAS	7 PZA.
PERFILES PREFABRICADOS IMITACIÓN MADERA	
TINACO ROTOPLAST 1100 LITROS	3 PZA.
MUEBLES DE BAÑO	17 PZA.
TANQUE ESTACIONARIO DE GAS 500 LITROS	1 PZA.

EQUIPO	CANTIDAD
REVOLVEDORA DE CONCRETO DE 1 SACO	2 PZA.
VIBRADOR DE CONCRETO	1 PZA.
COMPACTADOR DE TIERRA	2 PZA.
CORTADORA DE CONCRETO DE 7"	1 PZA.

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

*2.2.5.1 Preparación del Sitio y Construcción*

Se generarán restos vegetales y tierra orgánica como resultado de los trabajos de limpieza selectiva del predio. Cabe recordar que únicamente se retirarán las malezas y arbustos

presentes en las áreas de trabajo, los árboles mayores serán conservados ya que formarán parte de las áreas verdes del proyecto.

Los residuos sólidos urbanos o domésticos que se generen en las diferentes etapas de proyecto, estarán integrados por botellas de plástico y cristal, latas de aluminio y otros metales, bolsas de plástico, cartones, restos de comida, entre otros, derivados de la estancia de los trabajadores en la obra en turnos de 8 horas al día.

También se generarán residuos sólidos propios de la construcción de las diferentes obras y áreas que integran el proyecto, así tenemos que se producirán restos de block, losetas, cables, poliductos, tubos de pvc, restos de piedra, polvo de piedra, grava, restos de varillas, alambrón y alambre, bolsas cemento, cal y pegasulejos, entre otras.

En el caso del agua residual generada por las actividades fisiológicas de los trabajadores, como ya se indicó, serán captadas por letrina portátiles (2) las cuales estarán bajo la responsabilidad de la empresa contratada para su mantenimiento periódico.

Dada la naturaleza del proyecto, se considera que las únicas emisiones a la atmósfera por concepto de la construcción del proyecto serán los ruidos generados durante la ejecución de los trabajos propios de la obra, los cuales tendrán un efecto menor y de poca relevancia para el medio circundante. Lo anterior se fundamenta en el hecho de que para los trabajos solamente se emplearán herramientas menores y los ruidos generados serán atenuados y dispersados efectivamente por los vientos predominantes en la zona, los cuales provienen del sureste.

#### *2.2.5.2 Operación*

En esta etapa se generarán residuos sólidos urbanos o domésticos integrados por botellas de plástico y cristal, latas de aluminio y otros metales, bolsas de plástico, cartones, restos de comida, entre otros, derivados de los servicios que serán prestado en el restaurante.

También se generarán residuos vegetales resultantes de los procesos de mantenimiento y conservación de las áreas verdes del proyecto, como son ramas y troncos secos y hojarasca.

Como resultado de la estancia de los trabajadores y los comensales que acudan al restaurante a pasar momentos de esparcimiento y diversión, se generarán cantidades variables de residuos líquidos de tipo sanitario.

#### 2.2.6 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Para la disposición de los residuos sólidos generados en cocina, baños, bar, etc., se colocarán recipientes de plástico resistente de capacidad de 20 litros que en su interior tendrán bolsas de plástico para facilitar su recolección. En este caso se debe mencionar que en la zona de Chetumal existen centros en los cuales se pueda llevar a cabo el reciclamiento de la basura, por lo que se puede realizar la separación de la misma, finalmente toda aquella que no tenga una utilidad será dispuesta en el relleno sanitario de la ciudad.

##### Recolección interna.

La recolección de los residuos sólidos generados en las instalaciones se realizará diariamente, por lo que el personal encargado de la limpieza y deberá contar con carritos donde se colocarán los implementos de trabajo y recipientes de plástico resistente de 50 litros, en los cuales se colectarán los residuos sólidos para ser enviados al almacén temporal de desperdicios. El personal deberá contar con guantes de plástico para evitar el contacto con los residuos sólidos.

##### Almacenamiento temporal.

El proyecto contará con un almacén temporal de residuos sólidos, el cual consistirá de un área delimitada con ventilación natural, iluminación, extintores y letreros de señalización

El almacén temporal de residuos sólidos (basura) contará con contenedores fabricados de acero de alta calidad con tapa superior, los cuales recibirán los materiales de desperdicio recolectados durante la limpieza diaria.

##### Disposición final.

Se realizarán las gestiones ante el Municipio para solicitar los servicios de recolección del almacén temporal a la unidad de transporte y la transportación hasta los sitios de disposición final de residuos sólidos municipales autorizados

Se contará con un vehículo de 3.5 T, para el transporte de los residuos generados hacia el punto de disposición final, que será el basurero Municipal.

En el caso de las aguas residuales, se contará con trampas de grasa en la zona de cocina para evitar el envío de estas al drenaje municipal al cual se conectará el proyecto para su operación, el drenaje municipal de la ciudad de Bacalar es un sistema de vacío, mismo que culmina en una planta de tratamiento de aguas residuales.

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

El proyecto del presente Manifiesto de Impacto ambiental se fundamenta en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en el Artículo 28° Fracción IX y X, y en el Artículo 5° Inciso Q) y R) Fracción II de su reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

A su vez, el artículo 35 en su segundo párrafo indica que para las autorizaciones que se refieren en el artículo 28 de la LGEEPA, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Por lo anterior, se procedió a ubicar geográficamente la poligonal del proyecto respecto de los límites de aquellos instrumentos de política ambiental que pudiesen regular la realización de obras y actividades sobre el área del proyecto.

#### 3.1 Programas de Ordenamiento Ecológico.

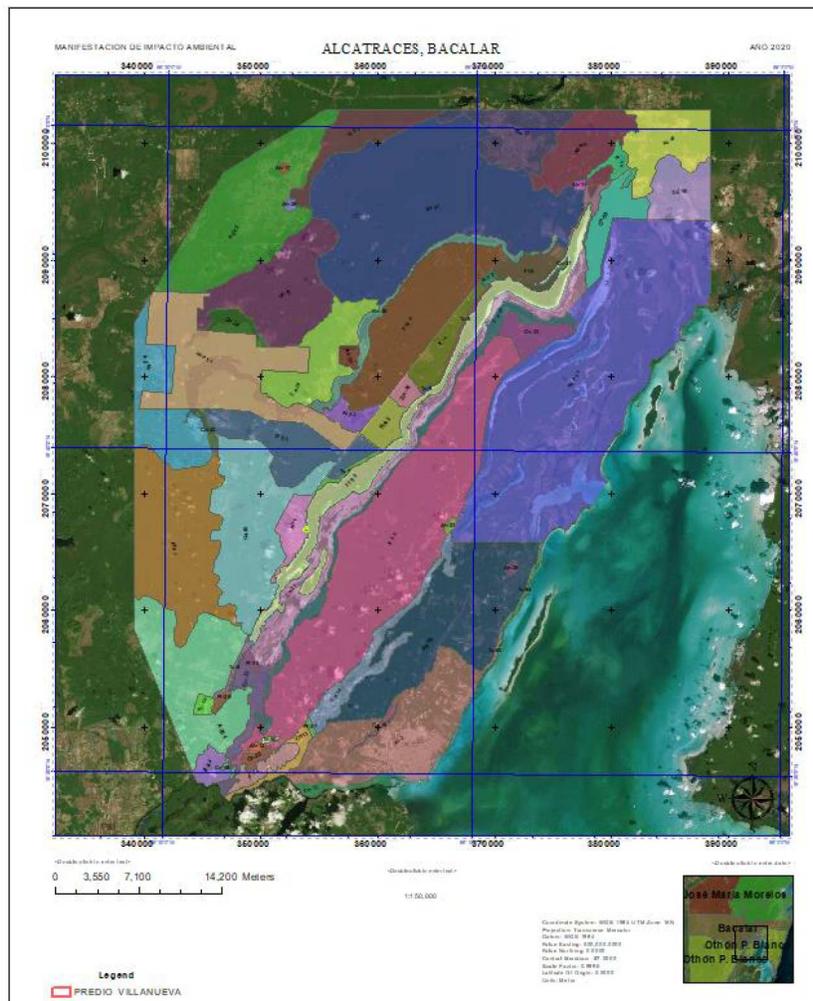
##### 3.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

En relación al 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. La cartografía disponible ordenamiento, indica que el predio del proyecto incide en la **Unidad de Gestión Ambiental Regional 152 Bacalar**. A su vez, el ordenamiento indica en su **Artículo Tercero**.- Conforme a los términos del “Convenio Marco de Coordinación para la instrumentación de un proceso de planeación conjunto para la formulación, expedición, ejecución, evaluación y modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe”, los Gobiernos de los Estados de Campeche, Quintana Roo, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán expedirán, mediante sus órganos de difusión oficial, la parte Regional del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. Por lo anterior la aplicación de los criterios y estrategias serán de observancia hasta en tanto sean publicados por los Órganos de Difusión

en cada estado, en este caso el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo., con lo anterior se advierte que no es necesario hacer observancia en este momento del citado ordenamiento.

### 3.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Laguna de Bacalar (POETRLB).

En la zona las obras y actividades que se deseen desarrollar están reguladas y señaladas en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial denominado **“Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Laguna de Bacalar”** (publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del estado de Quintana Roo, del 15 de mayo del 2005). Y a partir de la cartografía disponible de este instrumento de política ambiental, se advierte que la poligonal del proyecto se inserta de manera precisa, con la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) Ah-1 Bacalar.



LOCALIZACIÓN GEOGRAFÍA DEL PREDIO DEL PROYECTO, RESPECTO DEL POET-BACALAR, 2005.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR  
ALCATRACES**

La Unidad de Gestión Ambiental (UGA) Ah-1 Bacalar, tiene asignada una Política de Aprovechamiento; Uso predominante: Centro de población, 30 hab/ha D.P.B; Compatibles: Asentamiento humano, Equipamiento, Infraestructura, Turismo hotelero intensivo; Condicionados: Extracción pétreo, Industria; Incompatibles: Acuicultura, Agricultura, Agroforestería, ANP, Aprovechamiento acuífero, Caza, Corredor natural, Turismo Alternativo, Forestal, Ganadería, Manejo de flora y fauna, Pesca, Silvicultura.

Nombre:	<b>Bacalar</b>	Identificador:	<b>Ah-1</b>
Política:	<b>Aprovechamiento</b>		
<b>Usos</b>			
<b>Predominante</b>		<b>Compatibles</b>	
Centro de población, 30 hab/ha D.B.P.		Asentamiento humano, Equipamiento, Infraestructura, Turismo hotelero intensivo,	
<b>Condicionados</b>		<b>Incompatibles</b>	
Extracción pétreo, Industria,		Acuicultura, Agricultura, Agroforestería, ANP, Apicultura, Aprovechamiento acuífero, Caza, Corredor natural, Turismo Alternativo, Forestal, Ganadería, Manejo de flora y fauna, Pesca, Silvicultura,	
<b>Criterios</b>			
<b>TA</b>	Turismo alternativo		
<b>Pe</b>	Pesca		
<b>Ma</b>	Marinas		03, 04
<b>CG</b>	Campos de Golf		02
<b>Den</b>	Densidades		
<b>BM</b>	Bancos de Material		02, 04, 08
<b>Man</b>	Manglares		
<b>Gan</b>	Ganadería		02
<b>Acu</b>	Acuicultura		
<b>ZFMT</b>	ZoFeMaT		01, 02, 03, 04
<b>Fa</b>	Fauna		
<b>MRS</b>	Manejo de Residuos Sólidos		01, 04, 05, 06, 07, 08, 09
<b>MRL</b>	Manejo de Residuos Líquidos		01, 02, 03, 04, 05, 06
<b>Agr</b>	Agricultura		
<b>Flo</b>	Flora		08, 10, 11
<b>Urb</b>	Áreas Urbanas		01, 02, 03, 05, 07, 08, 09, 10
<b>Ind</b>	Industria		01, 02, 04, 05
<b>CyC</b>	Carreteras y Caminos		01, 03, 04, 06
<b>IBS</b>	Infraestructura Básica y de Servicios		01, 02, 03
<b>Cons</b>	Construcción		03, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 16
<b>AA</b>	Aprovechamiento del Acuífero		01, 02, 05
<b>CoCo</b>	Control de la Contaminación		01, 03
<b>ANP</b>	Áreas Naturales Protegidas		
<b>ZLC</b>	Zona Litoral y Costera		01, 02, 03, 04, 05
<b>AN</b>	Actividades Náuticas		03
<b>UMA</b>	UMA		
<b>Ecoex</b>	Ecosistemas excepcionales		01

De lo anterior, se infiere que las obras descritas en el **Capítulo II** de esta Manifestación de Impacto Ambiental que se localizan al interior de la **UGA Ah-1** con Política de

Aprovechamiento, la cual se define en el propio Ordenamiento como aquella donde se promueve la permanencia y continuación del uso actual del suelo y/o permite cambios mayores del paisaje é induce la ocupación del mismo de manera sustentable, según su aptitud natural, social y económica, en este orden de ideas, es que la construcción y operación del presente proyecto es compatible con el este uso de suelo y la política designada en esta UGA, toda vez que el predio se ubica dentro de los límites del centro de población de Bacalar definido.

El **PEOTRLB**, establece Criterios Ecológicos para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente y que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental. Estos criterios ecológicos se han sido organizados en dos grupos; los de aplicación General y Específicos de aplicación diferencial, por consiguiente, se procede a realizar la vinculación del proyecto con los Criterios Generales y Específicos más relevantes y vinculantes.

Criterios Generales
1.- No se permite la extracción de flora y fauna acuática en cenotes, excepto para fines de investigación autorizados por la SEMARNAT.
No aplica, ya que no existe ningún cenote dentro del predio o cerca de donde se realizará el proyecto.
2.- El uso y aprovechamiento de dolinas, cenotes y cavernas estará supeditado a una evaluación de Impacto Ambiental que incluya estudios geológicos, hidrológicos y ecológicos que determinen el nivel de aprovechamiento.
Este Criterio no aplica para este proyecto porque no se encuentra con dolinas, cenotes ni cavernas.
3.- No se permite modificar o alterar física o escénicamente el interior de dolinas, cenotes y cavernas.
En el predio del proyecto no existen dolinas, cenotes o cavernas, por lo consiguiente no aplica este criterio.
4.- Las actividades recreativas asociadas a cenotes deberán contar con un reglamento que minimice impactos ambientales hacia la flora, fauna y formaciones geológicas.
El criterio no aplica porque el predio no cuenta con cenotes.
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.
No aplica ya que el predio no cuenta con cenotes, cavernas o dolinas.
6.- Se prohíbe la remoción de la vegetación acuática nativa.
La pasarela y andador que se construirá en el medio acuático no requerirá del retiro de vegetación acuática nativa, únicamente se insertaran los pilotes de apoyo en cavidades de 20 cm. de diámetro. Es importante hacer mención que los trabajos realizados en el medio acuático para determinar la mecánica de suelo no reportaron la presencia de especies vegetales en el sitio.
7.- Se prohíbe la quema a cielo abierto de residuos sólidos.
Durante la implementación del proyecto no se realizara quema de residuos sólidos, ya que estos se colocaran en contenedores, y serán dispuestos por la empresa en el basurero municipal.

Criterios Generales
<p>8.- No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa.</p> <p>Durante la implementación del proyecto no se realizará la disposición de materiales derivados de las obras o excavaciones en áreas verdes, ya que estos serán retirados diariamente del predio colocaran en áreas donde se implementara el proyecto y dispuestos en los lugares autorizados por el municipio.</p>
<p>9.- La disposición de baterías, acumuladores, plaguicidas y fertilizantes, así como sus empaques y envases, deberá cumplir con lo dispuesto en la LGEEPA en materia de residuos peligrosos.</p> <p>No se utilizarán estos productos, sin embargo se atenderá este criterio en caso que se requiera disponer de estos productos se almacenaran en contenedores y se tomaran las medidas de seguridad adecuadas y en áreas definidas para posteriormente ponerlas a disposición de empresas debidamente autorizadas para la recolección de residuos peligrosos.</p>
<p>10.- Se prohíbe enterrar los desechos sólidos provenientes de asentamientos humanos.</p> <p>Durante la implementación del proyecto no se enterrarán desechos sólidos, ya que estos se depositarán en contenedores, y se enviaran al basurero municipal de Bacalar a través de la empresa promovente del proyecto.</p>
<p>11.- Los actuales tiraderos a cielo abierto deberán cumplir con la NOM-083-SEMARNAT-1996.</p> <p>Este criterio no es aplicable para el proyecto, ya que por ningún motivo se realizará un tiradero a cielo abierto dentro del predio.</p>
<p>12.- Se promoverá el composteo de los desechos orgánicos, para su utilización como fertilizantes orgánicos degradables en las áreas verdes.</p> <p>En lo que corresponde a la implementación del proyecto, los residuos resultantes de la limpieza del predio, se dispondrá en un banco de préstamo de material pétreo en desuso.</p>
<p>13.- Se prohíbe la quema de corral o traspatio de desechos sólidos (basuras).</p> <p>Los desechos sólidos se enviarán al basurero municipal.</p>
<p>14.- Las casas habitación que no puedan conectarse al drenaje, deberán contar con una fosa séptica para disponer de las aguas residuales propias.</p> <p>La zona cuenta con el servicio municipal de drenaje por lo que no se prevé la utilización de fosa séptica para la operación del proyecto.</p>
<p>15.- Toda emisión de aguas residuales deberá cumplir con la NOM-001-SMARNAT-1996.</p> <p>Para el caso del proyecto las aguas residuales que serán producidas provendrán de sanitarios y cocina, acatando así dicha disposición.</p>
<p>16.- No se permite la descarga directa de ningún tipo de drenaje en los cuerpos de agua y humedales.</p> <p>Para la operación del proyecto se utilizará la red de drenaje municipal como sitio de descarga de las aguas residuales</p>
<p>17.- En los asentamientos humanos menores de 500 habitantes se deberán dirigir las descargas de aguas residuales hacia sistemas alternativos para su manejo.</p> <p>En la zona del proyecto opera la red de drenaje municipal por lo que no se requerirá utilizar un sistema alterno para su tratamiento.</p>
<p>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).</p> <p>Para el proyecto y su operación no se considera la extracción de agua de pozos profundos.</p>

Criterios Generales
19.- Se promoverá en las áreas urbanas, turísticas o casas habitación la instalación de infraestructura para la captación del agua de lluvia.
Como parte de la operación del proyecto se considerará la captación de agua de lluvia en las instalaciones de cocina y sanitarios, cumpliendo así con esta disposición.
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 acatará este criterio utilizando sistemas para eficientar el consumo de agua en sanitarios y cocinas. En igual forma, se evitará la contaminación del manto freático utilizando la red municipal de aguas residuales que opera en la zona. Es importante mencionar que la operación del proyecto no considera el almacenaje y/o utilización de sustancias químicas ni combustibles.
21.- Se debe dar preferencia a la rehabilitación de terracerías existentes en lugar de construir nuevas.
No aplica al proyecto al contar con vialidades urbanas ya construidas cuyo mantenimiento corresponde al H. Ayuntamiento.
22.- En el mantenimiento de los laterales del derecho de vía sólo se permite el aclareo manual. (Ver glosario).
El Proyecto no propone calles o vialidades
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 los ejemplares que no sobrevivan
El predio no cuenta con bancos de materiales, por otra parte, el material pétreo para el proyecto se obtendrá de empresas debidamente autorizadas.
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.
En el predio no se cuenta con bancos de materiales anteriores, por otra parte, el material pétreo para el proyecto se obtendrá de empresas debidamente autorizadas.
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.
En el predio no se cuenta con bancos de materiales anteriores, por otra parte, el material pétreo para el proyecto se obtendrá de empresas debidamente autorizadas.
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.
Por ningún motivo se realizará el uso de materiales vegetativos de ningún tipo para la construcción y operación del proyecto.
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.
No aplica, ya que en el predio no existe vegetación de manglar.
28.- Los viveros deberán contar con el registro de la SEMARNAT y la anuencia de Sanidad Vegetal.
Este criterio no aplica para este proyecto porque no se pretende implementar un vivero.
29.- Se recomienda promover la introducción de variedades de coco resistente al amarillamiento letal.
El proyecto no pretende la siembra de esta especie.

Criterios Generales
30.- El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-012-SEMARNAT-1996.
No se realizará aprovechamiento de leña de ningún tipo.
31.- No se permite el establecimiento de nuevos centros de población, mientras no exista un Programa de Desarrollo Urbano debidamente aprobado.
El proyecto no pretende crear un nuevo centro de población, ya que éste se encuentra dentro de la poligonal de la ciudad de Bacalar.
32.- El establecimiento de nuevos centros de población estará sujeto a manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional.
El proyecto no pretende crear un nuevo centro de población, ya que este se encuentra dentro de la poligonal de la ciudad de Bacalar, Municipio de Bacalar, Quintana Roo.
33.- Se recomienda la utilización de fertilizantes orgánicos biodegradables en áreas verdes, jardinadas y campos de cultivo.
En la construcción y operación del proyecto no se utilizarán productos químicos para el mantenimiento de las áreas verdes.
34.- Las actividades recreativas especializadas que se realicen, deberán ser supervisadas por un guía certificado. (Ver glosario).
El proyecto solo considera la venta de alimentos y bebidas por lo que no aplica este criterio.
35.- Deberá evitarse el uso de sustancias químicas que contengan compuestos organoclorados, carbamatos o metales pesados.
No se utilizarán productos químicos en la construcción y operación del proyecto.
36.- Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.
En este proyecto no se realizará la captura y comercialización de ninguna especie de flora y fauna silvestre o de especies incluidas en la NOM ya que el giro comercial corresponde a la venta de alimentos y bebidas.
37.- El aprovechamiento de aguas subterráneas, no deberá rebasar el 15% del volumen de recarga del acuífero y garantizará la no intrusión salina.
No aplica al proyecto ya que no considera el aprovechamiento de aguas subterráneas.
38.- En los sitios arqueológicos, solo se permitirá desmontar la cobertura vegetal necesaria para la restauración, mantenimiento y uso del sitio.
En el predio no se detectaron vestigios arqueológicos.
39.- En las zonas arqueológicas sólo se permite la construcción de obras, infraestructura o desarrollo avalada por el INAH.
En el predio no se detectaron vestigios arqueológicos.
40.- El uso (aplicación, control, almacenamiento) y desechos de compuestos, organofosforados, fosfatos o nitrogenados (pesticidas y fertilizantes), deberán apegarse a la normatividad aplicable, y a 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)
En la construcción y operación del proyecto no se utilizarán productos químicos que requieran reportarse.
41.- Solo se permite la captura de mamíferos acuáticos para fines de reproducción e investigación, previa autorización especial de SEMARNAT.

Criterios Generales	
Con la implementación del proyecto no se realizará la captura y comercialización de ninguna especie de fauna silvestre.	
42.- Se prohíbe la desecación, dragado, y relleno de humedales y cuerpos de agua.	
El proyecto no considera la afectación de humedales y/o cuerpos de agua.	
43.- Las aguas residuales tratadas que vayan a ser reutilizadas en servicios públicos deberán cumplir con las especificaciones de la .NOM-003-SEMARNAT-1997.	
La operación del proyecto utilizará la red de drenaje sanitario que opera el H. Ayuntamiento de la Ciudad de Bacalar, por lo que no aplica este criterio.	
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.	
Durante la implementación del proyecto los materiales de construcción y los residuos sólidos se colocarán en contenedores, y se enviarán al basurero municipal, a través de vehículos de la empresa promovente.	
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.	
Los materiales maderables que se utilicen en la construcción del proyecto serán adquiridos en empresas debidamente acreditadas y con los permisos forestales correspondientes. No requiriendo el uso de palma chit para las techumbres ya que éstas serán de material sintético.	
46.- Para las actividades de pesca tanto comercial como deportiva no se permite el uso de redes.	
La operación del proyecto no considera actividades de pesca por lo que no aplica este criterio.	
47.- En la construcción de instalaciones e infraestructura turística, urbana, de 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.	
La operación del proyecto estará sujeta a un estricto programa de mantenimiento preventivo y correctivo en donde se prevé la presencia de contingencias meteorológicas.	
48.- Para la edificación de cualquier infraestructura se deberá dar preferencia a la utilización de materiales de la región.	
La infraestructura prevista para la construcción del proyecto será a base de tuberías de acero y cubiertas de material sintético. En igual forma los espacios para cocina y sanitarios serán construidos con mampostería. La madera necesaria será adquirida en negocios autorizados.	
49.- La cimentación de las construcciones no debe interrumpir la circulación del agua subterránea.	
Las instalaciones previstas para el proyecto en el área terrestre, de zona federal y acuática estarán localizadas fuera de la circulación de agua subterránea, ya que ninguna requiere más de un metro de cimentación. La escorrentía subterránea en la zona ocupa un espacio laminar de varios metros, fuera del espacio requerido por los conceptos de obra señalados en el presente estudio.	

Criterios específicos de aplicación diferencial a la UGA Ah-1	Compatibilidad con el proyecto
Marinas	

Criterios específicos de aplicación diferencial a la UGA Ah-1	Compatibilidad con el proyecto
La instalación de marinas estará sujeta a la autorización en materia de impacto ambiental. La Manifestación de Impacto Ambiental deberá incluir los estudios específicos sobre: Levantamientos 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.	No es aplicable dicho criterio ya que el proyecto no consiste en la construcción y operación de una marina, aunado a lo anterior no se pretende la construcción de obra alguna en la zona lagunar.  Por lo tanto, no se debe de requerir a mi representada, de los estudios indicados en el presente criterio específico.
La instalación de marinas deberá garantizar la calidad del agua y el mantenimiento de los procesos de transporte litoral.	No es aplicable dicho criterio ya que el proyecto no consiste en la construcción y operación de una marina, aunado a lo anterior no se pretende la construcción de obra alguna en la zona lagunar.
<b>Campos de Golf</b>	
Se prohíben los campos de golf.	No es aplicable dicho criterio ya que el proyecto no consiste en la construcción y operación de campos de golf.
<b>Bancos de Material</b>	
Se prohíbe la ubicación de bancos de extracción de material.	No es aplicable dicho criterio ya que el proyecto no consiste en la construcción y operación de bancos de extracción de material.
No se permite la extracción de arenas y materiales calizos no consolidados.	No es aplicable, ya que dentro de la MIA-P, no se propone obras y/o actividades relativas a la extracción de arenas y materiales calizos no consolidados.
No se permite el uso de bancos de extracción de material como rellenos sanitarios.	No es aplicable, ya que dentro de la MIA-P, no se propone el uso de bancos de extracción de material.
<b>Ganadería</b>	
Se prohíbe la actividad ganadera en centros urbanos y turísticos.	Dicho criterio desde luego no es aplicable, toda vez que no se pretende la realización de actividad ganadera.
<b>ZOFEMAT</b>	
El ancho de los accesos vehiculares a la zona costera deberá tener como máximo 20 m incluyendo el derecho de vía.	El sitio del proyecto se localiza en la zona contigua a la Laguna Bacalar y no en Zona Costera, la cual se defina en el ordenamiento como aquella ubicada en la cercanía al litoral.

Criterios específicos de aplicación diferencial a la UGA Ah-1	Compatibilidad con el proyecto
En la realización de cualquier obra o actividad, deberá evitarse la obstrucción de los accesos actuales a la Zona Federal Marítimo Terrestre.	Que el presente criterio se cumple, ya que el proyecto no obstruirá los accesos actuales a la zona federal marítimo terrestre, ya que no se construirán obras algunas en los accesos actuales.
En la Zona Federal Marítima Terrestre sólo se permite la construcción de estructuras temporales, como palapas de madera o asoleaderos.	Que cumple con dicho criterio, ya que las obras que se pretenden construir en la Zona Federal Marítimo Terrestre, como es parte de la terraza, no se utilizarán elementos de concreto, será soportada por pilotes de maderas duras tropicales tratadas para prolongar su vida útil. Por lo que respecta al botadero este será construido por madera rolliza.
Todo proyecto de desarrollo en la zona costera, deberá contar con accesos públicos a la zona federal marítimo terrestre.	Se cumple con dicho criterio, ya que el propio proyecto será un acceso público a la zona federal marítimo terrestre, ya que se permita el libre ingreso al proyecto, para efectos de que las personas puedan acceder a la zona federal marítimo terrestre.
<b>Manejo de Residuos</b>	
<b>Sólidos</b>	
Los asentamientos humanos y desarrollos turísticos deberán contar con un programa integral de reducción, separación y disposición final de desechos sólidos.	Se cumple con dicho criterio, ya que anexo a la presente MIA-P un Programa de Manejo Integral de Residuos.
Los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de desechos sólidos	Que se cumple con dicho criterio, ya que en el proyecto se colocaran suficientes botes de basura, para el acopio de desechos sólidos, mismo que serán retirados por la el servicio de recolección de basura del Municipio de Bacalar, Quintana Roo.
Se deberá contar con áreas acondicionadas para almacenar temporalmente la basura inorgánica, para posteriormente trasladarla al sitio de disposición final.	Se acatará la presente disposición, instalando en el sitio del proyecto contenedores de basura en donde se pueda separar la basura inorgánica y orgánica, para posteriormente ser recolectada por el servicio del Municipio de Bacalar, Quintana Roo; de igual forma se implementara un Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos.
Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de colección de desechos	El proyecto no requiere de un campamento de construcción. Los

Criterios específicos de aplicación diferencial a la UGA Ah-1	Compatibilidad con el proyecto
sanitarios y sólidos para su posterior disposición en áreas autorizadas por el Municipio.	trabajadores se retirarán a final de cada jornada laboral
Se prohíbe la ubicación de rellenos sanitarios. En su lugar se promoverá la utilización de tecnologías alternativas para el manejo y disposición de la basura.	No es aplicable el presente criterio, ya que el proyecto no contempla la construcción de un relleno sanitario.
El manejo de los residuos biológico infecciosos se sujetará a lo dispuesto en la NOM-027-SEMARNAT-SSA1-2002.	El proyecto no considera la generación de residuos biológicos infecciosos, por lo tanto no es aplicable el criterio en comento.
No se permite la quema de desechos vegetales producto del desmonte.	Los residuos vegetales que se generen en las etapas de preparación de sitio y construcción serán dispuestos en el relleno sanitario de la Ciudad de Bacalar. Por lo tanto se cumple con dicho criterio.
<b>LÍQUIDOS</b>	
La construcción de obras e infraestructura para el drenaje pluvial deberá contemplar el máximo histórico de tormentas para la zona.	No aplica al proyecto por no incluir la construcción de obras para drenaje pluvial para la zona.
Toda obra urbana, suburbana y turística deberá contar con drenaje pluvial y sanitario separados.	En el Sitio del proyecto el drenaje pluvial se dará por escorrentía natural, como es en toda la costera de Bacalar y el sanitario será conducido a la red municipal.
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 las disposiciones de la NOM-004-SEMARNAT-2002.	No aplica el citado criterio, toda vez que no se construirá planta de tratamiento.
Se prohíbe la descarga de drenaje sanitario y desechos sólidos sin tratamiento en los cuerpos de aguas y zonas inundables.	Se cumple con dicho criterio, toda vez que no se realizara ninguna descarga a los cuerpos de aguas y zonas inundables, en su lugar las descargas se realizaran a través de la red municipal de aguas negras.

Criterios específicos de aplicación diferencial a la UGA Ah-1	Compatibilidad con el proyecto
Queda prohibida la construcción de pozos de absorción para el drenaje doméstico como sistema único de tratamiento.	Se cumple el criterio, ya que no se considera la apertura de pozos de absorción para la construcción y operación del proyecto.
<b>Flora</b>	
Previo al desmonte 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 deberán reforestar aquellas áreas afectadas por el proceso de construcción, (derechos de vías, caminos laterales, etc.), usando únicamente especies nativas, por lo que queda prohibido, para esta actividad, el uso del pino de mar ( <i>Casuarina equisetifolia</i> ), flamboyán ( <i>Delonix regia</i> ), tulipán africano ( <i>Spathodea campanulata</i> ) y almendro ( <i>Terminalia cattapa</i> ).	Previo del inicio de actividades se marcan los individuos de flora que se mantendrán como parte de la áreas verdes del proyecto, y únicamente se hace el chapeo de la vegetación secundaria existente que como se describe en el Cap 4 de la MIA-P es la principal vegetación en el sitio, por tanto únicamente se conservaran los árboles que se integraran a las áreas verdes del proyecto. Para el caso de la Fauna, en el sitio no se identifican la presencia de esta.
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>Spathodea campanulata</i> ) y almendro ( <i>Terminalia cattapa</i> ). Se restablecerá la flora nativa.	Se cumple el criterio, solo se proyecta la permanencia de las especies forestales no perjudiciales, mismas que formaran parte de la imagen del paisaje, retirando en su caso las plantas exóticas perjudiciales.
Exclusivamente para áreas verdes jardinadas se permite el uso de especies exóticas cuya capacidad de propagación natural esté suprimida.(consultar lista en anexos)	Se cumple el criterio, ya que para las áreas verdes se utilizaran especies de ornato común, no se considera el uso de especies exóticas por no formar parte del paisaje local.
<b>Áreas Urbanas</b>	
Podrán establecerse estaciones de servicios relacionados con hidrocarburos (gasolineras), debiendo cumplir con la Reglamentación de Franquicias Tres Estrellas establecida por Petróleos Mexicanos (PEMEX).	No aplica al proyecto, ya que no se pretende la construcción de gasolinera.
El establecimiento de áreas verdes en los centros urbanos deberá sujetarse a lo establecido en el programa de desarrollo urbano del centro de población.	No aplica al proyecto, toda vez que el proyecto no consiste en el establecimiento de centros urbanos.
En áreas jardinadas públicas y privadas se emplearán plantas nativas, el uso de especies exóticas se restringirá a aquellas cuya capacidad de propagación natural esté	Se cumple con dicho criterio, ya que en las áreas ajardinadas se emplearan únicamente plantas nativas.

Criterios específicos de aplicación diferencial a la UGA Ah-1	Compatibilidad con el proyecto
suprimida. (Ver listado anexo "Especies Exóticas")	
La ejecución de los proyectos de urbanización deberá sujetarse a los condicionamientos establecidos en la autorización en materia de impacto ambiental para evitar el desmonte innecesario o prematuro del estrato arbóreo.	No es aplicable el criterio en comento, ya que no se pretende la ejecución de los proyectos de urbanización.
Las reservas territoriales urbanas deben mantener la cobertura vegetal en tanto no se utilicen.	No aplica dicho criterio, toda vez que el proyecto no se ubicara dentro de alguna reserva territorial.
La altura de las edificaciones estará definida por el Programa de Desarrollo Urbano y los reglamentos de construcción aplicables.	Que el sitio donde se pretende construir el proyecto al día de hoy no existe un Programa de Desarrollo Urbano alguno que establezca dicha norma; sin embargo el proyecto se cumple con la altura señalada por el POET ya que la edificación más alta que se refiere a la velaría es de 17 mts de altura, cumpliendo así estar por debajo de la altura máxima que es 20 metros.
La densidad de cuartos hoteleros estará sujeta al Programa de Desarrollo Urbano.	No aplica el criterio, en razón de que no se pretende la construcción de cuartos hoteleros o su equivalente.
La construcción de infraestructura básica y de servicios estará sujeta al Programa de Desarrollo Urbano.	No aplica al proyecto, toda vez que no se pretende la construcción de infraestructura básica y de servicios.
<b>Industria</b>	
Las industrias que se establezcan deberán usar prioritariamente insumos biodegradables a corto plazo y deberán apegarse a la NOM-001-SEMARNAT-1996.	No aplica, el proyecto no se trata de la construcción y operación de una industria.
Tanto en la etapa de planeación, diseño, construcción y funcionamiento de las industrias, deberán incluirse provisiones adecuadas para minimizar los efectos adversos al ambiente, siguiendo la normatividad existente para cada caso particular.	No aplica, el proyecto no se trata de la construcción y operación de una industria.
No se permitirá la instalación de industrias cementeras, bloqueras o similares.	No aplica, el proyecto no se trata de la construcción y operación de una industria.

Criterios específicos de aplicación diferencial a la UGA Ah-1	Compatibilidad con el proyecto
No se permiten las instalaciones de infraestructura de la industria petroquímica, así como los depósitos de combustibles.	No aplica, el proyecto no se trata de la construcción y operación de una industria.
<b>Carreteras y Caminos</b>	
Los caminos que se realicen sobre zonas inundables deberán construirse de tal forma que garanticen los flujos hidrodinámicos así como la integridad de los corredores biológicos.	No aplica al proyecto, ya que no se pretende la construcción de carreteras y caminos.
En la construcción o rehabilitación de caminos costeros deberán utilizarse materiales que permitan la filtración de agua al subsuelo.	
Los caminos de acceso al cuerpo de agua deberán ser evaluados y aprobados a partir de la correspondiente Manifestación de Impacto Ambiental.	
Los taludes y bordes en caminos se deberán estabilizar con vegetación nativa.	
<b>Infraestructura Básica y de Servicios</b>	
Las subestaciones eléctricas deberán situarse fuera de los asentamientos humanos y observar las normas establecidas por la Comisión Federal de Electricidad.	No aplica al proyecto, por no contemplarse la construcción de infraestructura básica y de servicios.
Las instalaciones de depósitos de combustibles se ubicarán por lo menos a 5 Km. de los límites máximos de crecimiento de los asentamientos habitacionales.	
Se permite la instalación de infraestructura básica y de servicios, previa autorización en materia de impacto ambiental.	
<b>Construcción</b>	
Se permite la construcción de vivienda residencial turística.	No aplica al proyecto, en razón de que no se pretende la construcción de vivienda residencial turística.
En áreas sujetas a inundaciones, la infraestructura deberá construirse sobre pilotes, garantizando el flujo laminar del agua.	El sitio del proyecto no está sujeto a inundaciones recurrentes, por lo que no aplica tal disposición.

Criterios específicos de aplicación diferencial a la UGA Ah-1	Compatibilidad con el proyecto
Para toda obra que se realice deberán tomarse las medidas preventivas o correctivas necesarias para el manejo y la disposición de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruido provenientes de la maquinaria en uso en las etapas de preparación de sitio, construcción y operación.	El proyecto se apegará a lo dispuesto en las Normas Oficiales Mexicanas en la materia.
Al finalizar la obra deberá removerse el campamento y sus componentes.	No aplica al proyecto ya que no existirán campamentos temporales de construcción. Contratando trabajadores locales.
El almacenamiento y manejo de materiales de construcción deberá evitar la dispersión de polvos fugitivos.	En la logística de construcción del proyecto se implementaran las medidas preventivas para evitar la dispersión de polvos fugitivos, como es la colocación de malla geotextil
Los campamentos de construcción deberán contabilizarse en la superficie total de desplante del proyecto, ubicados preferentemente en áreas perturbadas como potreros y acahuales jóvenes, nunca sobre humedales o zona federal marítimo terrestre.	No aplica al proyecto ya que no existirán campamentos temporales de construcción contratando trabajadores locales.
Las edificaciones en las zonas costeras no deberán rebasar los 20 metros de altura desde el nivel de terreno natural. Se exceptúan de este criterio los faros.	Se cumple con dicho criterio, ya la Velaría, (Tenso estructura), tiene una altura en su punto más alto de 10 mts.
Los proyectos sólo podrán desmontar las áreas destinadas a la construcción y vías de acceso en forma gradual de conformidad al avance del mismo.	Se cumple con dicho criterio, se desmontara en forma gradual de conformidad al avance del mismo.
Se prohíbe la obstrucción y modificación de escurrimientos pluviales.	El proyecto no contempla ninguna obra que impida el flujo natural de los escurrimientos pluviales, toda vez que el proyecto no contempla ninguna barda perimetral o muro por encima del nivel natural del terreno, por tanto ninguna estructura bloquea o desvié el flujo natural hacia la Laguna de Bacalar.
Aprovechamiento Acuífero	
Se prohíbe la extracción de agua de cenotes y afloramientos de caudales subterráneos	No aplica, no se extraerá agua de cenotes y afloramientos caudales subterráneos.

Criterios específicos de aplicación diferencial a la UGA Ah-1	Compatibilidad con el proyecto
Para el aprovechamiento extractivo de los acuíferos se deberán presentar los estudios relacionados con la demanda, abasto, calidad de agua y el impacto ambiental causado por la explotación.	No aplica al proyecto, no se realizara aprovechamiento extractivo de los acuíferos.
No se permite captación de agua subterránea para la transferencia de esta unidad a otra.	No aplica al proyecto, no se contempla la captación de agua subterránea.
<b>Control de Contaminación</b>	
Se deberá captar y recuperar los aceites, grasas, combustibles y otro tipo de hidrocarburos vertidos en el agua para su reciclamiento o disposición final.	No aplica dicho criterio, toda vez que no se realizaran actividades sobre la laguna en donde exista la posibilidad de vertidos de aceites, grasas, combustibles u otro tipo de hidrocarburos.
Sólo se permite el uso de bronceadores y bloqueadores solares de tipo biodegradable.	No aplica al proyecto, ya que no se realizaran actividades propias de un balneario, el proyecto es de naturaleza distinta.
<b>Zona Litoral y Costera</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 aplica dicho criterio, ya que no se pretende establecer medidas para el control de la erosión n la zona costera.
No se permiten los dragados, espigones, la apertura de canales o cualquier obra o acción que modifique el contorno del litoral.	Se cumple con el citado criterio, ya que para la construcción no será necesario el dragado o cualquier otra actividad que modifique el contorno que actualmente tiene la línea costera.
Se permite la construcción de muelles ó atracaderos, piloteados o flotantes, solamente con materiales temporales y autorizados por la SEMARNAT y SCT. La Manifestación de Impacto Ambiental deberá incluir los estudios específicos sobre: Levantamientos 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.	No aplica el criterio en comento, ya que no se pretende la construcción de muelles o atracaderos.
No se permitirá la remoción de la vegetación acuática de lagunas, ríos y zona federal marítima terrestre.	No aplica dicho criterio, ya que no se construirá obra alguna dentro de la laguna.

Criterios específicos de aplicación diferencial a la UGA Ah-1	Compatibilidad con el proyecto
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.	No aplica el criterio, toda vez que no se pretende la construcción en cuerpos de agua.
<b>Actividades Náuticas</b>	
Las actividades náuticas comerciales deberán contar con un reglamento que minimice los impactos ambientales.	No aplica al proyecto, en razón de que no se pretende la realización de actividades náuticas.
<b>Ecosistemas excepcionales</b>	
Queda prohibida la construcción de infraestructura en ecosistemas vulnerables o de alto valor escénico, cultural o histórico que se localicen en las áreas destinadas al desarrollo turístico y urbano.	Se cumple con dicho criterio, toda vez que el sitio del proyecto, no presente un ecosistema vulnerable o de alto valor escénico, cultural o histórico.

Descripción general de la Unidad de Gestión Ambiental Marina Ff-20

Criterios específicos de aplicación diferencial a la UGA Ff-20	Compatibilidad con el proyecto
<b>Ecoturismo</b>	
Para llevar a cabo actividades recreativas, científicas o ecoturísticas, deberá elaborarse un programa de manejo.	Se presenta el programa de manejo correspondiente
<b>Pesca</b>	
Se permite la pesca deportiva. (Ver glosario)	No aplica al proyecto
Todas las actividades pesqueras estarán sujetas a lo establecido en la Ley Federal de Pesca y su reglamento vigente.	No aplica al proyecto
<b>Marinas</b>	
No se permite la instalación de marinas.	No aplica al proyecto
<b>Bancos de Material</b>	
No se permite la extracción de arenas y materiales calizos no consolidados.	No aplica al proyecto
<b>Manglares</b>	
Se permite el uso ecoturístico del manglar y los humedales para la contemplación de la naturaleza, paseos fotográficos y senderismo.	El proyecto tendrá la finalidad de ofrecer a los visitantes la belleza de la laguna de Bacalar.
En ningún caso se permitirá la disposición de aguas tratadas en el manglar.	Las aguas residuales serán enviadas al sistema municipal

Criterios específicos de aplicación diferencial a la UGA Ff-20	Compatibilidad con el proyecto
<b>Fauna</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.	No aplica al proyecto
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 aplica al proyecto
<b>Manejo de Residuos</b>	
<b>Líquidos</b>	
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 las disposiciones de la NOM-004-SEMARNAT-2002.	Las aguas residuales serán enviadas a través de la red municipal.
<b>Flora</b>	
Se prohíbe la introducción de especies exóticas.	El proyecto no considera la aplicación de ornato acuático.
<b>Infraestructura Básica y de Servicios</b>	
Se prohíbe la construcción de cualquier tipo de infraestructura básica y de servicios.	Dentro de la zona marina no se contempla la construcción de infraestructura permanente, solo la pasarela y andador ya indicados en otros apartados del estudio.
<b>Construcción</b>	
Se prohíbe el uso de explosivos.	El proyecto no contempla realizar ningún tipo de actividades con estos materiales.
<b>Aprovechamiento Acuífero</b>	
Se prohíbe la extracción de agua de cenotes y afloramientos de caudales subterráneos	En el sitio del proyecto no existen cenotes y/o afloramientos de caudales subterráneos. Por lo que no aplica tal disposición.
Para el aprovechamiento no extractivo de los cuerpos de agua, se deberá obtener autorización en materia de impacto ambiental.	Es el objeto del presente estudio ambiental.
Se prohíbe el aprovechamiento extractivo del acuífero sea superficial o subterráneo	No aplica al proyecto
No se permite captación de agua subterránea para la transferencia de esta unidad a otra.	No aplica al proyecto
<b>Control de Contaminación</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 aplica al proyecto

Criterios específicos de aplicación diferencial a la UGA Ff-20	Compatibilidad con el proyecto
Sólo se permite el uso de bronceadores y bloqueadores solares de tipo biodegradable.	SE realizará la observancia a esta regla.
<b>Zona Litoral y Costera</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 aplica al proyecto
No se permitirá la remoción de la vegetación acuática de lagunas, ríos y zona federal marítimo terrestre.	No aplica al proyecto.
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.	El presente proyecto contempla dentro de la laguna la instalación de una pasarela y andador ligado a tierra.
<b>Actividades Náuticas</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 aplica al proyecto.
Las actividades náuticas comerciales deberán contar con un reglamento que minimice los impactos ambientales.	No aplica al proyecto
<b>UMA</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.	No aplica al proyecto

### 3.2 Planes o programas de desarrollo urbano (PDU)

El área donde se pretende realizar la obra de interés queda fuera de aplicación de algún plan o programa de desarrollo urbano.

### 3.3 Otros instrumentos normativos.

#### 3.3.1 Regiones Terrestres Prioritarias

A nivel nacional se han establecido áreas de importancia ecológica, y en donde no necesariamente se encuentren tanto ANP's como áreas forestales debidamente declaradas, sino que, en un concepto regional, estos sitios deben ser protegidos bajo otros diferentes

esquemas. Para el estado de Quintana Roo, las regiones prioritarias se localizan en la parte central del estado, cubriendo básicamente las masas forestales del Corredor Sian Ka'an-Calakmul, éste último en el estado de Campeche.

La CONABIO considera a la región, desde febrero de 1996, como una de las 155 Áreas Prioritarias para la Conservación en México, bajo el nombre de Zona del Punto Put, Silvituc-Calakmul y Zonas Forestales de Quintana Roo, con las claves 149, 150 y 151. Bajo los criterios de la CONABIO, la región prioritaria abarca una superficie de 41,422 km<sup>2</sup> de Yucatán, Campeche y Quintana Roo.

El proyecto de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) se circunscribe en el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), que se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos. Así, CONABIO ha impulsado la identificación, además de las RTP, de las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP, ámbitos acuáticos continentales) y de las Regiones Prioritarias Marinas (RPM, ámbitos costeros y oceánicos). Una regionalización complementaria, desarrollada por Cipamex, corresponde a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).

Las RTP corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica y una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación. Esto último implicó necesariamente considerar las tendencias de apropiación del espacio por parte de las actividades productivas de la sociedad a través del análisis del uso del suelo.

La identificación de las regiones prioritarias aquí presentadas es el resultado del trabajo conjunto de expertos de la comunidad científica nacional, quienes, coordinados por la Conabio y reunidos en dos talleres de trabajo, intercambiaron opiniones hasta lograr el objetivo del proyecto, en función de un esquema nacional de conservación de áreas que, independientemente de su estado actual, se consideran importantes desde diferentes puntos de vista.

Los criterios de definición de las RTP fueron básicamente de tipo biológico y se consideraron la presencia de amenazas y una oportunidad real para su conservación, validándose los límites definitivos obtenidos por la Conabio, mediante el apoyo de un sistema de información geográfica y cartografía actualizada y detallada. Para la determinación de los límites definitivos, se consideró, además, la información aportada por la comunidad científica nacional. El trabajo de delimitación realizado en la Conabio se basó en el análisis de elementos del medio físico, tales como la topografía (escala 1:250 000), la presencia de divisorias de aguas, el sustrato edáfico y geológico y el tipo de vegetación (escala 1:1 000 000) contemplando, asimismo, otras regionalizaciones como el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Sinap) del INE y la regionalización por cuencas de la CNA.

Como producto de este proyecto, se dispone de un mapa del territorio nacional cuya escala de trabajo fue de 1:250 000 (topografía) y 1:1 000 000 (vegetación) con 152 regiones prioritarias terrestres para la conservación de la biodiversidad en México que cubren una superficie de 515 558 km<sup>2</sup> (más de la cuarta parte del territorio nacional) y que están delimitadas espacialmente en función de su correspondencia con rasgos topográficos, ecorregiones, cuencas hidrológicas, áreas naturales protegidas, tipos de sustrato y de vegetación y del área de distribución de algunas especies clave. Las regiones están representadas en este trabajo en un mapa a escala 1:4 000 000 y la información ambiental correspondiente se indica en fichas de información técnica específicas para cada RTP, que también pueden ser consultadas en esta página.

En términos numéricos, la mayor concentración de RTP se presenta en las entidades de mayor extensión del país: Chihuahua, Sonora y Coahuila, las que, al tener una baja densidad demográfica, disponen de grandes espacios relativamente inalterados. Sin embargo, destacan Oaxaca y, en especial, Quintana Roo por la alta proporción de su superficie incluida. Con relación a las tofoformas dominantes dentro de los límites de las RTP, la mayor parte de éstas se encuentran en sistemas montañosos ya que, por presentar ambientes poco atractivos para los asentamientos humanos, han mantenido niveles de integridad ecológica adecuados. En estas RTP predominan bosques templados y selvas tropicales, mientras el matorral xerófilo y los humedales se concentran primordialmente en las de zonas no montañosas (véase síntesis de información ambiental). Cabe mencionar, adicionalmente, que más de 95% de la superficie de las áreas naturales protegidas decretadas está correlacionada espacialmente con las RTP.

En el documento producto de este proyecto, se mencionan los esfuerzos de identificación de regiones globalmente importantes en cuanto a su biodiversidad y que presentan un grado de amenaza significativo, denominadas hot spots. En este sentido, la identificación de RTP en el ámbito nacional, representa una mayor aproximación a dicha problemática.

Por otra parte, en este documento también se describen los impactos los incendios y los aprovechamientos forestales en las RTP en cuanto su integridad ecológica y su diversidad biológica.

Los resultados obtenidos no pueden considerarse definitivos ya que existen regiones con poca información. En este sentido, se destacan como áreas con poca representatividad de RTP el altiplano potosino-zacatecano, el este de Chihuahua, los Altos y el norte de Jalisco y la Depresión Central de Chiapas. Este trabajo es un marco de referencia que indica aquellas regiones en las que es necesario invertir mayores esfuerzos de investigación respecto al conocimiento de la biodiversidad.

Con este esfuerzo de regionalización, la CONABIO pretende contribuir a integrar una agenda que dé dirección a la inversión que las agencias nacionales e internacionales aportan como apoyo a las actividades de conservación. De igual forma, este ejercicio se orienta a conformar un marco de referencia que pueda ser utilizado en la toma de decisiones para definir programas que ejecutan los diferentes sectores y niveles de gobierno. En particular, se pretende que siga siendo un marco de referencia para que la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) de la SEMARNAP considere la incorporación de nuevas áreas de protección natural dentro del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP).

Es importante destacar que, de acuerdo con la información disponible en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (agosto de 1999), de las 90 áreas naturales protegidas continentales del SINAP, 66 de ellas (todas las reservas de la biosfera) se encuentran representadas en esta regionalización de CONABIO, quedando fuera de momento 24, quince de las cuales tienen una superficie inferior a 20 km<sup>2</sup> y con categoría básicamente de parque nacional (aunque algunas de ellas corresponden a monumentos naturales o a sitios históricos), cuyo objetivo difiere en gran medida del que dio origen al proyecto de RTP, además de que, por su superficie, carecen de un contexto nacional, requisito para ser consideradas como regiones prioritarias.

Debe tenerse en cuenta que las regiones identificadas por los expertos tienen por sí mismas la calidad de prioritarias, ya que representan la propuesta de la comunidad académica nacional sobre regiones del país que por sus atributos biológicos deben ser consideradas bajo algún esquema de conservación y de uso sustentable, por lo mismo, se pretende sugerir acciones en el corto y mediano plazo, las cuales no necesariamente estarán encaminadas a decretarlas bajo alguna categoría de área natural protegida.

El presente proyecto se ubica dentro de la Región Terrestre Prioritaria denominada:

### 3.3.2 Regiones Hidrológicas Prioritarias. -

Las aguas epicontinentales incluyen una rica variedad de ecosistemas, muchos de los cuales están física y biológicamente conectados o articulados por el flujo del agua y el movimiento de las especies. Estas conexiones son fundamentales para el mantenimiento de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas, no sólo a niveles local y regional, sino nacional y global.

Los hábitats acuáticos epicontinentales son más variados en rasgos físicos y químicos que los del ambiente marino. Aparte de los pantanos, que tradicionalmente se agrupan como humedales continentales, los sistemas epicontinentales incluyen lagos, ríos, estanques, corrientes, aguas subterráneas, manantiales, cavernas sumergidas, planicies de inundación, charcos e incluso el agua acumulada en las cavidades de los árboles. Las diferencias en la química del agua, transparencia, velocidad o turbulencia de la corriente, así como de profundidad y morfometría del cuerpo acuático, contribuyen a la diversidad de los recursos biológicos que se presentan en las aguas epicontinentales. Asimismo, no es extraño el hecho de que un organismo dado pueda requerir de más de un hábitat acuático durante su ciclo de vida.

La preocupación creciente sobre el mantenimiento de la biodiversidad de las aguas epicontinentales y los esfuerzos por reducir los riesgos que enfrentan muchas especies están basados en evidencias sobre la pérdida de hábitats (degradación, cambios en la calidad y fragmentación), de especies, así como en la sobreexplotación e introducción de especies exóticas. Las tasas de extinción para estos ecosistemas provienen principalmente de lagos y ríos (WCMC, 1992). Aunque la evidencia prevalece, en general es muy dispersa y, desde la perspectiva geográfica, sin continuidad. El hecho de que haya muchas especies en franca declinación o enfrentando la extinción en los pocos países en donde se cuenta con

conocimiento de campo razonable, justifica la preocupación real por el estado de la biodiversidad de las aguas epicontinentales. Un hecho alarmante es que, aunque los humanos siempre han hecho uso de los sistemas dulceacuícolas y sus especies, en los últimos 200 años, a través de la Revolución Industrial, el desarrollo económico acelerado y el crecimiento poblacional, han generado transformaciones en estos ecosistemas a una escala sin precedente.

Es así como surge la necesidad de revisar el estatus de la información sobre la diversidad y el valor biológico de las cuencas hidrológicas, además de evaluar las amenazas directas e indirectas sobre los recursos y el potencial para su conservación y manejo adecuado. Para esto, se realizaron dos talleres interdisciplinarios sobre regiones hidrológicas prioritarias y biodiversidad de México en abril y mayo de 1998, con la participación de especialistas y personal académico con la finalidad de desarrollar un marco de referencia para contribuir a la conservación y manejo sostenido de los ambientes acuáticos epicontinentales.

El resultado final fue una lista con 110 regiones hidrológicas prioritarias y el mapa correspondiente, escala 1:4 000 000 (véase Listado y Mapa). La determinación del patrón de uso en las diferentes áreas prioritarias, a través de un análisis de conglomerados, dio como resultado 75 áreas de alta biodiversidad y 82 áreas de uso por sectores, de entre las cuales 75 presentaron algún tipo de amenaza Finalmente, también se identificaron 29 áreas que son importantes biológicamente pero no se cuenta con suficiente información científica.

Se elaboraron fichas técnicas para cada región hidrológica prioritaria identificada. Éstas contienen información general de tipo limnológico, geológico/edáfico, recursos hídricos y biodiversidad, así como de uso de los recursos, aspectos económicos y problemáticas de conservación y uso (véase Listado). Cada una de las fichas es el resultado de la información recopilada durante el taller y de información bibliográfica recomendada por los expertos que participaron en el taller. Por esta razón, las fichas no representan una revisión exhaustiva y pueden presentar diferencias de contenido.

En relación con la problemática identificada, se citan a continuación algunos de los aspectos más sobresalientes:

Sobreexplotación de los acuíferos superficiales y subterráneos lo que ocasiona una notable disminución en la cantidad de agua disponible, intrusión salina, desertificación y deterioro de los sistemas acuáticos.

Contaminación de los acuíferos superficiales y subterráneos principalmente por descargas urbanas, industriales, agrícolas y mineras que provocan disminución en la calidad del agua, eutroficación y deterioro de los sistemas acuáticos.

Cambio de uso de suelo para agricultura, ganadería, silvicultura y crecimiento urbano e industrial mediante actividades que modifican el entorno como deforestación, alteración de cuencas y construcción de presas, desecación o relleno de áreas inundables, modificación de la vegetación natural, pérdida de suelo, obras de ingeniería, contaminación e incendios.

Introducción de especies exóticas a los cuerpos de agua y el consiguiente desplazamiento de especies nativas y disminución de la biodiversidad.

También, como parte del programa de *Regiones Hidrológicas Prioritarias*, la CONABIO editó el libro "Aguas continentales y diversidad biológica de México" en el cual se hace una síntesis de la situación actual de los recursos hídricos asociados a regiones importantes por su diversidad biológica; se abordan asimismo su problemática y esfuerzos de conservación y manejo, así como el grado de conocimiento científico disponible. Con ello se establece un marco de referencia para la toma de decisiones y el establecimiento de prioridades en el manejo sustentable de los ecosistemas epicontinentales de México, ya sea para conservarlos, explotarlos, rehabilitarlos o restaurarlos.

### **Riesgo y amenazas**

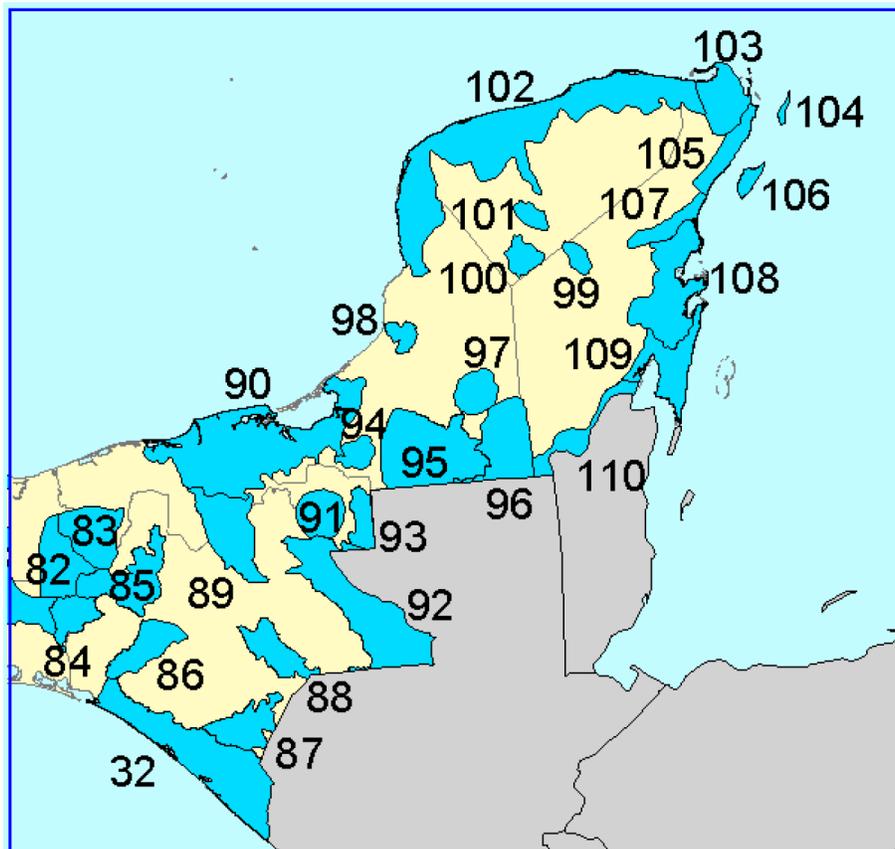
Modificación del entorno: se ejemplifica por actividades como alteración de cuencas y/o construcción de presas que reducen aporte agua epicontinental, la tala del árboles, desecación o relleno de áreas inundables, deforestación, modificación de la vegetación natural que promueve la erosión e incrementa el aporte de sedimentos, formación de canales, obras de ingeniería como construcción de caminos o carreteras u otros. Enlistar en orden de importancia. Valores NC, B, M, A.

Contaminación: evalúa la presencia de energía, sustancias o organismos contaminantes en la zona. Los agentes que alteran la calidad del agua pueden ser directos o indirectos: desechos sólidos como basura, aguas residuales domésticas e industriales, petróleo y sus derivados, agroquímicos, fertilizantes, residuos industriales, descargas termales y salobres provenientes de termo e hidroeléctricas, presencia de industria generadora de gases atmosféricos que inducen la lluvia ácida u otros. Enlistar en orden de importancia. Valores NC, B, M, A.

Concentración de especies en riesgo: puede reflejar el grado de amenaza o deterioro al que está sometida una región en particular. Indicar qué especie(s) o grupo(s) taxonómico(s) en orden de importancia. Valores NC, B, M, A.

Especies introducidas o exóticas: evalúa la presencia de especies introducidas en los diferentes hábitats como medida de los impactos negativos que ocasionan, por ejemplo el desplazamiento de especies nativas. Indicar qué especies. Valores NC, PI, I, MI.

Prácticas de manejo inadecuadas: evalúa la práctica de actividades no compatibles con la conservación como uso de explosivos, violación de vedas y tallas mínimas de extracción, venenos y trampas no selectivas, pesca ilegal u otros. Enlistar en orden de importancia. Valores NC, B, M, A.



### 3.3.3 AICAS

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con

apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

Para identificar las AICAS en el territorio mexicano, se invitó a especialistas e interesados en la conservación de las aves a un primer taller que se llevó a cabo en Huatulco, Oaxaca del 5 al 9 de junio, de 1996 en donde se reunieron alrededor de 40 especialistas, representantes de universidades y organizaciones no gubernamentales de diferentes regiones en México para proponer de manera regional Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México. En este Taller se identificaron 170 áreas, mismas que se difundieron, invitando a más personas a participar para conformar 193 áreas nominadas durante 1996-1997.

Estas áreas fueron revisadas por la coordinación del programa AICAS y se constituyó una base de datos. La estructura y forma de la base de datos fueron adecuándose a las necesidades del programa. La información gráfica recabada en el taller que incluía los mapas dibujados por los expertos de todas las áreas que fueron nominadas, se digitalizó y sistematizó en CONABIO incorporándose en su sistema de información geográfica.

En Mayo de 1997, durante una reunión del Comité Consultivo, la Coordinación y técnicos de la CONABIO, se revisaron, con el apoyo de mapas de vegetación, topografía e hidrografía, las 193 áreas propuestas, revisando los polígonos, coordenadas y límites.

Durante 1998 el programa entró a una segunda fase en la cual se regionalizó, con el apoyo financiero del Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza A.C., (FMCN) formándose 4 coordinaciones regionales (Noreste, Noroeste, Sur y Centro). En cada región se organizaron dos talleres para revisar las AICAS, anexándose y eliminándose aquellas áreas que de acuerdo a la experiencia de los grupos de expertos así lo ameritaron, concluyendo con un gran total de 230 AICAS, las cuales quedaron clasificadas dentro de alguna de las 20 categorías definidas con base en criterios de la importancia de las áreas en la conservación de las aves; dichos criterios resultaron de discusiones trilaterales y se adaptaron a partir de los utilizados por BirdLife International. Igualmente se concluyó una lista de 5 áreas de prioridad mayor por Región, en donde se tienen identificados los grupos locales que son capaces de implementar un plan de conservación en cada AICA. Los nuevos mapas se digitalizaron a escala 1:250 000.

Cada área o AICA contiene una descripción técnica que incluye descripción biótica y abiótica, un listado avifaunístico que incluye las especies registradas en la zona, su abundancia (en

forma de categorías) y su estacionalidad en el área. Finalmente Contiene un directorio con los especialistas que participaron en el llenado de las fichas correspondientes. El listado completo incluye un total 230 áreas, que incluyen más de 26,000 registros de 1,038 especies de aves (96.3% del total de especies para México según el American Ornithologist's Union). Adicionalmente, se incluye en al menos un área, al 90.2% de las especies listadas como amenazadas por la ley Mexicana (306 de 339 especies) y al 100 % de las especies incluidas en el libro de Collar et al. (1994, Birds to Watch 2). De las 95 especies endémicas de México (Arizmendi y Ornelas en prep.) todas están registradas en al menos un área.

Toda la información antes detallada forma parte del primer directorio de áreas de importancia para la conservación de las aves en México que representa la culminación de la primera fase de trabajo del proyecto en México. El libro cubre varios propósitos entre los que se encuentran:

Ser una herramienta para los sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación. Ser una herramienta para los profesionales dedicados al estudio de las aves que permita hacer accesible a todos, datos importantes acerca de la distribución y ecología de las aves en México. Ser una herramienta de difusión que sea utilizada como una guía para fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional. Ser un documento de renovación periódica que permita fomentar la cooperación entre los ornitólogos y los aficionados a las aves, para lograr que este documento funja siempre como una fuente actualizada de información. Fomentar la cultura "ecológica", especialmente en lo referente a las aves, sirviendo como herramienta para la formación de clubes de observadores de aves, y de otros tipos de grupos interesados en el conocimiento y la conservación de estos animales.

El proyecto no se localiza dentro de ninguna área de importancia para la conservación de las aves. La más cercana es la AICA-197

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

El Municipio de Bacalar es uno de los 10 municipios que integran el estado de Quintana Roo. Fue creado por decreto del Congreso del Estado el 2 de febrero del año 2011, segregando su territorio del municipio de Othón P. Blanco. Su cabecera es la ciudad de Bacalar.

El municipio de Bacalar se localiza en el sur del estado de Quintana Roo y todo su territorio formaba parte con anterior a su creación, del municipio de Othón P. Blanco y cuenta con un litoral de 20.1 kilómetros de extensión en el mar Caribe; de acuerdo al decreto de su creación tiene una extensión territorial de 7,161.1 kilómetros cuadrados que incluyen un sector de territorio en conflicto con el estado de Campeche.

El predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto de interés se localiza a unos 5 minutos del centro de la ciudad de Bacalar, sobre el camino costero, colinda con predios particulares al norte y sur, con el camino costero al oeste y, con la laguna de Bacalar al este.

##### 4.1 Delimitación del Sistema Ambiental (SA) del proyecto.

Partiendo de las características propias del proyecto, sus objetivos, metas y alcances, y tomando en cuenta las particularidades del entorno natural donde este será desarrollado, se hace necesario delimitar el Sistema Ambiental (SA) del proyecto, entendiéndose como tal, la zona de interacción de las obras y actividades que se solicitan en el presente estudio de impacto ambiental con el medio natural.

Para poder determinar y delimitar el Sistema Ambiental (SA) del presente proyecto, fue necesario tomar en cuenta como primer criterio, la continuidad y uniformidad de los ecosistemas presentes en sus inmediaciones, de tal manera que se puedan cuantificar los efectos que la obra de nuestro interés, tendrá sobre los mismos y en base a ello, formular las medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental que reduzcan al mínimo la posibilidad de un desequilibrio ecológico. De esta manera se garantiza que el proyecto será compatible con el entorno natural ocasionando el menor impacto posible.

Como segundo criterio se consideró la aplicabilidad de instrumentos de política ambiental como por ejemplo, la existencia de Programas de Ordenamiento Ecológico, Programas de Desarrollo Urbano, Planes de Manejo, etc., que pudiesen ofrecer una zonificación integral del

área del proyecto, principalmente de sus ecosistemas y grado de desarrollo humano. Para este caso específico se tomo en cuenta el Programa de ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de Laguna de Bacalar, Publicado el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 15 de marzo de 2005.

Como apoyo para la delimitación del Sistema Ambiental (SA) se recurrió al uso de imágenes satelitales y sistemas de información geográfica, los cuales permitieron ubicar, delimitar y geo-posicionar el área denominada sistema ambiental del proyecto.

De esta manera y con base en lo antes mencionado se determinó que el Sistema Ambiental (SA) del proyecto es de 9.00 hectáreas, superficie que corresponde a una porción de la superficie que integra a la unidad de gestión Ambiental (UGA) Ah-1 y la UGA Ff-20 del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de Laguna de Bacalar.

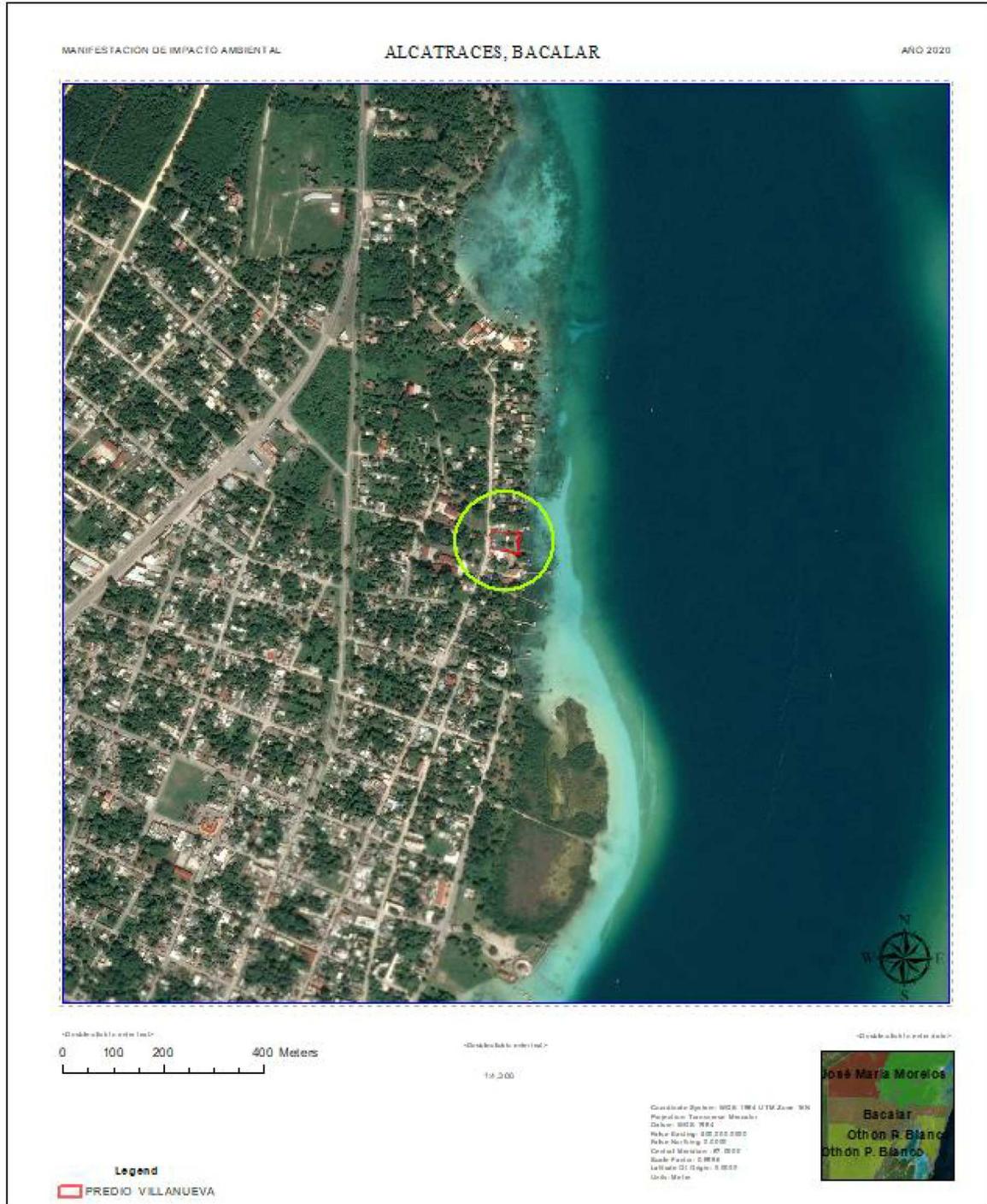
Cabe decir que la selección y delimitación de esta superficie cumple los criterios utilizados para delimitar el Sistema Ambiental (SA) del proyecto, ya que se trata de una poligonal definida en base a las similitudes de los ecosistemas inmersos en ella y a la zonificación establecida por un programa de ordenamiento ecológico territorial, por lo que aplican usos de suelo específicos a su problemática, con criterios ecológicos tendientes al aprovechamiento sustentable del área así como a la protección y conservación de los recursos naturales existentes. Las Unidades de Gestión Ambiental (UGAS), que fueron tomadas en cuenta durante la delimitación del Sistema Ambiental fueron la UGA Ah-1 y la UGA Ff-20, parte de estas unidades quedan comprendidas dentro del Sistema.

## 4.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

### 4.2.1 Área de influencia directa

Dadas las características del proyecto se considera que su área de influencia abarca una superficie total de 3.00 hectáreas, área que se considera adecuada ya que se trata de una porción que comparte uniformidad y continuidad de ecosistemas, además que corresponde a una porción de la poligonal de dos Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Laguna de Bacalar. Luego de haber delimitado el Sistema Ambiental (SA) del Proyecto, es necesario realizar la caracterización y análisis de los aspectos abióticos y bióticos presentes en el mismo, así como su relación con el proyecto.

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR ALCATRACES

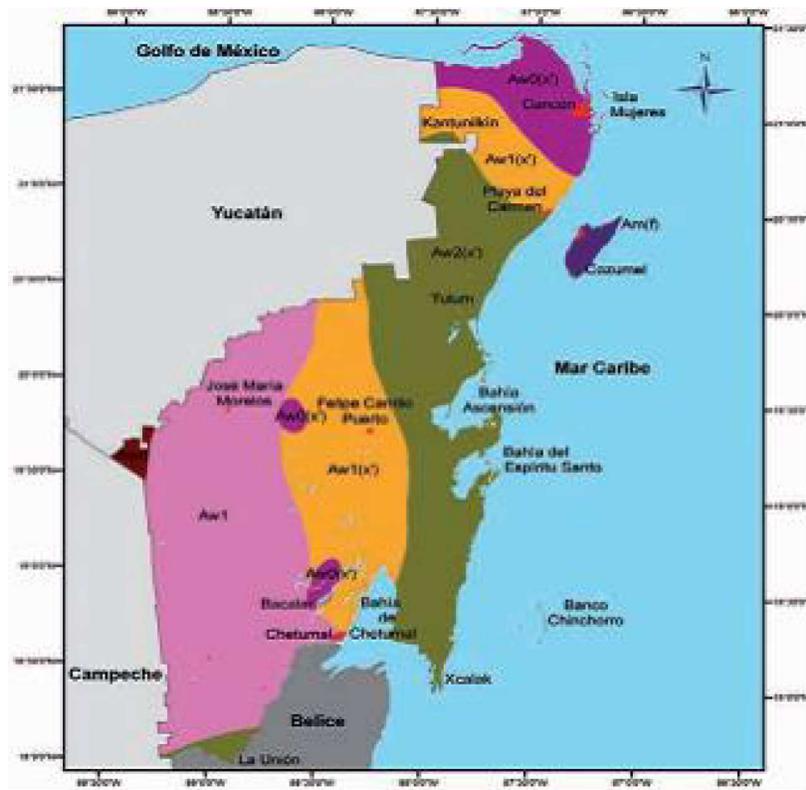


UBICACIÓN EN IMAGEN SATELITAL DEL SISTEMA AMBIENTAL CIRCULO EN AMARILLO (SA) DEL PROYECTO

#### 4.2.2 Aspectos Abióticos.

##### 4.2.2.1 *Clima.*

Según el sistema de Köeppen modificado por García en 1973, el clima de la Península de Yucatán se puede clasificar como tropical cálido Subhúmedo con lluvias en verano en casi toda su extensión así lo demuestran los datos climáticos presentados para esta zona (Flores y Espejel 1994). De acuerdo con los datos climáticos de la Estación de San Felipe Bacalar del periodo 1990-1999 y según las modificaciones de García 1973, el predio de interés y su Sistema Ambiental (SA) se ubican dentro del tipo climático Aw”1 (x’i), la cual significa clima Cálido Subhúmedo, intermedio con régimen de lluvias en verano y un cociente P/T entre 43.2-55.3), el porcentaje de lluvia invernal es mayor de 10.2 del total anual, presenta una oscilación térmica entre los 5 y 7 °C.

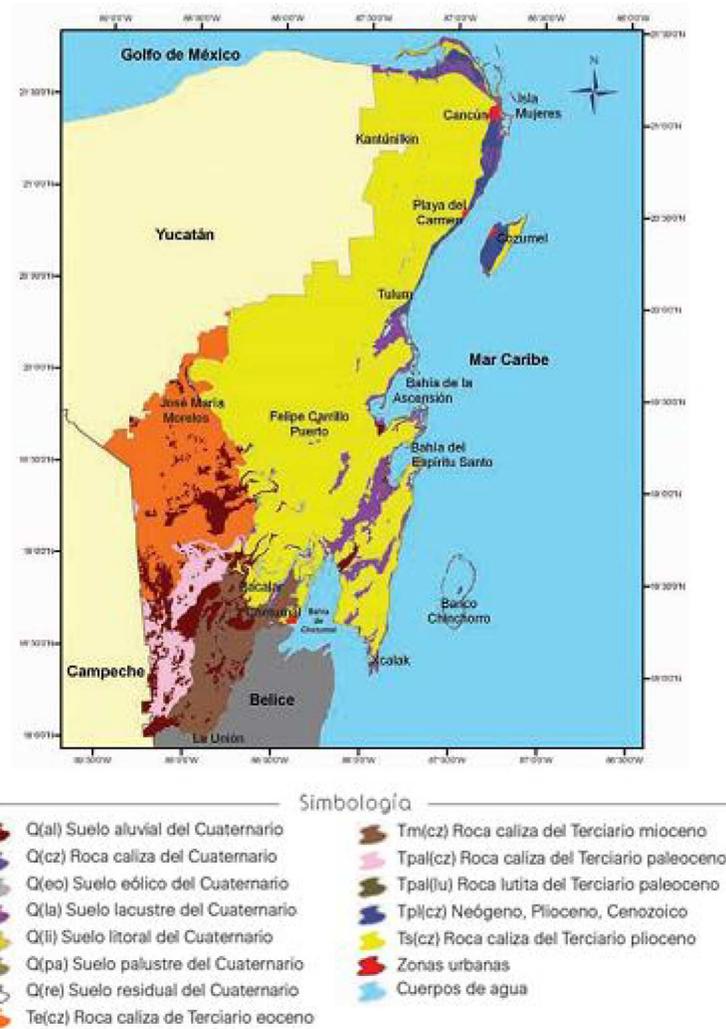


EN EL MAPA SE PRESENTA EL TIPO DE CLIMA CÁLIDO SUBHÚMEDO PARA EL MUNICIPIO DE BACALAR.  
(TOMADO DEL INEGI, CARTA DE CLIMAS. ESCALA 1:1 000 000).

##### 4.2.2.2 *Geología y geomorfología.*

La roca más abundante en la entidad es la sedimentaria, tanto del Terciario (89.5%) como del Cuaternario (10.1%), ambos Periodos pertenecientes a la Era del Cenozoico (63 millones

de años); la roca sedimentaria del Terciario se localiza en todo el estado excepto en la vertiente oriental, que es ocupada por la roca sedimentaria del Cuaternario, paralela a la costa; incluso la isla Cozumel es del mismo tipo de roca; el suelo abarca 0.4 % de la superficie estatal, se ubica al noreste, aledaño a la laguna Yalahan.



SE PUEDE OBSERVAR QUE EL SITIO DE INTERÉS SE ENCUENTRA CONFORMADO GEOLÓGICAMENTE POR UN SUELO DE ROCA CALIZA DEL TERCIARIO MIOCENO (TOMADO DE INEGI, CARTAS DE GEOLOGÍA, 1:250 000).

El predio del proyecto y su Sistema Ambiental (SA), desde el punto de vista geológico, corresponde prácticamente a una sola formación denominada Bacalar.

La formación Bacalar, va del mioceno superior al plioceno, corresponde a una formación geológica con calizas color blanco y nódulos amarillos que en los niveles inferiores son margas blancas; ocasionalmente se localizan yacimientos de sascáb; la fauna se compone de

lamelibranquios, gasterópodos y ostrácodos lo que permite datar que esta información como propia del mioceno superior (Flores y Espejel, 1994).

En el estado de Quintana Roo, se localizan tres unidades geomorfológicas, mismas que corresponden a:

- La meseta Baja de Zohlaguna. Se ubica en el centro de la Entidad.
- Las planicies del Caribe. Mismas que cubren prácticamente todo el estado.
- El litoral coralífero del noreste. Misma que consiste de calizas fosilizadas postpliocénicas, en especial corales muy cercanos a la costa.

De estas, el predio del proyecto y su Sistema Ambiental (SA) se ubican en la meseta Baja de Zohlaguna, ocupando la porción francamente terrestre. Esta meseta baja, cuyo desarrollo geomorfológico dio inicio en el Terciario Superior-Plioceno corresponde a rocas sedimentarias de origen marino (calizas).

#### 4.2.2.3 *Batimetría de la zona lagunar.*

Se llevó a cabo el estudio del mapa batimétrico realizándolo a una equidistancia entre cada isobata (curva batimétrica) de 0.50 metros.

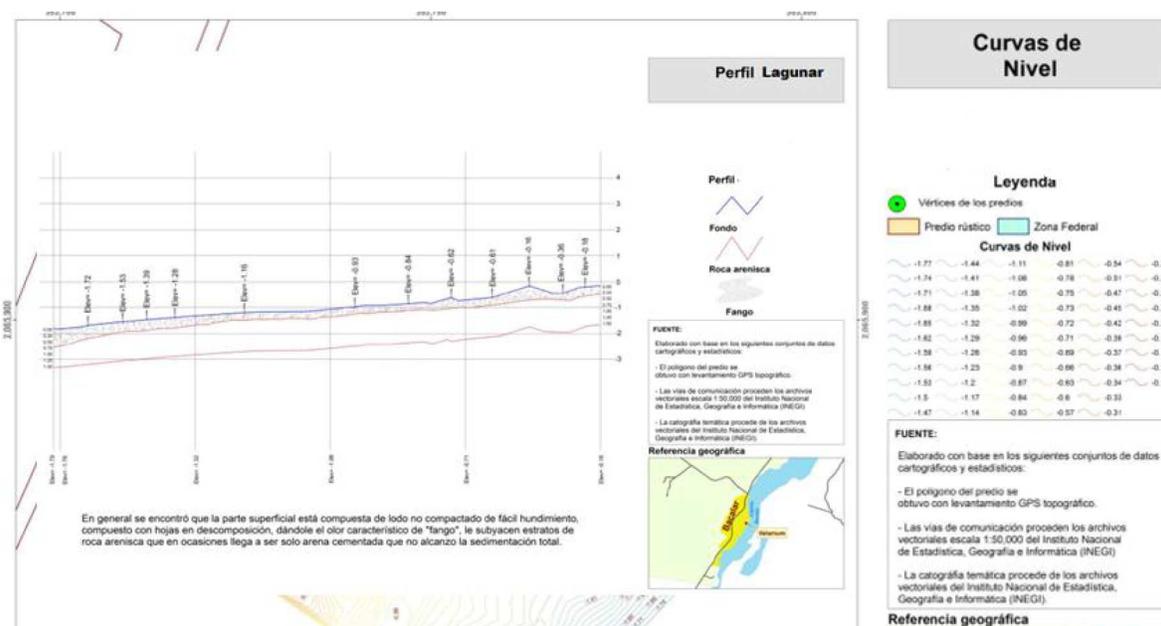
La zona lagunar colindante con el predio de 37.60 metros lineales de frente, se caracteriza por presentar una profundidad inicial de 0.25 m y una profundidad final (hasta el límite de estudio) de 1.74 metros.

El fondo lagunar se caracteriza por ser prácticamente plano compuesto por una capa de fango (Lodo blando y viscoso que se forma en el fondo de un río o lago o en un lugar en que hay agua estancada.)

El grosor de la capa de fango presente va desde los 0.15 m hasta los 0.75 m en la zona de estudio.

El área barrida se caracteriza por poseer un relieve homogéneo de poca profundidad con sustrato de arena y piedra y profundidades entre -32.00 y -176.00 metros, las cuales se incrementan en el sentido hacia el este de la laguna con un promedio de profundidad de -1.0 m. El resultado de la Confección del Plano Batimétrico y el posicionamiento espacial de los puntos de muestreo señalados en la Tabla 1 se entrega en archivo DWG compatible con Sistema de Información Geográfico.

Nota. El estudio completo se presenta en los Anexos digitales de la MIA-P.



PERFIL LAGUNAR

#### 4.2.2.4 Suelos

En particular la distribución de los suelos en el Sistema Ambiental (SA) en la clasificación maya, tiene a la asociación Tzek'el, más Yax-hom que es una mezcla de suelos en la cual puede realizarse diversas actividades como agricultura y ganadería y corresponden a las subunidades Leptosol lítico (LPq) y Leptosol rendzico (LPk) FAO/ISRIC,1989), estos, reflejan claramente el proceso de formación del suelo partiendo de la roca madre, la vegetación que cubre estos suelos ocasiona una rápida filtración del agua y gradual acumulación de materia orgánica en las partes bajas, estos suelos son importantes para la agricultura de roza-tumba-quema para los habitantes de la región.

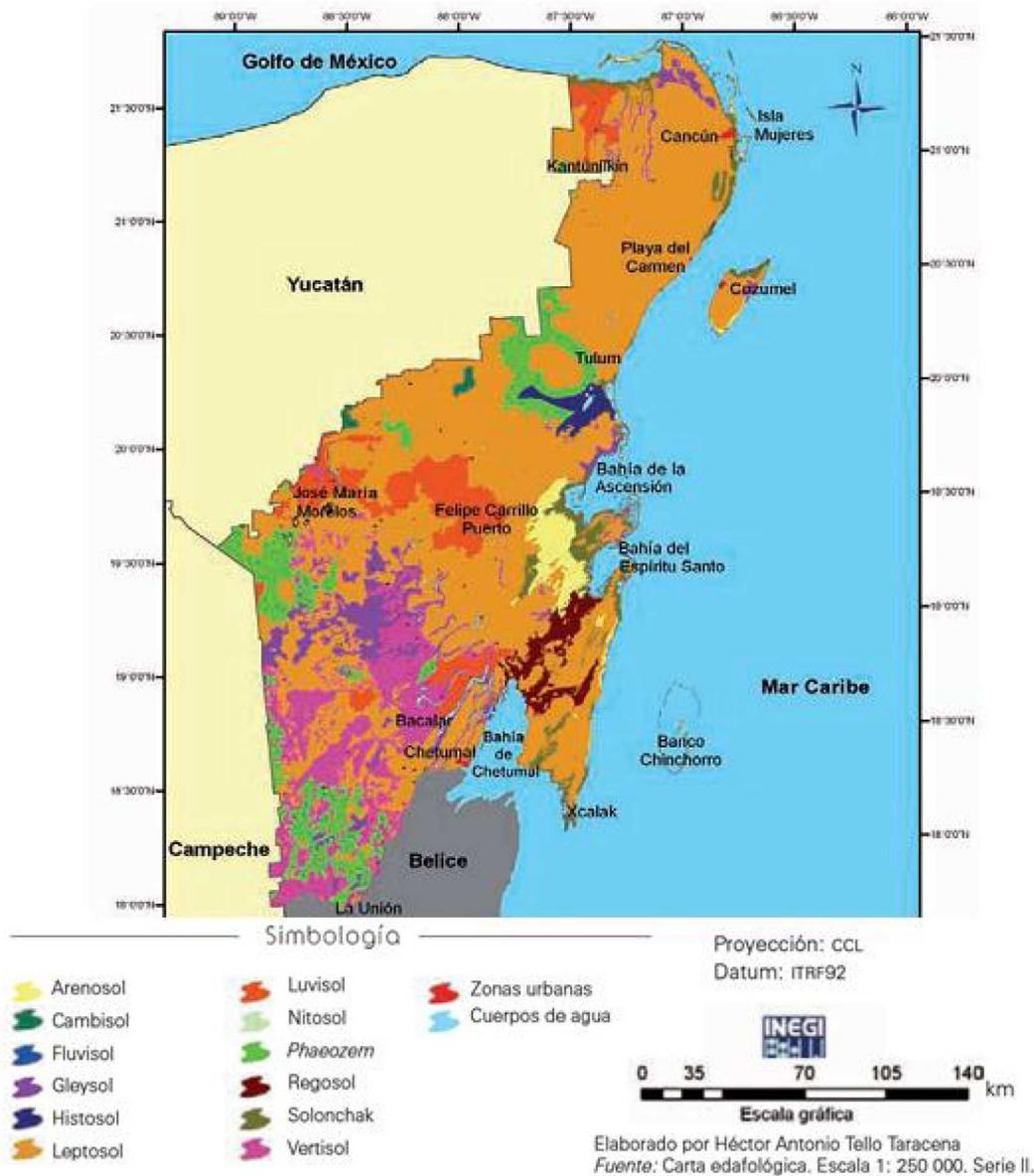
Otro tipo de suelo observado dentro del predio de interés, específicamente en la porción este del predio colindante con la zona federal lagunar y la propia laguna de Bacalar, corresponde al suelo denominado Gleysol (GL), de la palabra local rusa gley: masa de suelo pastosa, pantanoso, connotativo de 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 cámbico y un horizonte cálcico. 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). Las subunidad presente en el predio del proyecto y su Sistema Ambiental (SA) es:

Gleysol eútrico (GLe): tienen un grado de saturación (por  $\text{NH}_4\text{Oac}$ ) de bases mayor de 50% entre los 20 y 50 cm; sus horizontes de diagnóstico son un horizonte A ócrico y un horizonte B cámbico; presentan un subsuelo rico o muy rico en nutrientes. Se localizan en el Municipio de Othón P. Blanco en zonas cercanas a Valle Hermoso, Dzibanché, Morocoy, Kohunlich, el Este de Nuevo Becar, Río Azul, Dos Aguadas, Tres Garantías, Norte de Nicolás Bravo, Este de la Laguna de Bacalar. Otras pequeñas zonas se encuentran al Sureste de Camcamchén y entre la Bahía Ascensión y la Bahía Espíritu Santo. Muchos de los gleysoles de estas zonas presentan problemas de salinidad



#### 4.2.2.5 Hidrología Superficial

La principal corriente superficial y la más cercana al predio del proyecto y su Sistema Ambiental (SA), corresponde al es el Río Hondo, que nace en Guatemala con el nombre de Río Azul; su curso tiene longitud total de 125 km y está orientado de Suroeste a Noreste; constituye el límite Sur de Quintana Roo y el límite internacional entre México y el país de 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. (SEDUMA-UQROO, 2004).

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, colindante con la zona federal y el predio de interés, es la de mayor extensión, tiene longitud de unos 50 Km. y ancho de 2 a 3 Km.

Aprovechamiento de Aguas Superficiales.

En la región hidrológica 33, donde se ubica el Sistema Ambiental (SA) del proyecto, no existen escurrimientos superficiales susceptibles de aprovecharse, ya que la red de drenaje sólo consta de algunos arroyos efímeros de corto recorrido que fluyen hacia las depresiones topográficas, donde la acumulación de materiales arcillosos da lugar a la formación de pequeñas lagunas.

#### 4.2.2.6 Hidrología subterránea

Debido al poco aprovechamiento que se tiene de las aguas superficiales presentes en el Sistema Ambiental (SA) del proyecto, el subsuelo se convierte en la única fuente permanente de agua dulce que posee la región 33; de aquí se desprende la importancia vital del agua subterránea en la región, siendo el recurso que complementa a las aguas meteóricas en la práctica de la agricultura y el que sustenta el desarrollo de los demás sectores.

Gracias a la abundante precipitación pluvial de la región y a las peculiares características topográficas y geológicas de la Península de Yucatán, el volumen renovable del acuífero es muy superior a las demandas de agua esperadas a largo plazo; sin embargo, el acuífero es vulnerable y su captación enfrenta severas restricciones debido al riesgo de provocar su contaminación y salinización por ascenso del agua de mala calidad e intrusión de agua

marina. Así, los principales problemas geohidrológicos están relacionados con la calidad, más que con la cantidad del recurso.

La recarga del acuífero tiene lugar durante los meses de mayo a octubre y es originada principalmente por las lluvias de mayor intensidad. La recarga por unidad de área es más abundante en la llanura que en el área de lomeríos, porque en aquella es menos densa la cobertura vegetal, más delgada la franja arcillosa y mayor el desarrollo cárstico superficial.

Del total de agua pluvial que recibe actualmente la región (176,785 Mm<sup>3</sup>), alrededor del 82% (144,964 Mm<sup>3</sup>) se infiltra a través de las fisuras y oquedades de la losa calcárea, pero sólo una parte de este gran volumen ingresa al acuífero; el 18% 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 estima que aproximadamente el 77.46% del agua infiltrada, 111,292 Mm<sup>3</sup> es retenida por las rocas que se encuentran arriba de la superficie freática y gradualmente extraída por la transpiración de las plantas; el otro 22.54% restante (32,672 Mm<sup>3</sup>) constituye la recarga efectiva del acuífero de la región.

El acuífero se explota por medio de varios miles de alumbramientos, localizados dentro de las regiones hidrológicas que componen la región 331; los tipos de captación son norias, pozos someros y pozos profundos que se utilizan para diferentes usos como son: el público urbano, el agrícola y ganadero, el industrial, el de generación de energía eléctrica, el de acuacultura, así como el de recreación y turismo.

#### 4.2.2.7 *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.

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 agrícola, doméstico y abrevadero, en número mucho menor, pozos con profundidades de 40 a 100 metros que 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.

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.

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

#### 4.2.3 Aspectos Bióticos.

##### 4.2.3.1 *Vegetación*

El trabajo de campo consistió en un muestreo de la vegetación presente, aplicando el método de área y recorridos por todo el predio, para reconocer las asociaciones vegetales presentes, las cuales fueron descritas con base a sus diferencias fisonómicas y para identificar evidencias de usos y perturbaciones previas en su población.

El predio en sí, para una mayor referencia, colinda con la zona federal de la laguna Bacalar, en su parte Este, en dirección Oeste colinda con el camino costero, la vegetación presente en las inmediaciones del terreno corresponde a etapas sucesivas de la vegetación original entremezcladas con especies introducidas con fines ornamentales como es el caso del cocotero, la buganvilia, la palma kerpis, la palma areca, entre otras.

Con base en la caracterización fisonómica, de las poblaciones vegetales presentes en el sitio de interés y a su composición florística, considerando la terminología de Miranda (1978), se determinó que el tipo de vegetación presente en el predio del proyecto y su Sistema Ambiental (SA) delimitado, corresponde a una vegetación perturbada, integrada por

especies rastreras, herbáceas y arbustivas principalmente, asociadas con algunos árboles dispersos de talla importante como es el caso de un ejemplar de Pich (*Entorolobium cyclocarpum*) ubicado en el límite norte del predio cuya altura se estimó en unos 20.00 metros y su diámetro a la altura del pecho en unos 1.80 cm., aproximadamente. Cabe decir que este ejemplar es el más notable del predio. Es importante mencionar que este ejemplar y todos los árboles presentes en el predio serán conservados e integrados al proyecto, por ejemplo este Pich quedará dentro de un área verde por lo cual no será removido.

En los estratos bajos predomina —como se dijo anteriormente— vegetación rastrera, herbácea y arbustiva, característica de áreas afectadas, entre las cuales podemos mencionar a las siguientes, la campanita (*Ipomoea* sp.), el xcanan (*Hamelia patens*), el lirio (*Hymenocallis* sp.) y el pasto o zacatón (*Panicum maximun*), entre otras.

También se observó la presencia de ejemplares introducidos como es el caso del cocotero (*Cocos nucifera*), el almendro (*Terminalia cattapa*) y el akits (*Thevetia gaumeri*) en una variedad ornamental con flores amarillas.

Lo anterior demuestra el grado de afectación que actualmente presenta el predio, lo cual se atribuye a las actividades humanas que fueron realizadas en el mismo previo a que la promovente lo adquiriera así como a los efectos de los huracanes que han afectado esta zona en el pasado, citando de manera específica a los huracanes “Dean” y “Ernesto”, los cuales afectaron a la vegetación presente en el predio y su Sistema Ambiental (SA) en el año 2007 y 2012 respectivamente.

Imagen de la vegetación cercana al predio, se observa que sobresale el ejemplar de Pich (*Entorolobium cyclocarpum*) en los estratos bajos se observa la vegetación perturbada integrada por rastreras, herbáceas y arbustos típicos de áreas afectadas. Y en la vista desde el límite oeste del predio colindante con la costera de Bacalar, se observa dominancia de la vegetación perturbada integrada por rastreras, herbáceas y arbustos típicos de áreas afectadas.



Imagen panorámica de la vegetación colindante al predio, vista desde el interior del predio. Esta imagen muestra claramente la dominancia de la vegetación perturbada integrada por rastreras, herbáceas y arbustos típicos de áreas afectadas, los cuales cubren la mayor parte del predio. También se observan los árboles aislados existentes.



Vista de *Ipomoea sp.*, una especie rastrera típica de áreas perturbadas, en la imagen de la izquierda se observa a un ejemplar de esta especie sobre el tronco de un ejemplar arbóreo. En la imagen de la derecha, se observa a otro ejemplar de esta misma especie que ha crecido y extendido tanto, que casi cubre por completo a un ejemplar arbóreo. Lo anterior demuestra el grado de oportunismos de la especie.



Vista de *Panicum maximum*, una especie herbácea típica de áreas perturbadas, esta especie suele crecer en claros que los estratos superiores han dejado, suele ocupar grandes extensiones si no se le controla, tiene potencial forrajero, por lo cual algunos habitantes locales que cuentan con ganado o caballos, suelen utilizarlo como alimento.



Vista de ejemplar de Akits, *Thevetia gaumeri*, en una variedad ornamental introducida. La presencia de esta especie es muestra clara de las actividades anteriores que fueron realizadas en el predio y sus alrededores



Vista de ejemplar de cocotero, *Cocos nucifera*, una especie introducida en predios colindantes hace muchos años por sus antiguos propietarios con fines ornamentales. La presencia de esta especie es muestra clara de las actividades anteriores que fueron realizadas en el predio y sus alrededores.

En los primeros 3 metros de la zona federal lagunar colindante con el predio de interés y con la laguna de Bacalar se observó la presencia de algunos ejemplares de zacate cortadera (*Cladium jamaicense*), especie característica de zonas que presentan mucha humedad.



Del recorrido realizado por el interior del predio y sus alrededores se registraron las especies vegetales, que se mencionan en las tablas siguientes:

Estrato Arbóreo

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ALTURA	DIÁMETRO
<i>Pich</i>	<i>Entorolobium cyclocarpum</i>	20 m	1.80 m
<i>Roble</i>	<i>Quercus robur</i>	8 m	.80 m
<i>Roble</i>	<i>Quercus robur</i>	8 m	.90 m
<i>Roble</i>	<i>Quercus robur</i>	10 m	.80 m
<i>Pucte</i>	<i>Bucida buceras</i>	4 m	.30 m
<i>Pucte</i>	<i>Bucida buceras</i>	4 m	.40 m

Estrato Herbáceo, rastrero y arbustivo.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FORMA DE VIDA
<i>Campanita</i>	<i>Ipomoea sp</i>	<i>Rastrera</i>
<i>Xcanan</i>	<i>Hamelia patens</i>	<i>Hierba</i>
<i>Almendro</i>	<i>Terminalia cattapa</i>	<i>Arbusto</i>
<i>Akits</i>	<i>Thevetia gaumeri</i>	<i>Arbusto</i>
<i>Pasto o zacatón</i>	<i>Panicum maximun</i>	<i>Hierba</i>
<i>Cocotero</i>	<i>Cocos nucifera</i>	<i>Palma</i>
<i>Lirio</i>	<i>Hymenocallis sp.</i>	<i>Hierba</i>
<i>Zacate cortadera</i>	<i>Cladium jamaicense</i>	<i>Hierba</i>

Con base en la lista de las especies observadas en el predio de interés y de la revisión de la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de Diciembre de 2010, se pudo determinar con precisión que en el predio de interés **no existen especies vegetales incluidas en esta norma oficial.**

4.2.3.2 *Vegetación Acuática.*

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 *Basícladia 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 verrucosum*, *Penium sp.* Todas ellas se ubican en sitios en

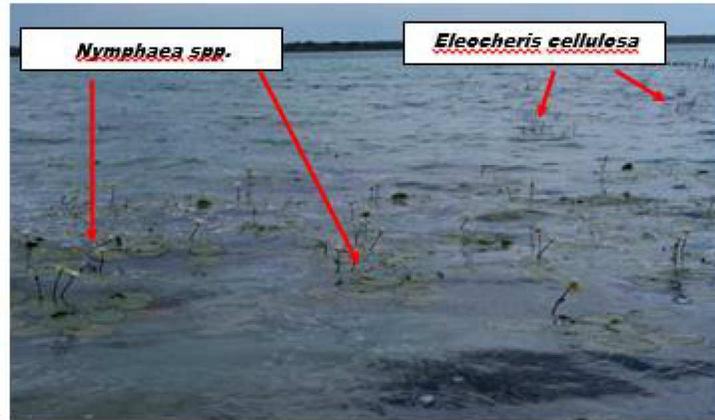
donde el sustrato es de tipo fangoso y con escasa presencia de rocas. En el canal que une las lagunas de Xul-Ha y Bacalar, se presentan algunos individuos de macroalgas, como es el género *Chara spp.*, la cual es una especie de hábitos voluble y que alcanza entre 5 y 6 m de largo.

Para determinar la vegetación acuática presente en la zona lagunar colindante con el predio de interés se realizó un muestreo extensivo que abarco las aguas de la laguna directamente involucradas en el desarrollo del proyecto y un poco más allá de dicho límite.

De dicho recorrido se pudo determinar que la vegetación acuática presente en la zona de interés es mínima. No obstante que para la laguna de Bacalar se ha registrado su presencia, aunque siempre a manera de parches en las orillas y zonas someras. De esta forma, únicamente se reportan especie vegetales acuáticas emergentes, como es el caso de *Nymphaea spp.* También se observó el crecimiento de la especie *Eleocharis cellulosa*, especie que se distribuye a manera de parches con numerosos pero dispersos individuos. Tiene aspecto de pasto, pero no presenta las hojas típicas de una gramínea, si no que estas se encuentran reducidas a diminutas escamas, además que presenta el tallo hueco y alcanza una altura de entre 0.60 y 1 metro.

Esta vegetación se manifiesta en zonas en donde se mantiene condiciones de poco movimiento del agua y muy someras.

En la siguiente imagen se observa *Nymphaea spp.*, una especie acuática emergente. Se observa que esta especie se presenta a manera de parches aislados, sobresaliendo sus características hojas redondas que flotan sobre el espejo de agua de la laguna y sus flores blancas que sobresalen de la superficie gracias a su pecíolo, y al fondo se observan ejemplares de *Eleocharis cellulosa* formando algunos parches aislados que sobresalen a la superficie de la laguna.



#### 4.2.3.3 Fauna Terrestre.

Para la caracterización de la fauna silvestre terrestre presente en el predio de interés y su Sistema Ambiental (SA), se aplicaron las técnicas que a continuación se citan y describen. Cabe recordar que el predio donde se pretende llevar a cabo el presente proyecto corresponde a un área previamente afectada donde la vegetación actual se caracteriza por presentar un gran número de especies oportunistas típicas de áreas perturbadas, en consecuencia, no presenta sitios o hábitats adecuados para que la fauna pueda establecerse de forma permanente, por ello en el predio se observan especies de paso que transitan ocasionalmente cuando se dirigen a sitios más conservados en busca de alimento y refugio.

- Aves.

#### Métodos.

Para la identificación de las aves nos apoyamos con binoculares y una cámara fotográfica Sony Cyber shot de 14.1 megapíxeles. Para la identificación de los ejemplares observados, utilizamos las guías de Howell et al, 1995 y Kaufman, 2005.

De esta forma, debido a las condiciones dominantes de perturbación de la vegetación circundante y al constante tránsito de vehículos y ruidos ocasionados por las actividades humanas que se efectúa cotidianamente en el área, no encontramos avifauna importante. Solo fue posible encontrar algunos ejemplares que vuelan en los árboles cercanos como el chel (*Cyanocorax yucatanicus*), el zanate (*Quiscalus mexicanus*), ceniztonle (*Mimus gilvus*), el Xtacay (*Pitangus sulphuratus*), la tortolita, (*Columbina talpacoti*) y el pájaro carpintero (*Melanerpes formicivorus*).

- Mamíferos.

Métodos.

Para la identificación de los mamíferos, se realizaron recorridos para el reconocimiento mediante censo visual. Nos apoyamos con binoculares y para la identificación utilizamos los trabajos de Alcérreca et al, 2009.

De esta manera durante el día se pudo observar solo ardillas (*Sciurus yucatanensis*) en los árboles circundantes. En las horas crepusculares fue posible ver en los alrededores, al tlacuache (*Didelphis virginiana*). Toda esta fauna realizando movimientos de paso a través del predio en dirección hacia otros espacios.

- Reptiles.

Métodos.

Para el reconocimiento de reptiles realizamos recorridos mediante censo visual y búsqueda intensiva apoyados con una cámara fotográfica Sony de 14.1 megapíxeles y dos ganchos herpetológicos de aluminio. Para la identificación de los organismos nos apoyamos con el trabajo de Calderón, 2005.

Entre los caminos aperturados del predio, encontramos principalmente ejemplares de toloks (*Basiliscus vittatus*) y de las lagartijas comunes (*Anolis lemurinus*).

Fauna acuática

Para la caracterización y reconocimiento de la fauna acuática presente en la zona de interés de la laguna de Bacalar, se procedió a realizar un recorrido extensivo, con apoyo de equipo de buceo autónomo (visor, snorkel y aletas), se realizaron recorridos de forma paralela al predio y hasta una distancia de 40 metros a partir de la orilla de la laguna, tratando de abarcar la zona involucrada en el proyecto y un poco más allá de dicho límite.

De estos recorridos se pudo observar la presencia de dos especies de peces y una especie de gasterópodo. En el caso de los peces tenemos a *Astianax fasciatus* y *Cichlasoma salvini*, en el caso del grupo de los gasterópodos tenemos a *Pomacea flagellata*, conocida localmente como caracol chivita, especie reconocida por su potencial alimenticio y que durante muchos años ha sido explotada comercialmente por pescadores y habitantes locales que las recolectan en bolsas y sacos para posteriormente comercializarlos en los restaurantes locales, donde son preparados en platillos regionales como el ceviche y la sopa de mariscos.

Cabe decir que este caracol ha tenido gran aceptación en los comensales, de tal manera que su demanda ha sido considerable a través de los años, derivando en una sobreexplotación del recurso que menguo de manera considerable la población de esta especie en la laguna de Bacalar, siendo hoy en día, difícil de conseguir.

Ante tal escenario en el año 2011, el entonces presidente municipal de Bacalar C. Francisco Flota Medrano, decreto una veda a nivel municipal para evitar que se siguiera capturando a este molusco, con miras a contribuir a la recuperación de la especie en la laguna de Bacalar.



VISTAS DE HUEVECILLOS DEL CARACOL CHIVITA (*POMACEAE FLAGELLATA*) DEPOSITADOS EN TRONCOS DE UN EJEMPLAR DE PUCTÉ UBICADO EN LA ORILLA DE LA LAGUNA DE BACALAR.

#### 4.2.4 Medio Socioeconómico.

Para este trabajo en particular, nos vamos a referir a la comunidad de Bacalar como la población importante más cercana al área de estudio, aunado a la importancia geográfica, socioeconómica y como punto de referencia en el ámbito turístico en la Región de Bacalar.

Generalidades.

El nombre de Bacalar proviene del maya: Bakhhalal, ('Cerca o rodeado de carrizos'), esta localidad está situada a unos 40 km al norte de Chetumal, Capital del Estado de Quintana Roo.

El municipio de Bacalar se localiza en el sur del estado de Quintana Roo y todo su territorio formaba parte con anterior a su creación del municipio de Othón P. Blanco, cuenta con un

litoral de 20.1 kilómetros de extensión en el mar Caribe; de acuerdo al decreto de su creación tiene una extensión territorial de 7,161.1 kilómetros cuadrados que incluyen un sector de territorio en conflicto con el estado de Campeche.

Limita al norte con el municipio de José María Morelos y con el municipio de Felipe Carrillo Puerto, y al sur con el municipio de Othón P. Blanco; al oeste sus límites corresponden al estado de Campeche, en particular con el municipio de Calakmul.

El 26 de junio de 2007, por acuerdo del cabildo de Othón P. Blanco, Bacalar fue elevada a la categoría de ciudad; y el 2 de febrero de 2011 por decreto del Congreso de Quintana Roo fue constituida en cabecera del nuevo municipio de Bacalar. Debido a su reciente creación como municipio Bacalar aun no cuenta con información particularizada acerca de ciertos aspectos socioeconómicos, aun así existen algunos reportes del INEGI, así como información preliminar proporcionada por el Gobierno del Estado y por el propio municipio de Bacalar, en virtud de ello se presentan los aspectos sociales y económicos disponibles para esta demarcación municipal.

#### *4.2.4.1 Aspectos socioeconómicos*

##### **Demografía.**

El Municipio de Bacalar de acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2010, realizado por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática; cuenta con una población total de 32,000 personas. De manera general, se tiene que la población mayor a 15 años asciende a la cantidad de 5,660 personas, mientras que la población que oscila entre los 6 a 14 años, corresponde a 2,141, y menores de 5 años, son 1,000.

##### **Grupos étnicos.**

En el Municipio de Bacalar, de los 32,000 habitantes el 57.83% son nativos del estado, mientras que el 42.17% restante han inmigrado de los estados de Veracruz, Tabasco y Yucatán, e incluso del extranjero, destacando los países Europeos y los Estados Unidos.

La población nativa pertenece al grupo étnico Maya-Mestizo predominante en el estado. Este grupo étnico, se identifica por la preservación de algunas de sus costumbres ancestrales tales como la lengua indígena, y las relaciones socioculturales y de parentesco. Entre las primeras destacan los rezos y peregrinaciones religiosas, y entre las de parentesco, es común la visita

frecuente de los abuelos, padres, tíos, para pasar un rato ameno e incluso intercambiar alimentos y objetos personales, especialmente los días de cumpleaños.

#### 4.2.4.2 Aspectos Culturales y Estéticos.

En Bacalar la población es primordialmente católica, cuenta con dos iglesias católicas y varios templos: un presbiteriano, un Pentecostés, uno denominado Dios de la Profecía, dos evangélicos, dos de Testigos de Jehová y un templo mormón. Además, en la comunidad se cuenta con un edificio histórico conocido con el nombre de Fuerte de Bacalar, el cuál actualmente funciona como museo. Por otra parte, al poblado se le ha dotado con instalaciones deportivas tales como un campo de fútbol, y cancha de usos múltiples (fútbol rápido, voleibol y básquetbol), con techumbre tipo domo. También existen, parques públicos con juegos infantiles.

#### Vivienda.

En la localidad de Bacalar, de acuerdo al XII Censo de referencia, se cuenta con 2,108 viviendas habitadas. De estas, 2,077 son consideradas como particulares mismas que en conjunto cuentan con 9,115 habitantes. Los materiales de construcción predominantes en las viviendas de referencia corresponden a madera en un 28 %; y block y concreto armado en un 72 %. Siendo esta última el tipo de vivienda predominante en la zona.

Cabe mencionar que la mayoría de las viviendas rústicas, cuentan con techumbres elaboradas con madera rolliza, huano y/o lámina de cartón y pisos de concreto y/o madera y cuentan con piso de cemento. Por otra parte se tiene que 840 viviendas cuentan con un solo dormitorio y 574 cuentan con dos cuartos incluyendo la cocina, las otras 1190 viviendas cuentan con más de 2 cuartos.

#### Educación.

En la localidad de Bacalar, actualmente se cuenta con los niveles educativos de Educación especial. Centro de Atención Múltiple, TM. Preescolar oficial. Sor Juana Inés de la cruz, Laguna de Bacalar, Mágico Bacalar. Primaria oficial. Joaquín Baranda, TV; Rafael Ramírez Castañeda, TM; Margarita Maza de Juárez, TV; Cecilio Chi, TM; Tenochtitlan, TM. Secundaria General. Vicente Guerrero, TM. Educación Media Superior. Colegio de Bachilleres, Bachillerato General. Educación Superior. Centro Regional de Educación Normal Primaria, Javier Rojo Gómez.

En cuanto a personas analfabeta, en esta localidad se cuenta con 553 individuos, 831 cuentan con la primaria terminada, 997 han concluido sus estudios hasta el nivel medio (secundaria), 883 cuentan con nivel medio superior y 755 con el nivel superior. En general el grado promedio de escolaridad es de 7.65, dato que es el resultado de dividir la suma de los años aprobados desde el primero de primaria hasta el último grado alcanzado de las personas de 15 años y más.

Salud.

Con relación a los servicios de Salud hoy día en la localidad de Bacalar, se cuenta con dos clínicas pertenecientes a la Secretaría Estatal de Salud del Gobierno del Estado y al Instituto de Seguridad Social al Servicio de los Trabajadores del Estado. Estos servicios han contribuido a la reducción de enfermedades a través de campañas de vacunación, la atención de enfermedades leves y el suministro de medicamentos comunes. Sin embargo, para el alivio de padecimientos mayores los pobladores deben trasladarse a los centros de población con mayor desarrollo por ejemplo Chetumal, Cancún y Mérida, según sea el problema de salud que les aqueje.

Cabe mencionar que en la localidad de Bacalar, con base a los datos registrados en el XII Censo General de Población y Vivienda 2000, 3,583 pobladores son derechohabientes al servicio de salud en alguna institución pública, de estos 1,402 se encuentran afiliados al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y 2,184 al Instituto de Seguridad Social al Servicio de los Trabajadores del Estado. El resto de la población por lo general acude a los servicios de salud del SESA o bien acuden a algún médico particular.

#### 4.2.4.3 *Medios de Comunicación.*

Vías de acceso.

Como se ha mencionado, el predio se localiza cercano a la Carretera Bacalar –Reforma, lo cual facilita el arribo al predio, ya que si se proviene de otras partes del estado, solamente se toma la carretera federal 307 Reforma Agraria - Puerto Juárez (tramo Bacalar-Buenavista), y a la altura del entronque con la carretera a Reforma se recorre aproximadamente 4 kilómetros.

Teléfono.

Se cuenta con servicio de cobertura telefónica en la Ciudad de Bacalar, además se cuenta con captación de señal, para telefonía celular perteneciente de la empresa Telcel. Con ella se puede contar con el servicio de telefonía celular móvil o fija para la operación del Relleno sanitario.

Radio.

Como en muchas de las comunidades rurales del municipio de Bacalar, la ciudad Bacalar se comunica con el resto del municipio por medio de las distintas Estaciones de Radio que operan en la capital del estado, Chetumal o desde la ciudad de Cancún. Así se transmite por medio de tres radiodifusoras en Amplitud modulada y cuatro en Frecuencia Modulada; estas son un enlace muy importante para la difusión de acontecimientos en la región, el país e incluso el mundo.

Televisión.

Con relación a la comunicación por esta vía, para la zona de nuestro interés se cuenta con la recepción de cuatro estaciones de televisión nacionales, mismas que contribuyen en la difusión de los sucesos que acontecen en la región y resto del país y el mundo.

c) Medios de Transporte.

Para arribar a la ciudad de Bacalar por vía terrestre y utilizando la transportación pública se cuenta con varias opciones: Una de ellas corresponde a la empresa Auto transportes de Caribe S.A. de C.V. y SUR, empresas catalogadas con el servicio de transportación terrestre tipo foráneo. Estas cuentan con varias rutas clasificadas como de segunda clase. Estas parten de la Central Camionera, que se localiza en la ciudad de Chetumal, específicamente localizada en la Calle Salvador Novo, S/N.

Otra opción es el servicio de transporte colectivo rural o suburbano a través de combis, microbuses y taxis a cargo del SUCHAA, los cuales cuentan con la ruta Chetumal-Bacalar. Cabe mencionar que en relación al servicio de taxis se cuenta con una representación en la localidad de Bacalar, dotadas con una serie de vehículos de hasta 4 plazas que operan de la misma manera que el transporte colectivo.

4.2.4.4 *Servicios Públicos.*

Agua potable.

La ciudad de Bacalar para el abastecimiento de agua para consumo, cuenta con un cárcamo de rebombeo instalado y operado por la Comisión de Agua potable y Alcantarillado de Gobierno del Estado de Quintana Roo, dentro de la ciudad y adjunto a la carretera federal 307. A partir de ella se ha instalado una red de distribución de toma domiciliaria. Además, los pobladores suelen satisfacer sus necesidades de agua para consumo, mediante la colecta del agua de lluvia, o bien cuentan con pozos artesianos (perforados a cielo abierto), dentro los solares de sus casas-habitación.

El agua para consumo humano, por lo general es adquirida, en bidones de 20 litros o recipientes de menor capacidad (4, 2, 1.5 y hasta 1 litro). Estos pueden comprarse en las tiendas de abarrotes con que cuenta el poblado.

Energía eléctrica.

No se cuenta con servicio de energía eléctrica en el sitio del Proyecto, sin embargo en la ciudad de Bacalar se cuenta con una red de alta tensión proveniente de la subestación eléctrica que se ha establecido en la zona de Xul-Ha, localizada a aproximadamente 20 Km con rumbo al entronque con la carretera federal 187. A partir de ella sale una red de distribución secundaria dotada con una serie de transformadores que reparten la energía hasta las acometidas domiciliarias.

Energéticos (combustibles).

En la Localidad se cuenta con dos estaciones de servicio para abastecer a los usuarios de Gasolina y Diesel.

Vialidades.

La mayoría de las calles que integran la ciudad de Bacalar, se encuentran pavimentadas, situación que facilita el traslado dentro de la misma.

Recolección de basura.

Para el control sanitario de la basura generada por la población residente y de paso, el municipio de Bacalar cuenta con cinco camiones recolectores. La basura recolectada es dispuesta en el relleno sanitario localizado en las inmediaciones del poblado.

Seguridad Pública.

Con relación a los servicios de Seguridad Pública, se cuenta con una Dirección de Seguridad Pública Transito y Bomberos, instancia que se encarga de vigilar el orden público realizando recorridos por toda la ciudad y poblados adyacentes y manteniendo guardias permanentes en las diferentes casetas de control y vigilancia que se encuentra en la zona centro de la comunidad.

#### 4.2.4.5 *Recreación.*

Para el sano esparcimiento y recreación de la población, se cuenta con áreas deportivas en varios puntos del poblado y dentro de las instalaciones de las escuelas, sitios en donde se practican los deportes de fútbol, beisbol, básquetbol y Vólibol, entre otros. Además se cuenta con una plaza central adjunta al fuerte de San Felipe Bacalar el cual su vez cuenta con un museo. Finalmente, aledaños a la Laguna de Bacalar se han establecido una serie de Balnearios públicos y privados.

### 4.3 Diagnóstico Ambiental

Tomando en cuenta las características del proyecto se consideró como Sistema Ambiental (SA) del proyecto una superficie total de 9.00 hectáreas, área que se considera adecuada ya que se trata de una porción que comparte uniformidad y continuidad de ecosistemas, además que corresponde a una porción de la poligonal de dos Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Laguna de Bacalar, las UGAS Ff-20 y Ah-1

De acuerdo con los datos climáticos de la Estación de San Felipe Bacalar del periodo 1990-1999 y según las modificaciones de García 1973, el área de estudio se ubica dentro del tipo climático Aw<sup>1</sup> (x<sup>1</sup>)i, la cual significa clima Cálido Subhúmedo, intermedio con régimen de lluvias en verano y un cociente P/T entre 43.2-55.3), el porcentaje de lluvia invernal es mayor de 10.2 del total anual, presenta una oscilación térmica entre los 5 y 7 °C.

En el Sistema Ambiental (SA) del proyecto, los suelos se consideran clasificados como del tipo Redzinas. Cubren la mayor parte de su geografía y se extienden en áreas de poca pendiente (0 a 10%). Este tipo de suelo se caracteriza por ser de reciente formación, con un alto índice de Karsticidad y de fracturamiento en diferentes direcciones que no han alcanzado la madurez edáfica, además presenta muy poca profundidad, buen drenaje, estructura y aireación. En particular la distribución de los suelos en el Sistema Ambiental (SA) en la clasificación maya, tiene a la asociación Tzek'el, más Yax-hom que es una mezcla de suelos

en la cual puede realizarse diversas actividades como agricultura y ganadería y corresponden a las subunidades Leptosol lítico (LPq) y Leptosol rendzico (LPk) FAO/ISRIC,1989), estos, reflejan claramente el proceso de formación del suelo partiendo de la roca madre, la vegetación que cubre estos suelos ocasiona una rápida filtración del agua y gradual acumulación de materia orgánica en las partes bajas, estos suelos son importantes para la agricultura de roza-tumba-quema para los habitantes de la región.

La principal corriente superficial y la más cercana Sistema Ambiental (SA) del proyecto, corresponde al es el Río Hondo, que nace en Guatemala con el nombre de Río Azul; su curso tiene longitud total de 125 km y está orientado de Suroeste a Noreste; constituye el límite Sur de Quintana Roo y el límite internacional entre México y el país de Belice, y desemboca en el Mar Caribe en la Bahía de Chetumal.

Debido al poco aprovechamiento que se tiene de las aguas superficiales presentes en el Sistema Ambiental (SA) del proyecto, el subsuelo se convierte en la única fuente permanente de agua dulce que posee la región 33; de aquí se desprende la importancia vital del agua subterránea en la región, siendo el recurso que complementa a las aguas meteóricas en la práctica de la agricultura y el que sustenta el desarrollo de los demás sectores.

Respecto a la vegetación natural, con base en la caracterización fisonómica de las poblaciones vegetales presentes en el sitio de interés y a su composición florística, considerando la terminología de Miranda (1978), se determinó que el tipo de vegetación presente en el predio del proyecto y su Sistema Ambiental (SA) delimitado, corresponde a una vegetación perturbada, integrada por especies rastreras, herbáceas y arbustivas principalmente, asociadas con algunos árboles dispersos de talla importante como es el caso de un ejemplar de Pich (*Entorolobium cyclocarpum*) ubicado en el límite norte del predio cuya altura se estimó en unos 20.00 metros y su diámetro a la altura del pecho en unos 50 cm., aproximadamente. Cabe decir que este ejemplar es el más notable del predio. Es importante mencionar que este ejemplar y todos los árboles presentes en el predio serán conservados e integrados al proyecto, por ejemplo este Pich quedará dentro de un área verde por lo cual no será removido.

En los estratos bajos predomina –como se dijo anteriormente- vegetación rastrera, herbácea y arbustiva, característica de áreas afectadas, entre las cuales podemos mencionar a las

siguientes, la campanita (*Ipomoea* sp.), el xcanan (*Hamelia patens*), el lirio (*Hymenocallis* sp.) y el pasto o zacatón (*Panicum maximum*), entre otras.

También se observó la presencia de ejemplares introducidos como es el caso del cocotero (*Cocos nucifera*), el almendro (*Terminalia catappa*) y el akits (*Thevetia gaumeri*) en una variedad ornamental con flores amarillas.

Lo anterior demuestra el grado de afectación que actualmente presenta el predio, lo cual se atribuye a las actividades humanas que fueron realizadas en el mismo previo a que la promotora lo adquiriera así como a los efectos de los huracanes que han afectado esta zona en el pasado, citando de manera específica a los huracanes “Dean” y “Ernesto”, los cuales afectaron a la vegetación presente en el predio y su Sistema Ambiental (SA) en el año 2007 y 2012 respectivamente.

Por otra parte, en los primeros 3 metros de la zona federal lagunar colindante con el predio de interés y con la laguna de Bacalar se observó la presencia de algunos ejemplares de zacate cortadera (*Cladium jamaicense*), especie característica de zonas que presentan mucha humedad.

Para determinar la vegetación acuática presente en la zona lagunar colindante con el predio de interés se realizó un muestreo extensivo que abarcó las aguas de la laguna directamente involucradas en el desarrollo del proyecto y un poco más allá de dicho límite.

De dicho recorrido se pudo determinar que la vegetación acuática presente en la zona de interés es mínima. No obstante que para la laguna de Bacalar se ha registrado su presencia, aunque siempre a manera de parches en las orillas y zonas someras. De esta forma, únicamente se reportan especie vegetales acuáticas emergentes, como es el caso de *Nymphaea* spp. También se observó el crecimiento de la especie *Eleocharis cellulosa*, especie que se distribuye a manera de parches con numerosos pero dispersos individuos. Tiene aspecto de pasto, pero no presenta las hojas típicas de una gramínea, si no que estas se encuentran reducidas a diminutas escamas, además que presenta el tallo hueco y alcanza una altura de entre 0.60 y 1 metro.

Para la caracterización de la fauna silvestre terrestre presente en el predio de interés y su Sistema Ambiental (SA). Cabe recordar que el predio donde se pretende llevar a cabo el presente proyecto corresponde a un área previamente afectada donde la vegetación actual se caracteriza por presentar un gran número de especies oportunistas típicas de áreas

perturbadas, en consecuencia, no presenta sitios o hábitats adecuados para que la fauna pueda establecerse de forma permanente, por ello en el predio se observan especies de paso que transitan ocasionalmente cuando se dirigen a sitios más conservados en busca de alimento y refugio.

De esta forma, debido a las condiciones dominantes de perturbación de la vegetación circundante y al constante tránsito de vehículos y ruidos ocasionados por las actividades humanas que se efectúa cotidianamente en el área, no encontramos avifauna importante. Solo fue posible encontrar algunos ejemplares que vuelan en los árboles cercanos como el chel (*Cyanocorax yucatanicus*), el zanate (*Quiscalus mexicanus*), cenzontle (*Mimus gilvus*), el Xtacay (*Pitangus sulphuratus*), la tortolita, (*Columbina talpacoti*) y el pájaro carpintero (*Melanerpes pigmaeus*).

En el caso de Mamíferos durante el día se pudo observar solo ardillas (*Sciurus yucatanensis*) en los árboles circundantes. En las horas crepusculares fue posible ver en los alrededores, al tlacuache (*Didelphis virginiana*). Toda esta fauna realizando movimientos de paso a través del predio en dirección hacia otros espacios. Para el caso de Reptiles, en los caminos aperturados del predio, encontramos principalmente ejemplares de toloks (*Basiliscus vittatus*) y de la lagartijas comunes (*Anolis lemurinus*).

Del análisis realizado es posible determinar el proyecto coadyuvará con la oferta de servicios hacia los turistas, al mismo tiempo de permitir la generación de los beneficios derivados a la población por la generación de empleos.

Se puede afirmar que el desarrollo de las obras y actividades pretendidas no afectará ecosistemas excepcionales, además no provocará impactos ambientales significativos adicionales a los que se manifiestan actualmente en la zona donde se pretende el desarrollo del proyecto.

Considerando la información de los distintos componentes ambientales descritos en el presente capítulo, se tiene que el diagnóstico ambiental indica que la superficie del predio se ubica en un SA que ha llevado a lo largo de los años un uso y aprovechamiento destinado a los asentamientos humanos y actividades turísticas,, situación por la cual se pretende aprovechar los recursos y servicios urbanos que se brinda como son, agua luz, drenaje, seguridad, comunicaciones, etc.

## 5 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

A fin de analizar y evaluar los impactos ambientales que pueden generar las diversas acciones y proyectos que se desarrollan en el medio ambiente, existen diversos autores y metodologías para dicha acción. De esta manera y a efecto de poder identificar los posibles impactos ambientales que se pueden generar debido al desarrollo del proyecto que nos ocupa, se empleó el Método de Leopold.

Desde el punto de vista conceptual y metodológico, el proceso de análisis de impactos se inicia con la identificación o predicción de los impactos ambientales a partir de la información disponible sobre la planeación del proyecto y el sistema ambiental en donde éste se inserta, de manera que se determinen las posibles interacciones entre causa-efecto entre el proyecto y los componentes ambientales que conforman el sistema ambiental.

### 5.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales

A diferencia de las listas, las matrices son bidimensionales y no simétricas, en las que se enlistan las acciones propuestas del proyecto (columnas) y los componentes del sistema (filas). Los impactos son tipificados según su grado de severidad en categorías relativas. Un ejemplo claro de estas es la Matriz de Leopold (Leopold et al, 1971). Dicha matriz fue desarrollada originalmente para proyectos de construcción (Canter, 1977).

Se consideran como máximo 100 posibles Acciones del Proyecto, las cuales se enlistan en un eje, y 88 Elementos del Ambiente (humano y naturales) en el otro.

Se sugiere para la evaluación de los impactos, una escala del 1 al 5; identificando los impactos positivos y negativos, con un signo positivo (+) o negativo (-), respectivamente. Leopold sugiere la evaluación de los impactos en base a dos criterios; la magnitud y la importancia.

El primero considera el grado de amplitud del impacto (extensión del área afectada o severidad del impacto). Mientras que en el segundo, la significancia del impacto para el hombre.

Como cualquiera de las metodologías existentes, la matriz de Leopold tiene una serie de ventajas y desventajas, las cuales se describen a continuación:

a).- Ventajas:

- Permite presentar los impactos de manera sistemática y resumir de manera concisa los efectos provocados, dándoles una puntuación empírica según su importancia.
- Permite la utilización de simbología diferente a la tradicional, elaborando una matriz modificada.
- Se pueden seleccionar sólo las celdas más importantes, elaborando una matriz reducida.

b).- Desventajas:

- Es una lista de mayor tamaño para diferentes acciones.
- Es un método que demanda mucho tiempo para su elaboración, siendo difícil de evaluar los resultados clave finales.
- Este método potencialmente permite el cuantificar repetidamente ciertos parámetros.

Considerando las características del proyecto a evaluar y la posibilidad, tanto de utilizar simbología diferente a la tradicional como de seleccionar las celdas más importantes, se optó por emplear como herramienta de identificación la Matriz de Leopold Modificada y Reducida.

Como se pudo observar, las metodologías seleccionadas presentan tanto ventajas para su aplicación como desventajas, lo cual fue previamente analizado, sin embargo, las características del proyecto y el tipo de medio natural y socioeconómico que predomina en el área de estudio, permiten la aplicación de estas herramientas con la plena seguridad de que la identificación de impactos ambientales que se realizó fue la correcta.

El criterio usado para evaluar el proyecto, considera las características naturales del área, observando el cumplimiento de todas las normas oficiales mexicanas aplicables al proyecto, con la finalidad de que los impactos negativos o adversos se minimicen.

#### 5.1.1 Indicadores de Impacto.

Con motivo de la ejecución de las obras y actividades del proyecto, se considera que los elementos del medio que pueden ser potencialmente afectados por el mismo se identificaron tres tipos: físicos, biológicos y socioeconómicos, mismos indicadores que se usarán como índices cualitativos por ser representativos y de fácil identificación.

De esta manera cada uno de los elementos descritos del ecosistema permitirá identificar la intensidad del cambio provocado por los impactos determinados por el proyecto. Cabe señalar que los indicadores pueden variar según la etapa del proyecto, pero considerando la magnitud y tipo de este, se considera que los indicadores escogidos son los adecuados para el presente proyecto.

#### 5.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Con respecto a los factores que se verán afectados por la ejecución del proyecto de nuestro interés, podemos mencionar lo siguiente:

**Suelo Terrestre.-** Se debe de considerar que con las actividades de preparación, construcción y operación del restaurante bar, se generaran residuos sólidos domésticos, líquidos, residuos sanitarios, que si no se tiene un adecuado manejo podría ocasionar problemas de contaminación al suelo, subsuelo y aguas subterráneas.

**Lecho marino.-** Con la colocación de los pilotes de PVC de 20” rellenos de concreto para asentar la plataforma que soportará la terraza donde estarán los comensales, se afectará puntualmente el lecho lagunar. Esto ocasionará la remoción de sedimentos y su posible dispersión a las zonas aledañas.

**Agua.-** Debido a la colocación de los pilotes de PVC de 20” rellenos de concreto para asentar la plataforma que soportará la terraza donde estarán los comensales, durante la etapa de construcción, se generará turbidez en el agua ocasionada por la remoción de los sedimentos lagunares.

**Vegetación terrestre.-** Es importante mencionar que para el establecimiento de las diferentes obras y áreas que integran el proyecto, será necesaria la remoción de la vegetación herbácea, rastrera y arbustiva presente en las zonas de desplante, por lo que se verá afectada la vegetación.

**Fauna silvestre.-** Durante la ejecución de las obras que integran el proyecto se ocasionaran afectaciones a la fauna silvestre asociada al predio y su vegetación perturbada, la cual por la presencia humana y la pérdida de su hábitat se verá obligada a alejarse del predio en busca de lugares con mejores condiciones para su establecimiento.

**Atmósfera.-** La realización de las actividades del proyecto, ocasionará el levantamiento de polvos como resultado de la utilización de materiales de origen pétreo (grava, polvo de

piedra), cemento y cal hidrata. Así mismo se ocasionarán algunos ruidos fuera de lo normal también como parte de estas actividades.

### 5.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

#### 5.1.3.1 Criterios

La técnica empleada es la Metodología Matricial de Leopold, que ha sido usada ampliamente, es un sistema de identificación y evaluación comparativa de impactos ambientales de escenarios alternativos, se utiliza como evaluación de proyectos con impacto ambiental, en el que además de los aspectos ecológicos, intervienen fenómenos sociales, económicos y políticos derivados de la intervención de la sociedad.

Esta técnica se refiere al análisis de interacciones que se presentan en las diversas actividades del proyecto y los factores o atributos del ambiente potencialmente afectados. Para ello se utilizan cribados o mallas, por lo que a esta matriz también se le denomina de Cribado Ambiental.

Su utilidad en el presente proyecto, además de la identificación de efectos biológicos y socioeconómicos, es que permite seleccionar las opciones que aseguran el mínimo impacto y un efectivo proceso de desarrollo sostenible en el marco de la Ley, los Reglamentos y Normas. Por medio de esta matriz, se identifican todas las acciones antropogénicas que pueden alterar en el medio ambiente y que tienen lugar en el proyecto propuesto tales como el relleno, nivelación, sembrado de los pilotes que soportará la terraza de comensales, la generación de residuos sólidos y líquidos, etc.

En las filas que comprenden la matriz, se indican las características ambientales que pueden ser afectadas, tales como aire, agua, suelo, paisaje, entre otros. Para después pasar a la identificación, evaluación y discusión de los impactos generados por el proyecto.

Para la evaluación de los impactos en la matriz de interacción de Leopold modificada se consideraron los siguientes parámetros.

#### a).- Carácter de Evaluación

Se refiere a la consideración de las alteraciones, la cual proyecta la respuesta de los componentes del medio físico, natural y socioeconómico que se estiman que sean modificadas por alguna actividad de las etapas de desarrollo que comprende el proyecto. Estas pueden ser benéficas (positivas +) o adversas (negativas -).

b).- Importancia

Con base a la metodología seleccionada, se presenta la matriz de evaluación, la cual ha sido calificada con valores positivos y negativos, dependiendo del impacto (benéfico o adverso). Además se agregan un rango de valores del 1 al 3, quedando de la siguiente manera:

1= se considera no significativo cuando el impacto puede dejar de ejercer acción en cuanto la actividad se detiene.

2= se considera significativo, cuando el impacto modifica las características del medio, pero en un lapso de tiempo puede recuperarse.

3= se considera muy significativo cuando el impacto afecta de manera permanente, las condiciones del medio.

c).- Duración del Impacto.

Se refieren al efecto que tiene el impacto potencial sobre los elementos afectados, se calificó como:

Temporal: Cuando la duración del impacto y sus consecuencias tienen el mismo periodo de tiempo que la actividad que lo produce.

Permanente: Cuando el impacto y sus efectos permanecen en el ambiente por un tiempo indefinido (mayor de 5 años).

d).- Magnitud del Impacto

Se refiere a la dimensión físico-espacial que se puede ver afectada, con relación al desarrollo del proyecto. Se consideraron dos niveles.

Local: cuando se presenta una alteración a una distancia menor a 5 kilómetros alrededor de la obra que produce el impacto.

Regional: Cuando se presenta a una distancia mayor de 5 kilómetros.

La evaluación global de las posibles repercusiones o beneficios que el proyecto tendrá sobre los factores del medio, se muestran en la matriz de evaluación de impactos.

5.1.4 Identificación de Impactos.

5.1.4.1 *Etapa de preparación del sitio y construcción...*

Medio físico.

Las acciones sobre el medio físico ocasionarán que la mayoría de los impactos detectados se registren durante las actividades que se llevarán a cabo en las etapas de preparación del sitio y la construcción.

En este caso se tendrá afectación al suelo debido a la generación de residuos sólidos, líquidos y propios de la construcción como son escombros y restos de materiales. Así mismo la pérdida de la vegetación perturbada también representa una afectación menor para el suelo del predio.

La acción del hincado de los pilotes será la mayor afectación al fondo marino, debido al levantamiento de sedimento y afectación a la columna de agua, ya que al hincar los pilotes a una profundidad promedio adecuada bajo el nivel del fondo de la laguna de Bacalar serán generados sedimentos que provocarán turbidez temporal en el agua.

Medio Biológico.

Debido a la escasa presencia de fauna terrestre en la zona, esta no sufrirá mayor afectación, ya que pudiera desplazarse hacia otros sitios aledaños. Medio socioeconómico.

Este es uno de los aspectos más positivos del proyecto, toda vez que en este medio la mayoría de los impactos detectados serán de beneficio para la población, ya que la construcción del proyecto, creará fuentes de empleos temporales durante la etapa de preparación del sitio, construcción y operación.

Limpieza del predio.

VEGETACIÓN NATURAL.- Durante la realización de esta actividad la vegetación perturbada será afectada, ya que será necesario retirarla de las áreas requeridas para establecer las diferentes obras del proyecto. Cabe mencionar que para reducir la posibilidad de incrementar este impacto, la limpieza se realizará de manera manual y cuidadosa, procurando no invadir áreas adicionales a las requeridas y autorizadas.

El impacto ocasionado por esta actividad sobre la vegetación natural, se considera de carácter negativo (-), de importancia no significativa (1), de duración temporal (T) y de magnitud Local (L).

Lo anterior se fundamenta en el hecho que estas actividades serán puntuales al sitio de trabajo y que previo a la limpieza del sitio se ejecutará un Programa de Rescate de Vegetación natural en el cual se dará prioridad a aquellos ejemplares que posteriormente

puedan ser utilizados para enriquecer y mejorar las áreas de conservación del proyecto. También se reitera que los ejemplares arbóreos existentes en el predio serán integrados al proyecto fomentando así su conservación.

**FAUNA SILVESTRE.-** Derivado del retiro de la vegetación perturbada en las áreas seleccionadas para establecer el proyecto, la fauna silvestre asociada a esta, correrá riesgo de ser lastimada, perderá sitios de refugio y alimentación, siendo desplazada hacia otras zonas del predio y sus inmediaciones.

El impacto ocasionado por esta actividad sobre la fauna silvestre, se considera de carácter negativo (-), de importancia no significativa (1), de duración temporal (T) y de magnitud Local (L).

Es importante comentar que para reducir el impacto negativo sobre la fauna, se aplicarán medidas tendientes a su protección y conservación. Aunado a ello la fauna es escasa ya que las propias condiciones del predio no permiten su establecimiento formal.

**SUELO.-** Con la pérdida de la vegetación perturbada el suelo de las áreas seleccionadas para el proyecto quedará expuesto y con mayor susceptibilidad a los efectos erosivos del viento y la lluvia, aunado a ello, quedará más expuesto a la contaminación por residuos sólidos y líquidos que serán generados por los trabajadores encargados de esta actividad.

El impacto ocasionado por esta actividad sobre el suelo natural, se considera de carácter negativo (-), de importancia significativa (2), de duración temporal (T) y de magnitud Local (L).

Es importante comentar que para reducir el impacto negativo sobre el suelo, se aplicarán medidas preventivas y de mitigación tendientes a su protección.

**SOCIOECONÓMICO.-** En este caso se generará un impacto de carácter positivo (+), de importancia significativa (2), de duración temporal, (T), de magnitud local (L). Lo anterior con motivo de la contratación de personal que realizará estos trabajos.

**Paisaje.-** La colocación de la malla geotextil, cambiara la vista del paisaje, pasando de un escenario con vista a la laguna de Bacalar, a uno con una vista de los trabajos que se realizan para la construcción de las obras del restaurante bar de interés. Es por ello que este impacto se considera un impacto de carácter negativo (-), de importancia no significativa (1), de duración temporal (T), de magnitud local (L).

Socioeconómico.- En este aspecto se ocasionara un impacto de carácter positivo (+), de importancia significativa (2), de duración temporal, (T), de magnitud local (L). Lo anterior se debe a que se tendrá que contratar personas para la colocación de la malla geotextil, para poder dar inicio con la etapa de construcción.

#### 5.1.4.2 Etapa de Construcción

Debido a que muchos de los impactos que se generan por actividad u obra del proyecto en su etapa constructiva, tienden a ser repetitivos, como es el caso de la generación de residuos, resulta innecesario evaluarlos de manera repetitiva, por lo que a continuación se expresan de manera generalizada los impactos identificados para esta etapa del proyecto que nos ocupa.

##### Afectaciones a la fauna silvestre.

La constante presencia de los trabajadores durante la temporalidad de esta etapa, ocasionará la alteración de los hábitos naturales de la fauna silvestre presente en el predio principalmente, y posiblemente de la fauna silvestre de las inmediaciones.

Existe la posibilidad de que algún ejemplar de fauna silvestre se acerque a los sitios de trabajo donde correrá el riesgo de ser lastimado o molestado por los trabajadores.

De igual manera, la generación de residuos sólidos, principalmente restos de comida, podría ocasionar la proliferación de fauna feral como perros y gatos, que pudiera desplazar a la fauna nativa de la zona.

De esta manera el impacto sobre la fauna silvestre por la ejecución de esta etapa se considera de carácter negativo (-), de importancia significativa (2), de magnitud local (L), de duración temporal (T).

Es necesaria la aplicación de medidas de mitigación que prevengan y reduzcan las afectaciones sobre la fauna silvestre.

##### Generación de residuos sólidos.

Durante esta etapa y derivado de la ejecución de las diferentes obras y actividades del proyecto, se generarán cantidades variables de residuos sólidos urbanos integrados por restos de comida, latas de aluminio, botellas de vidrio y plástico, bolsas, pedazos de papel, entre otros; cuya presencia y mal manejo representa un riesgo de contaminación para el suelo y subsuelo.

Es por ello que este impacto se considera de carácter negativo (-), de importancia significativa (2), de duración temporal (T), de magnitud local (L).

Para prevenir y mitigar los efectos de estos impactos sobre el suelo natural, se aplicará un Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos y líquidos.

Generación de residuos propios de la construcción.

De igual manera y derivado de la ejecución de los trabajos de construcción, se propiciará la generación de residuos procedentes de la construcción como restos de block, bovedilla, varillas, poliductos, cables, escombros, etc., residuos que también representan un factor de contaminación para el suelo.

Es por ello que este impacto se considera de carácter negativo (-), de importancia significativa (2), de duración temporal (T), de magnitud local (L).

Para prevenir y mitigar los efectos de estos impactos sobre el suelo natural, se aplicará un Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos y líquidos.

Generación de residuos sanitarios.

Como resultado de la presencia y estadía de los trabajadores contratados para ejecutar estos trabajos se generaran cantidades variables de residuos de tipo sanitario, los cuales representarán una fuente potencial de contaminación para el suelo, subsuelo y aguas subterráneas.

Este impacto se considera de carácter negativo (-), de importancia significativa (2), de duración temporal (T), de magnitud local (L).

Para prevenir y mitigar los efectos de estos impactos sobre el medio natural, se aplicará un Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos y líquidos.

Generación de emisiones a la atmósfera.

Durante esta etapa y derivado de los trabajos de construcción del proyecto, se ocasionarán emisiones menores de polvo y ruido a la atmósfera, pudiendo ocasionar molestias a los propios trabajadores y a la población aledaña. Dichas emisiones se consideran mínimas debido a las dimensiones de la obra y a la naturaleza de los trabajos.

Este impacto se considera de carácter negativo (-), de importancia no significativa (1), de duración temporal (T), de magnitud local (L).

#### 5.1.4.3 Etapa de Operación y mantenimiento.

Durante esta etapa del proyecto se continuarán generando impactos como resultado de la operación y mantenimiento de las instalaciones que conforman el restaurante bar. Dichos impacto nuevamente pueden ser repetitivos, por ello se plantea de acuerdo a su naturaleza e impacto por recurso natural.

##### Generación de Residuos sólidos.-

En esta etapa se generarán residuos sólidos urbanos o domésticos integrados por botellas de plástico y cristal, latas de aluminio y otros metales, bolsas de plástico, cartones, restos de comida, entre otros, derivados de los servicios que serán prestados a los comensales que acudan al restaurante. Estos residuos representan un riesgo de contaminación para el suelo, subsuelo, aguas subterráneas, la propia laguna y la atmósfera, ya que su mal manejo y disposición puede ocasionar malos olores y la generación de fauna nociva.

También se generarán residuos vegetales resultantes de los procesos de mantenimiento y conservación de las áreas verdes del proyecto, como son ramas y troncos secos y hojarasca.

Este impacto se considera de carácter negativo (-), de importancia significativa (2), de duración temporal (T), de magnitud local (L).

Para prevenir y mitigar los efectos de estos impactos sobre el medio natural, se aplicará un Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos y líquidos.

##### Generación de residuos sanitarios.-

Como resultado de la estancia de los trabajadores y los comensales que acudan al restaurante a pasar momentos de esparcimiento y diversión, se generarán cantidades variables de residuos líquidos de tipo sanitario. Estos representarán una fuente potencial de contaminación para el suelo, subsuelo, aguas subterráneas, la propia laguna y la atmósfera, ya que su mal manejo y disposición puede ocasionar malos olores.

Este impacto se considera de carácter negativo (-), de importancia significativa (2), de duración temporal (T), de magnitud local (L).

Para prevenir y mitigar los efectos de estos impactos sobre el medio natural, se aplicará un Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos y líquidos.

##### Generación de residuos provenientes del mantenimiento.

Como resultado de los trabajos de mantenimiento de las instalaciones del proyecto, se generarán diversos residuos sólidos y líquidos, como por ejemplo, lámparas quemadas o fundidas, restos de cables, brochas, botes de pintura y solventes, restos de cemento, escombros, entre otros, que ocasionarán el deterioro visual del sitio y una potencial fuente de contaminación para el suelo, subsuelo, aguas subterráneas y la propia laguna.

Este impacto se considera de carácter negativo (-), de importancia significativa (2), de duración temporal (T), de magnitud local (L).

Generación de empleos temporales y permanentes.

En este aspecto se ocasionará un impacto de carácter positivo (+), de importancia significativa (2), de duración temporal (T), de magnitud local (L). Lo anterior se debe a que se tendrá que contratar personal para atender las diferentes áreas de servicios del proyecto, desde meseros, cajeros, personal de limpieza y de mantenimiento. Ello representará un beneficio directo para la población de Bacalar, ya que podrán emplearse indefinidamente percibiendo un ingreso que les permitirá cubrir sus necesidades básicas.

Generación de ruidos.

Como resultado de la operación del restaurante bar, se ocasionarán niveles de ruido como resultado del uso de aparatos para reproducir música y amenizar el ambiente del inmueble, ello podría ocasionar algunas molestias en la población aledaña y posiblemente en la fauna local.

Este impacto se considera de carácter negativo (-), de importancia no significativa (1), de duración permanente (P), de magnitud local (L). Lo anterior se basa en el hecho que casi no existe fauna en la zona, además de que se buscará moderar el volumen de la música

Características del Medio		Preparación del sitio		Construcción			Operación y Mantenimiento	Cuantificación de Impacto Temporal	
		Limpieza del predio	Colocación de la malla perimetral	Generación de residuos sólidos	Generación de Residuos sanitarios	Dispersión de sedimentos en la laguna		(-)	(+)
Aire	Calidad del Aire	-1TL	N.A.	-1TL	-1TL	N.A.	-1TL	4	0
	Nivel de Ruido	-1TL	-1TL	N.A.	N.A.	N.A.	-1TL	3	0
Suelo	Características de la superficie	-1TL	N.A.	-2TL	-2TL	N.A.	-2TL	4	0
	Lecho Marino	N.A.	-1TL	-2TL	-2TL	-2TL		4	0
Agua	Calidad del Agua	-1TL	+2TL	-2TL	-2TL	-2TL	-2TL	4	1
	Caridad del agua	- N.A.	+2TL	N.A.	N.A.	-2TL	N.A.	1	1
Flora	Composición y Diversidad de Especies	-1TL	N.A.	-1TL	-1TL	-1TL	N.A.	4	0
	Especies en Estatus de Protección	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0	0
Fauna	Composición y Diversidad de Especies	-1TL	-1TL	-1TL	N.A.	-1TL	N.A.	4	0
	Especies en Estatus de Protección	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0	0
Sociocultural	Paisaje y Recreación	-1TL	N.A.	-1TL	-2TL	-1TL	-1TL	5	0
Socioeconómico	Generación de Empleos	+1TL	+1TL	N.A.	N.A.	N.A.	+2TL	0	3
							<i>Balance</i>	33	5

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

### 6.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental

Con base en la naturaleza, alcances y objetivos del proyecto planteado en la presente manifestación de impacto ambiental, así como en los impactos ambientales que fueron identificados, descritos y evaluados en el capítulo anterior, es necesario ahora, establecer las estrategias, medidas y acciones tendientes a mitigar y reducir al mínimo el efecto negativo de tales impactos, con la única intención de evitar que estos representen un riesgo de ocasionar un desequilibrio ecológico en la zona del proyecto y sus inmediaciones.

#### 6.1.1 Etapa de Preparación del sitio.

##### 6.1.1.1 *Rescate de vegetación natural.*

Para compensar y reducir al mínimo los impactos negativos del proyecto sobre la vegetación natural presente en las áreas de desplante del proyecto, previo al inicio de obra, se ejecutará un programa de rescate de vegetación dando prioridad a aquellas especies que por sus características (especies forestales u ornamentales silvestres nativas) sean susceptibles de rescate y reintroducción en las áreas de conservación del proyecto.

Aunado a lo anterior y a la conclusión de los trabajos de construcción del proyecto, se realizara el enriquecimiento de las áreas de conservación del proyecto, en el cual se utilizarán estas especies silvestres nativas rescatadas al inicio.

De igual manera se promoverá la erradicación de especies exóticas invasivas, como es el caso de los ejemplares de almendro observados en el predio y su reemplazo con ejemplares de especies silvestres nativas procedentes del rescate vegetal.

La promovente colocará señales alusivas a la conservación y protección de la flora silvestre para fomentar en los trabajadores y transeúntes de la zona, una cultura de protección a la vegetación silvestre nativa.

##### 6.1.1.2 *Acciones de protección a la fauna silvestre.*

Para prevenir, compensar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre la fauna silvestre asociada al predio y sus inmediaciones, se ejecutará, previo al inicio de obra. Como primera

estrategia se procederá a realizar acciones de ahuyentamiento con el objetivo que los ejemplares presentes se desplacen por sí mismos a las áreas aledañas al proyecto, sin la necesidad de manipularlas físicamente, ya que esto incrementa el nivel de estrés de estas y aumenta el riesgo de que sean lastimadas.

Solo en caso necesario se procederá a la contención física de los ejemplares, como es el caso de animales de lento desplazamiento o lastimados incapaces de moverse por sí mismos. Los trabajos de captura de los ejemplares serán realizados exclusivamente por personal capacitado en la materia que cuente con el equipo para estos fines. Los ejemplares capturados serán liberados de manera inmediata a cuando menos 200 metros del predio, se vigilará que estos sean liberados en sitios que cuente con las condiciones naturales idóneas para su establecimiento.

Aunado a lo anterior y como medida compensatoria, se mantendrán áreas verdes en el predio como zonas de conservación, las cuales serán enriquecidas con vegetación silvestre nativa, fortaleciendo así, los hábitats disponibles para la fauna.

Quedará estrictamente prohibido al personal contratado para ejecutar esta etapa, molestar, dañar, cazar, capturar o comercializar ejemplares de fauna silvestre, apercibiéndolos que tales actos pueden ser tipificados como delitos ambientales del orden federal, quedando sujetos a las sanciones correspondientes.

La promovente colocará señales alusivas a la conservación y protección de la fauna silvestre para fomentar en los trabajadores y transeúntes de la zona, una cultura de protección a la fauna silvestre nativa.

#### 6.1.2 Aplicación de Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos y Líquidos.

- Residuos sólidos.-

Para el confinamiento temporal de los residuos sólidos en el interior del predio se utilizarán botes de metal o plástico con tapa hermética preferentemente rotulados para la adecuada separación de los residuos por tipo. Los residuos serán dispuestos en un sitio autorizado por la autoridad municipal.

Con el fin de evitar filtraciones al suelo y subsuelo por concepto de lixiviados en la basura acumulada, los botes empleados serán colocados en un área especial (servicios generales) que contara con las condiciones que garanticen este objetivo. Para lograr lo anterior, se

contara con una zona impermeable construido sin cimentación, quedando básicamente “asentado” por su propio peso, la base de aproximadamente 20 cm., de altura será a base de piedra de la región, sascab compactado y concreto. Igualmente deberá tener bordes perimetrales que retengan los líquidos en caso de derrames accidentales.

Con estas estrategias se previene y evita que la generación de residuos sólidos represente un factor de riesgo de contaminación para el suelo, subsuelo y aguas subterráneas. Además se elimina el impacto visual que esta pudiese ocasionar en el paisaje local.

- Residuos líquidos.-

Para el adecuado manejo, control y disposición de los residuos de tipo sanitario, la promovente utilizará sanitarios portátiles de la marca sanirent, a razón de 1 sanitario por cada 10 trabajadores por lo que se espera contar con 2 sanitario como mínimo, ya que se estima que los trabajadores no serán más de 15 para esta etapa.

La limpieza y mantenimiento oportuno de este sanitario estará a cargo de la empresa arrendataria del servicio, la cual tendrá la responsabilidad de retirar los residuos y disponerlos en un sitio autorizado. La promovente conservará las notas, facturas o recibos que acrediten la contratación de este servicio ante las autoridades que lo requieran. Asimismo, estos recibos serán anexados a los informes de cumplimiento de condicionantes del proyecto, como evidencia fidedigna de la contratación de estos servicios.

Cabe añadir que el uso de este sanitario por parte de los trabajadores será de carácter obligatorio, para prevenir que estos realicen sus necesidades al aire libre e invadan áreas adicionales a las autorizadas.

- Emisiones a la atmósfera.

Los polvos y ruidos ocasionados por los trabajos de esta etapa, serán mitigados por los vientos dominantes en la zona, además de que solamente se emplearán herramientas manuales menores para los trabajos de limpieza del predio, por lo que los ruidos y las partículas sólidas serán de poca relevancia. De cualquier manera se vigilará que los trabajadores realicen estos trabajos de manera cuidadosa y responsable.

Con estas estrategias se previene y evita que la generación de residuos sólidos represente un factor de riesgo de contaminación para el suelo, subsuelo y aguas subterráneas. Además se elimina el impacto visual que esta pudiese ocasionar en el paisaje local.

### 6.1.3 Etapa de Construcción

#### 6.1.3.1 *Acciones de protección a la fauna silvestre.*

Debido a que durante esta etapa cabe la posibilidad que algún ejemplar de fauna se acerque a los sitios de obra, se deberán establecer estrategias que permitan prever tal evento a favor de la fauna silvestre.

Como primera estrategia se procederá a realizar acciones de ahuyentamiento con el objetivo que el ejemplar se desplacen por sí mismo a las áreas aledañas al proyecto, sin la necesidad de manipularlo físicamente, ya que esto incrementa el nivel de estrés de estas y aumenta el riesgo de que sea lastimado..

Solo en caso necesario se procederá a la contención física del ejemplar, como es el caso de animales de lento desplazamiento o lastimados incapaces de moverse por sí mismos. La captura del ejemplar será realizado exclusivamente por personal capacitado en la materia que cuente con el equipo para estos fines. El ejemplar capturado será liberado de manera inmediata a una distancia no menor de 200 metros del predio, se vigilará que este sea liberado en un sitio que cuente con las condiciones naturales idóneas para su establecimiento.

Quedará estrictamente prohibido al personal contratado para ejecutar esta etapa, molestar, dañar, cazar, capturar o comercializar ejemplares de fauna silvestre, apercibiéndolos que tales actos pueden ser tipificados como delitos ambientales del orden federal, quedando sujetos a las sanciones correspondientes.

La promovente continuará con el uso de las señales alusivas a la conservación y protección de la fauna silvestre para fomentar en los trabajadores y transeúntes de la zona, una cultura de protección a la fauna silvestre nativa.

#### 6.1.3.2 *Acciones de protección a la vegetación natural.*

Para evitar el daño a la vegetación presente en las áreas de conservación del proyecto se evitará la disposición de residuos sólidos, escombros y materiales de construcción (polvo, grava, piedra) sobre la vegetación conservada como áreas verdes.

Quedará prohibido colocar clavos en los troncos de los árboles conservados o utilizar sus ramas para colgar bultos, herramientas u otros objetos.

La promotora continuará con el uso de las señales alusivas a la conservación y protección de la flora silvestre para fomentar en los trabajadores y transeúntes de la zona, una cultura de protección a la vegetación silvestre nativa.

#### 6.1.3.3 Aplicación de Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos y Líquidos.

- Residuos sólidos.-

Para el confinamiento temporal de los residuos sólidos durante esta etapa se continuarán utilizando botes de metal o plástico con tapa hermética rotulados para la adecuada separación de los residuos por tipo. Los residuos serán dispuestos en un sitio autorizado por la autoridad municipal.

Con el fin de evitar filtraciones al suelo y subsuelo por concepto de lixiviados en la basura acumulada, los botes empleados se mantendrán sobre una superficie impermeable y con bordes perimetrales.

Con estas estrategias se previene y evita que la generación de residuos sólidos represente un factor de riesgo de contaminación para el suelo, subsuelo y aguas subterráneas. Además se elimina el impacto visual que esta pudiese ocasionar en el paisaje local.

- Residuos líquidos.-

Para el adecuado manejo, control y disposición de los residuos de tipo sanitario, la promotora continuará utilizando sanitarios portátiles de la marca sanirent, a razón de 1 sanitario por cada 10 trabajadores por lo que se espera contar con 1 o 2 sanitarios como mínimo, ya que se estima que los trabajadores para esta etapa, sea un número mayor a 10.

La limpieza y mantenimiento oportuno de este sanitario estará a cargo de la empresa arrendataria del servicio, la cual tendrá la responsabilidad de retirar los residuos y disponerlos en un sitio autorizado. La promotora conservará las notas, facturas o recibos que acrediten la contratación de este servicio ante las autoridades que lo requieran. Asimismo, estos recibos serán anexados a los informes de cumplimiento de condicionantes del proyecto, como evidencia fidedigna de la contratación de estos servicios.

Cabe añadir que el uso de este sanitario por parte de los trabajadores será de carácter obligatorio, para prevenir que estos realicen sus necesidades al aire libre e invadan áreas adicionales a las autorizadas.

- Residuos sólidos de la construcción.-

Los escombros y restos de materiales de construcción como, cables, poliductos, pedazos de alambre, tubos, etc., serán almacenados en un área del predio destinada ex profeso para esta labor. El área seleccionada deberá estar libre de vegetación y preferentemente corresponder a la zona de desplante de la obra.

Con el objetivo de evitar el contacto directo con el suelo, se colocará una lona y sobre ella se dispondrán temporalmente los materiales sobrantes, en tanto son retirados del sitio para disponerlos donde la autoridad municipal indique. También se colocará una segunda lona sobre los escombros para evitar que estos se dispersen por efectos del viento y la lluvia.

Para el caso de los restos de metal y plástico, podrán disponerse junto con los residuos sólidos de tipo doméstico para ser trasladados al relleno sanitario de la ciudad de Bacalar.

- Emisiones a la atmósfera.

Los polvos y ruidos ocasionados por los trabajos de esta etapa, serán mitigados por los vientos dominantes en la zona, además de que solamente se emplearán herramientas manuales menores para los trabajos de limpieza del predio, por lo que los ruidos y las partículas sólidas serán de poca relevancia. De cualquier manera se vigilará que los trabajadores realicen estos trabajos de manera cuidadosa y responsable.

Los escombros y materiales de construcción (grava y polvo de piedra), serán cubiertos con una lona de protección para evitar su dispersión por efectos del viento y la lluvia. Se vigilará que los camiones encargados de transportar los materiales de construcción hacia dentro del predio y de transportar los escombros hacia fuera de este, cuente igualmente con lona de protección en sus cajones.

Con estas estrategias se previene y evita que la generación de residuos sólidos represente un factor de riesgo de contaminación para la atmósfera. Además se elimina el impacto visual que estos pudiesen ocasionar en el paisaje local.

#### 6.1.4 Etapa de Operación y mantenimiento

##### 6.1.4.1 *Acciones de protección a la fauna silvestre.*

La promovente continuará con el uso permanente de las señales alusivas a la conservación y protección de la fauna silvestre para fomentar en los trabajadores y comensales, una cultura de protección a la fauna silvestre nativa.

##### *Acciones de protección a la vegetación natural.*

La promovente continuará con el uso permanente de las señales alusivas a la conservación y protección de la flora silvestre para fomentar en los trabajadores y comensales de la zona, una cultura de protección a la vegetación silvestre nativa.

Se reforestarán con los ejemplares rescatados del propio predio al inicio de la obra, las zonas conservación del proyecto con el objetivo de mejorarlas y enriquecerlas con vegetación nativa. Así mismo se introducirán palmeras nativas con el fin de ornamentar las áreas verdes del proyecto.

Se dará mantenimiento periódico a las áreas de conservación con el objetivo de retirar malezas y especies oportunistas que representen competencia por agua y nutrientes con las especies reforestadas.

#### *6.1.4.2 Aplicación de Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos y Líquidos.*

- Residuos sólidos.-

Para el confinamiento temporal de los residuos sólidos durante esta etapa se utilizarán botes de plástico con tapa hermética rotulados para la adecuada separación de los residuos por tipo, los cuales estarán distribuidos en áreas estratégicas del restaurante bar para que sean de fácil acceso y uso obligatorio de los trabajadores y comensales.

Con el fin de evitar filtraciones al suelo y subsuelo por concepto de lixiviados en la basura acumulada, los botes empleados se mantendrán preferentemente sobre una superficie impermeable (piso de cemento).

De igual manera se debe contar con un área especial para la acumulación de los botes una vez que estos alcancen su capacidad, este sitio debe ser de fácil acceso para el personal del H. Ayuntamiento de Bacalar encargado de recolectar la basura. Para el caso del proyecto los botes para la basura se colocarán en el área de depósito de basura ubicado en el área de servicios generales.

Con estas estrategias se previene y evita que la generación de residuos sólidos represente un factor de riesgo de contaminación para el suelo, subsuelo y aguas subterráneas. Además se elimina el impacto visual que esta pudiese ocasionar en el paisaje local.

Los residuos sólidos serán dispuestos en el relleno sanitario de la ciudad de Bacalar, sitio autorizado por la autoridad municipal para estos fines. Cabe mencionar que en el relleno

sanitario existen muchas personas dedicadas a la pepena de materiales reciclables como plásticos, metales y cartones, por lo que no se descarta que sean reutilizados.

Se evitará de manera estricta que la basura sea quemada, enterrada o dispuesta directamente sobre el suelo. Para ello se colocarán letreros alusivos a evitar este tipo de acciones.

También se colocarán letreros en las áreas cercanas a la laguna para persuadir a los comensales a NO arrojar ningún tipo de residuos a la laguna

- Residuos líquidos.-

Para el adecuado manejo, control y disposición de los residuos de tipo sanitario durante esta etapa, se utilizarán obligatoriamente por el personal contratado y los comensales, de los baños construidos exprofeso para ello. Estos sanitarios estarán completamente equipados con mingitorios y tazas sanitarias, así con sistema hidráulico y sanitario que se conectará directamente con la red de drenaje sanitario municipal de bacalar, el cual descarga las aguas residuales a una plata de tratamiento para su disposición final.

Los baños serán limpiados y mantenidos de forma permanente para prolongar su vida útil y garantizar su buena operación para el control los residuos sanitarios.

- Residuos sólidos propios del mantenimiento.-

Los materiales que se generen como resultado de los trabajos de reparaciones y mantenimiento de la infraestructura que conforma el restaurante bar, serán almacenados temporalmente en botes de metal con tapa y retirados del predio lo más pronto posible.

Para el caso de los restos de metal y plástico, podrán disponerse junto con los residuos sólidos de tipo doméstico para ser trasladados al relleno sanitario de la ciudad de Bacalar.

- Emisiones a la atmósfera.

Para el control de los niveles de ruido durante la operación del restaurante bar, se procurará que la música que se reproduzca para amenizar el ambiente, sea a un volumen moderado, así mismo se operará dentro de lo autorizado por la autoridad municipal correspondiente.

Se prohibirá la quema de cualquier tipo de residuo con el objetivo de evitar la generación de humos contaminantes.

## 7 PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

En este capítulo el objetivo es presentar una predicción del comportamiento que tendrá el sistema ambiental en un espacio y tiempo determinados bajo diferentes escenarios, considerando la existencia o ausencia del proyecto, así como las medidas preventivas o de mitigación propuesta en el capítulo anterior.

### 7.1 Pronóstico del escenario

#### 7.1.1 Sin Proyecto.

La superficie del predio si bien tiene un uso de suelo destinado de zona Urbana en el POET, sin el proyecto continuaría en su estado actual ocioso, sub-aprovechando el suelo, y que repercute en la economía y desarrollo de la zona, así como en el paisaje de la zona.

El predio conservaría la vegetación existente, la cual consiste en una vegetación perturbada integrada por especies rastreras, herbáceas y arbustivas principalmente, así como por algunos árboles aislados. Cabe decir que la alta afectación que presenta esta vegetación se debe a las actividades humanas que se realizaron en el pasado, mucho antes que la promovente adquiriera dicho predio, y por los efectos ocasionados por los huracanes que han atravesado esta zona, como es el caso de los huracanes “Dean” y “Ernesto”, en el año 2007 y 2012, respectivamente; ambos fenómenos naturales ocasionaron cuantiosos daños económicos en la infraestructura urbana de Bacalar así como considerables daños ambientales.

#### 7.1.2 Con proyecto y sin medidas de mitigación y prevención.

La realización del proyecto, permitirá el aprovechamiento del suelo en una superficie de sub aprovechada.

Se podrá realizar las actividades inherente a en la zona, como lo es la recreación y el ocio para turistas y paseantes locales, se brinda un servicio novedoso en la ciudad por su diseño arquitectónico acorde con la imagen urbana de la zona.

Sin embargo al no existir la medidas de mitigación, se estaría modifican el paisaje y la cálida ambiental en la zona derivado por la generación de desechos sólidos y líquidos son manejo

adecuado, y sumado a la falta de capacitación en educación ambiental acrecenté esta situación.

7.1.3 Con proyecto y con medidas de mitigación y prevención.

Se tendrá un adecuado manejo de los residuos sólidos y líquidos que son los principales elementos que pudiesen generara impactos durante la operación del proyecto, su buen manejo aplicando las medidas señalada en el capítulo anterior que evitara la generación de impactos por contaminación, alteración del paisaje y la falta de mantenimiento de las instalaciones.

7.2 Programa de vigilancia ambiental

7.2.1 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 establece un amplio contacto con los responsables de área, estableciendo revisión de las acciones que se deberán llevar a cabo de manera permanente.
- b) Se dará un curso 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 registrará en bitácoras la vigilancia que incluya la elaboración de los informes correspondientes al manejo de aguas y su calidad, ahorro y separación de residuos sólidos, 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.

7.3 Conclusiones

Después del análisis del presente documento se pueden llegar a las siguientes conclusiones:

La presente Manifestación de Impacto Ambiental, ha identificado y evaluado los impactos ambientales tanto positivos como negativos de cada etapa del proyecto que podrían presentarse durante su ejecución; asimismo, los elementos que sintetizan la importancia de los

impactos, estos es la relación entre las acciones y los factores con el fin de prever las incidencias ambientales.

Desde el punto de vista ambiental se puede concluir que el desarrollo del proyecto es viable en virtud de que las medidas de mitigación contempladas para aminorar los efectos negativos al ambiente, reducirán eficientemente el nivel de impacto de las acciones sobre las que actuarán, principalmente sobre los componentes de suelo y paisaje, en los subfactores de caracteres edáficos, residuos sólidos, emisiones a la atmósfera y paisaje.

Tomando en cuenta estos importantes factores se puede afirmar que se dan las condiciones para realizar en forma sustentable, ordenada y racional, protegiendo los recursos naturales del área con medidas preventivas y correctivas que reduzcan los impactos ambientales, y cumpliendo con la normatividad ambiental establecida, el proyecto se pone a consideración la autorización de este proyecto en materia de impacto ambiental, y al cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio y a lo que la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, dictamine.

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

### 8.1 Formatos de presentación

Para la elaboración del presente manifiesto de impacto ambiental se utilizaron diversos equipos y materiales de última generación, para obtener resultados confiables y fidedignos, los cuales se mencionan a continuación:

#### Planos

Para la elaboración de los diversos planos presentados en los capítulos que integran éste manifiesto, se utilizaron los programas: Arcgis 10.2 y con un escala en tiempo real, cuyas coordenadas se encuentran proyectadas en unidades UTM (Universal Transversal de Mercator), que a su vez se encuentran referidas al Datum WGS 84, dentro de la Zona 16 Norte, que corresponde a la República Mexicana.

#### Ortofotos

Las imágenes presentadas en los diversos capítulos que integran éste manifiesto, particularmente las Ortofotos, fueron obtenidas del servidor WMS Antares de INEGI que a su vez se encuentran referidas al Datum WGS 84 UTM, dentro de la Zona 16 Norte, que corresponde a la República Mexicana.

#### Fotografías

Las fotos que enriquecen los textos descritos en el presente manifiesto, fueron tomadas a través de una cámara digital marca Nikon, con una resolución de 10 megapíxeles efectivos.

#### Coordenadas

Todas las coordenadas presentadas en los diversos capítulos que integran el presente manifiesto, fueron recabadas a través de un sistema de geoposicionamiento satelital (GPS), de la marca Garmin, modelo Etrex. Las coordenadas se presentan con proyección en unidades UTM (Universal Transversal de Mercator), que a su vez se encuentran referidas al Datum WGS 84, dentro de la Zona 16 Norte, que corresponde a la República Mexicana. Estas mismas coordenadas fueron corroboradas por medio del programa Arcgis 10.2.

## 9 BIBLIOGRAFÍA.

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Ley General de Vida Silvestre.
- Aguilera, Nicolás. 1959. "Los suelos" en Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. E. Beltran, editor, IMRNR, México, pp. 117-212 .
- Andrews, A., T. Gallareta N., F. Robles C., R. Cobos P. y P. Cervera R. 1980. " Isla Cerritos: and itzá trading port on the North Coast of Yucatan, México. " National Geographic 4(2):196-207.
- Barrera, M. Alfredo, Alfredo Barrera Vazquez, Rosa María Lopez F. 1976. Nomenclatura Etnobotánica Maya. Una interpretación taxonómica. Instituto Nacional de Antropología e Historia, S.E.P. Centro Regional del Sureste. Colección Científica: Etnología. No. 36. México, D.F.
- Bezaury, C. Juan. 1989. "La Casuarina, una amenaza a la flora y fauna de nuestras costas." Boletín Amigos de Sian Ka'an, 5:10-11
- Miranda, F. 1959. "La vegetación de la península yucateca" en Los Recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. II Parte: Estudios particulares. IMRNR, México, pp. 215- 271.
- Navarro L., D., T. Jiménez A. y J. Juárez G. 1990. "Los mamíferos de Quintana Roo" en Diversidad Biológica en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México. Centro de Investigaciones de Quintana Roo/Universidad de Florida, pp. 371-450.
- Navarro L., D. 1992. Ecological restoration of a tropical dry forest after a human-made disturbance. CIQRO. Documento inédito. Navarro L., D. 1992a. Los mamíferos de Quintana Roo, en peligro de extinción. CIQRO. Serie Divulgación, n° 3. Noguez Galvez, Ana María. 1991. Changes in soil properties following shifting cultivation in Quintana Roo, México. Master of Science Thesis, University of Florida, Gainesville, 65 págs.
- SEDUE, 1991. "Acuerdo por el cual se establecen los criterios ecológicos CT-CERN-001-91 que determinan las especies raras, amenazadas, en peligro de extinción o

sujetas a protección especial y sus endemismos de la flora y la fauna terrestres y acuáticas en la República Mexicana." Gaceta Ecologica Vol.111, No.15, p.p. 2-27. Mayo 1991. SEDUE, México, D.F.

- Sosa, Victoria., J. Salvador Flores, V.Rico-Gray, Rafael Lira, J.J. Ortiz. 1985. Etnoflora yucatenense. Lista florística y sinonimia maya.Fascículo 1. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Xalapa, Ver. Mayo 1985.

#### PÁGINAS ELECTRÓNICAS CONSULTADAS

<http://www.conabio.gob.mx>

<http://www.ine.gob.mx>

<http://www.inegi.gob.mx>