



# 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, con número de bitácora **23/MP-0204/06/21**.
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC, número OCR de la credencial de elector, domicilio particular, número de teléfono celular y correo electrónico particular de persona física en páginas 1, 5, 6 y 208.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia de Acceso a la Información Pública y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia de Acceso a la Información Pública. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de clasificación y desclasificación de la Información, así como para la elaboración de versiones públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

ACTA-10-2021-SIPOT-2T-ART69, en la sesión celebrada el 15 de julio de 2021.

[http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA\\_10\\_2021\\_SIPOT\\_2T\\_ART.69.pdf](http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA_10_2021_SIPOT_2T_ART.69.pdf)

VI. **Firma de titular:**

**Lic. María Guadalupe Estrada Ramírez.**

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

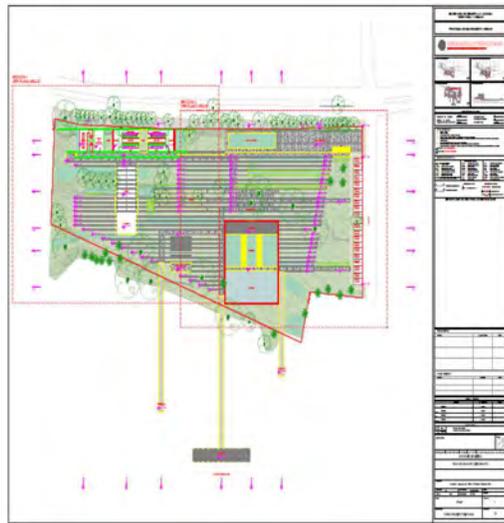
\*Oficio 00291 de fecha 12 de abril de 2021.

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



# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”



## “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Boulevard Costero Avenida 1 entre Calle 12 y Calle 14, Bacalar. Municipio Bacalar, Quintana Roo

### PROMOVENTE:

C. Ing. Marco Antonio Cota Lugo. -, Administrador Único de la Empresa GEUR Ingeniería, S.A. de C.V. – [REDACTED]  
[REDACTED], [REDACTED] C. P. [REDACTED] Tel. [REDACTED] Email [REDACTED]  
[REDACTED]@gmail.com

### RESPONSABLE DEL ESTUDIO:

C. Ing. José Ángel Vera Salazar, Calle [REDACTED] No. [REDACTED] entre [REDACTED] y [REDACTED]  
[REDACTED], [REDACTED] Tel Cel.: [REDACTED] Correo electrónico: [REDACTED]@hotmail.com

Bacalar, Quintana Roo, Junio de 2021.

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

## CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	4
I.1. PROYECTO .....	4
I.1.1. Nombre del proyecto. ....	4
I.1.2. Ubicación del proyecto. ....	4
I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.....	5
I.1.4. Presentación de la documentación legal. ....	5
I.2.1. Nombre o razón social.....	5
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente. ....	5
I.2.3. Nombre y cargo del Promovente.....	5
I.2.4. Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones. ....	5
I.3.1. Nombre o razón social.....	5
I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP. ....	6
I.3.3. Dirección del responsable técnico del estudio. ....	6
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	7
II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO. ....	7
II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO.....	7
II.1.2. Áreas a demoler y/o desmantelar. ....	7
II.1.3 Selección del sitio.....	11
II.1.4 Ubicación física del proyecto y planos de localización .....	12
II.1.5 Inversión requerida.....	15
II.1.6 Dimensiones del proyecto .....	15
II.1.7 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	16
II.1.8 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos .....	17
II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	17
II.2.1.- ESTRUCTURA Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS.....	17
II.2.2.. Programa general de trabajo.....	26
II.2.3. Preparación del sitio.....	28
II.2.3.1. Áreas a demoler y/o desmantelar. ....	28
II.2.3.2. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto. ....	31
II.2.4. Procedimiento constructivo. ....	31
II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.....	44
II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto.....	45
II.2.7. Etapa de abandono del sitio.....	45
II.2.8 Utilización de explosivos .....	45
II.2.9. Materiales y equipo. ....	45
II.2.10. Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos .....	56
II.2.11. Sistema de instalación hidráulica .....	57
II.2.12.- Sistema de instalación sanitaria y aguas grises. ....	58
III. VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACION DE.....	64
III.1. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET). ....	64
III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de la Laguna de Bacalar del Municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo (POET Bacalar). ....	64
Criterios de regulación ecológica de carácter específico. ....	72
Unidad de Gestión Ambiental Ah-1 .....	72
Criterios de regulación ecológica de carácter específico. ....	80
Unidad de Gestión Ambiental Ff-20 .....	80
III.2. PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU) .....	83
III.3. OTROS INSTRUMENTOS NORMATIVOS.....	83
III.3.1. Regiones Terrestres Prioritarias.....	83
III.3.1.1. Zonas Forestales De Quintana Roo RTP-149 .....	85

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

<b>III.3.2. Regiones Hidrológicas Prioritarias. -</b> .....	<b>90</b>
III.4. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente .....	<b>91</b>
III.5. Normas Oficiales Mexicanas .....	<b>91</b>
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.....	<b>93</b>
IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	<b>93</b>
IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	<b>99</b>
IV.2.1. Área de influencia directa .....	<b>99</b>
IV.2.3. Aspectos bióticos. ....	<b>109</b>
IV.2.3.1. TIPO DE VEGETACIÓN PRESENTE EN EL SITIO DEL PROYECTO. ....	<b>110</b>
b) Batimetría de la zona lagunar de influencia del proyecto. -.....	<b>117</b>
IV.2.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO. ....	<b>121</b>
IV.2.5. Diagnóstico ambiental.....	<b>125</b>
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	<b>128</b>
V.1. Metodología para evaluar los impactos ambientales.....	<b>128</b>
V.2. CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN. ....	<b>132</b>
V.3. Descripción de impactos identificados.....	<b>135</b>
V.4. Evaluación de los impactos. ....	<b>136</b>
V.5. ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS GENERADOS EN LAS DISTINTAS ETAPAS DEL PROYECTO.....	<b>174</b>
V.6. IMPACTOS RESIDUALES OCASIONADOS POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO. ....	<b>178</b>
V.7. Fase de abandono. ....	<b>179</b>
VI. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN PARA CADA UNO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN CADA UNA DE LAS DIFERENTES ETAPAS.....	<b>180</b>
VI.1. Medida de Mitigación y compensación .....	<b>180</b>
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. ....	<b>194</b>
VII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO .....	<b>194</b>
VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL .....	<b>205</b>
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES. ....	<b>207</b>
8.1. Formatos de presentación.....	<b>207</b>
8.2. Productos resultantes.....	<b>207</b>
IX. BIBLIOGRAFÍA. ....	<b>210</b>

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

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

#### I.1. Proyecto

##### I.1.1. Nombre del proyecto.

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Se plantea lograr un proyecto de paisaje en donde la topografía se respeta generando plataformas escalonadas. El terreno rige la composición de tal forma que las plataformas que albergan el programa arquitectónico se trazan a partir de la vegetación y las curvas del predio. Se incluyen diversas edificaciones en la parte terrestre, entre ellas una alberca y, en la zona lagunar, la construcción de tres muelles.

##### I.1.2. Ubicación del proyecto.

El sitio donde se pretende establecer el proyecto corresponde al predio ubicado en el Boulevard Costero de Bacalar Avenida 1 entre Calle 12 y Calle 14, Ciudad de Bacalar, Municipio Bacalar, Quintana Roo. Desde un punto de vista de división política y administrativa pertenece al Municipio de Bacalar, Quintana Roo (**Figura 1**).



Figura 1. Vista satelital del sitio de

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

#### *1.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.*

De acuerdo con la naturaleza del proyecto planteado en el presente estudio, este constará de tres etapas; la primera de ellas corresponde a la preparación del sitio, la segunda a la construcción del proyecto y la tercera a la operación y mantenimiento de estas. Para la ejecución de las dos primeras etapas del proyecto se ha estimado un tiempo de 12 meses, para la tercera etapa consistente en la operación y mantenimiento de las obras motivo del proyecto se solicita un periodo de tiempo de 30 años.

De acuerdo con lo expresado en el párrafo anterior la vida útil del proyecto se estima en 30 años.

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

Escritura Pública No. 56612 de fecha 26 de abril de 1990 mediante la cual se protocoliza la creación de la empresa “GEUR Ingeniería, S.A. de C.V.,” pasada ante la fe del Lic., Joaquín Talavera Sánchez, Notario Público No. 50 de la Ciudad de México. **(Anexo 1)**.

En dicha Acta Constitutiva de la empresa, se otorga un Poder como Representante Legal de la empresa GEUR Ingeniería, S.A. de C.V. al C. Ing. Marco Antonio Cota Lugo, Administrador Único de GEUR Ingeniería, S.A. de C.V.

Credencial de Elector con No. de Folio [REDACTED] expedida por el INE mediante la cual se identifica el C. Ing. Marco Antonio Cota Lugo, Promoviente del proyecto. **(Anexo 2)**.

#### *1.2.1. Nombre o razón social.*

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

#### *1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promoviente.*

RFC: GIN9005145J1, Constancia de Situación Fiscal emitida por el SAT, **(Anexo 3)**.

#### *1.2.3. Nombre y cargo del Promoviente.*

C. Ing. Marco Antonio Cota Lugo, Administrador Único de GEUR Ingeniería, S.A. de C.V.

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

[REDACTED] Colonia [REDACTED], Delegación [REDACTED], C. P. [REDACTED], Cd. [REDACTED]  
Tel. [REDACTED] Email [REDACTED]@gmail.com

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

##### *1.3.1. Nombre o razón social.*

C. Ing. José Ángel Vera Salazar.

Cedula Profesional: 8457316. **(Anexo 4)**

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

### *1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP.*

El responsable técnico del estudio cuenta con la clave de RFC siguiente:

C. Ing. José Ángel Vera Salazar. RFC: [REDACTED]

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

Calle [REDACTED] No. [REDACTED], entre [REDACTED] y [REDACTED] [REDACTED]

Tel Cel: [REDACTED]

Correo electrónico: [REDACTED]@[hotmail.com](mailto:)

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información General del Proyecto.

II.1.1. Naturaleza del proyecto.

Se plantea lograr un proyecto de paisaje en donde la topografía se respeta generando plataformas escalonadas. El terreno rige la composición de tal forma que las plataformas que albergan el programa arquitectónico se trazan a partir de la vegetación y las curvas del predio.

El balneario contará con un volumen de servicios (baños, vestidores, cocina, áreas técnicas), palapa, foro al aire libre, arenero, zona de picnic, mirador, espejo de agua, echadero, alberca, humedales. El volumen de servicios es de un nivel, la alberca y echadero están hundidas en los escalonamientos del proyecto. Se incluyen diversas edificaciones en la parte terrestre, entre ellas una alberca y, en la zona lagunar, la construcción de tres muelles.

Las obras e instalaciones obsoletas serán desmanteladas y/o demolidas para dar paso a las nuevas instalaciones más funcionales y con un nuevo estilo arquitectónico y con el uso de nuevas enotecias que mejoren el paisaje y medio ambiente local.

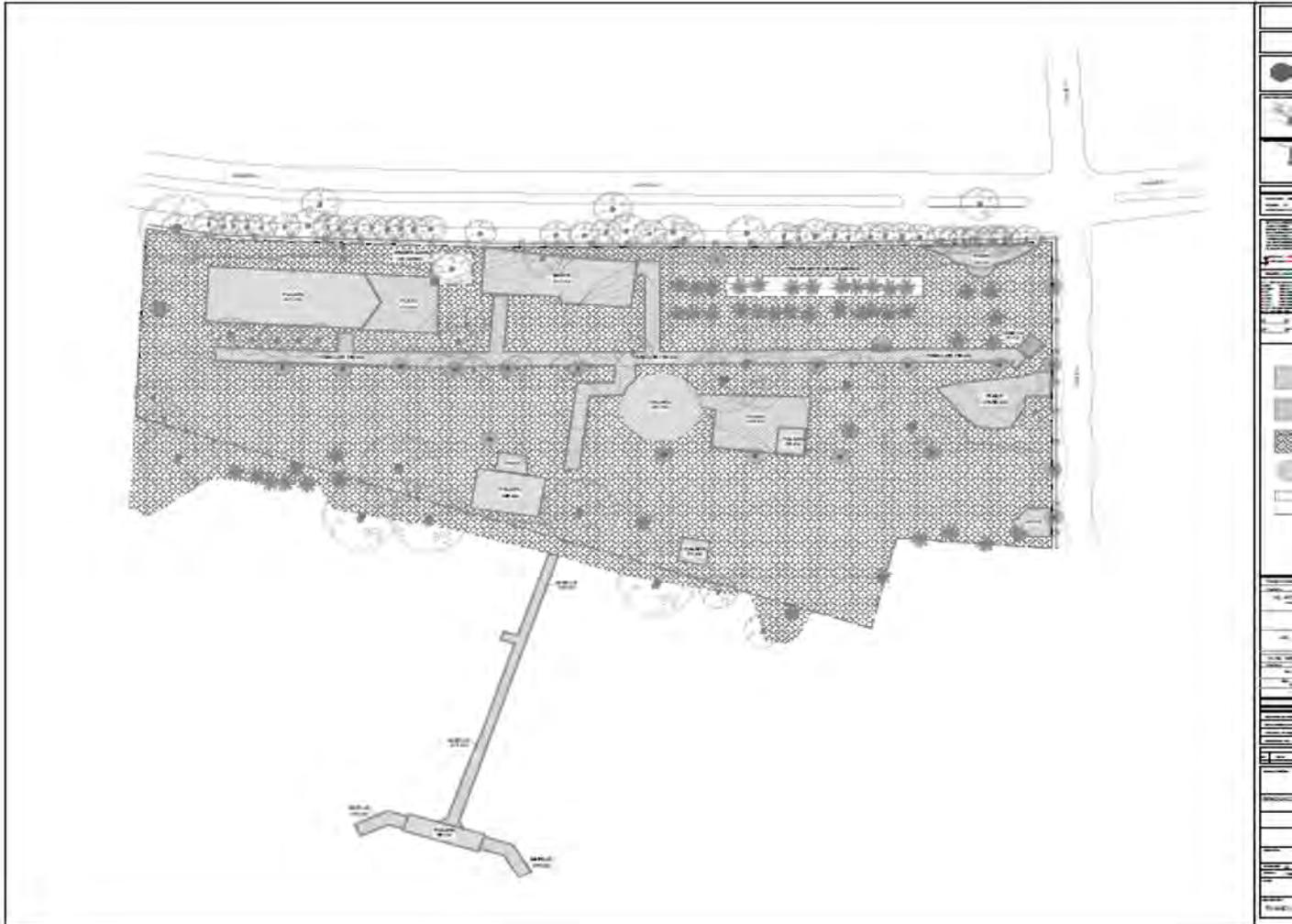
A continuación, se presenta el Plano (**Figura 2**) en el cual se establecen las áreas y construcciones que serán demolidas y retiradas por ser obsoletas y por el nuevo giro e imagen que se le dará al Balneario Municipal de Bacalar. Se hace la observación que todos los planos que se mencionen en el presente estudio, para una mejor visualización se presentaran en el respaldo digital que se entregue a la SEMARNAT, tanto en PDF como en AutoCAD.

II.1.2. Áreas a demoler y/o desmantelar.

Tabla 1.- Desglose de áreas y superficie a demoler y/o desmantelar en el predio.

AREA	SUPERFICIE (M2)	
	DEMOLICION	DESMANTELAMIENTO
Palapa	421	421
Baños	311	311
Palapa	36	36
Caseta	15	15
Palapa	201	201
Palapa	31	31
Retiro de Luminarias	12	12
Plaza	82	---
Pasillos	730	---
Anexo palapa	26	---
Muelle	273	---
Anexo sur	42	---
Plaza	178.50	178.50
muro perimetral	X	
Rejas		X

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR**  
**“Renovacion de Espacio Publico y Civico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”**

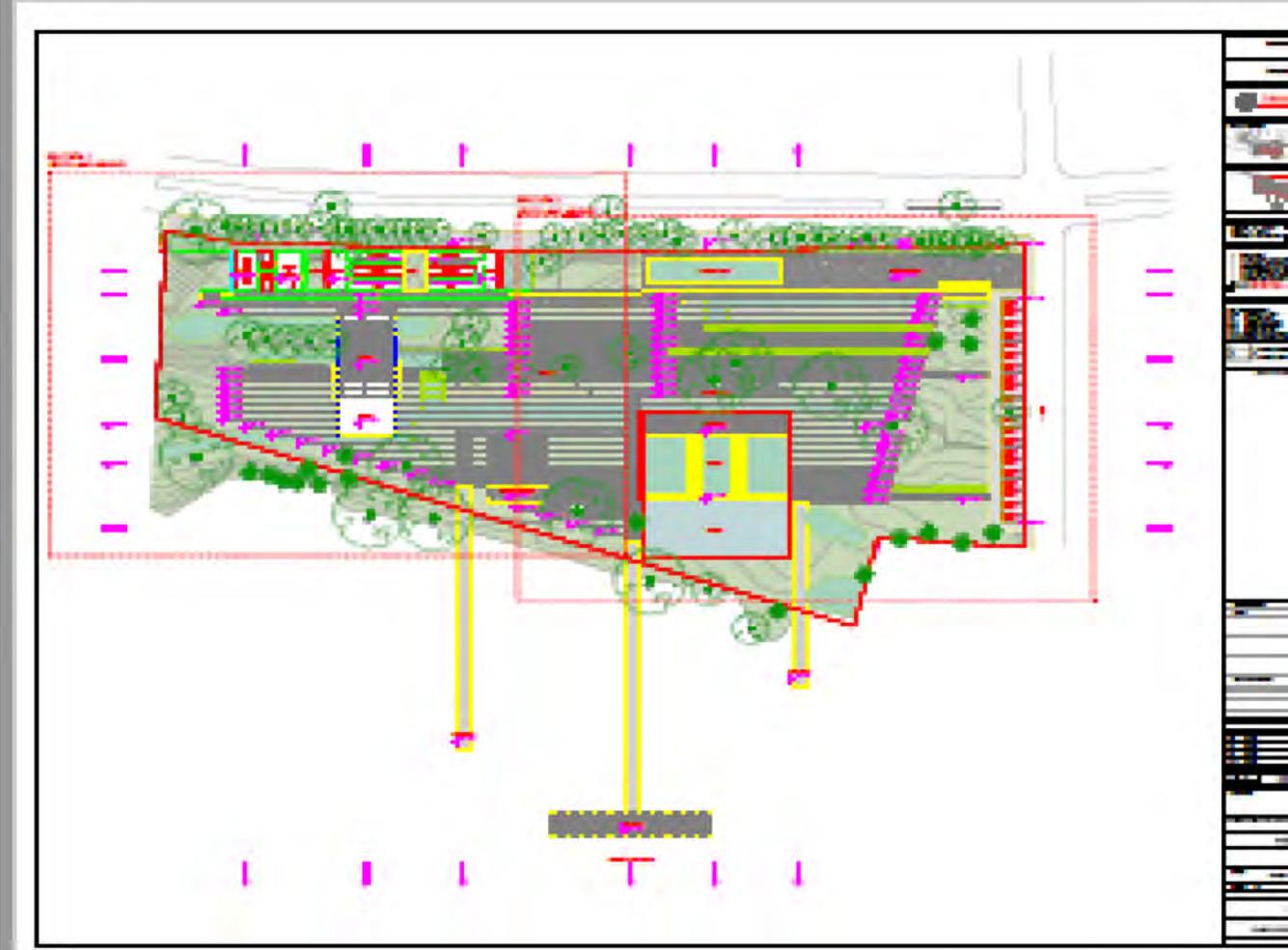


**Figura 2.- Plano en el cual se establecen las áreas y construcciones que serán demolidas y retiradas.**

Boulevard Costero Avenida 1 entre Calle 12 y Calle 14, Ciudad de Bacalar, Municipio Bacalar, Quintana Roo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR**  
**“Renovacion de Espacio Publico y Civico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”**

Seguidamente en la **Figura 3** se presenta el plano de la planta arquitectonica baja donde se ubican los elementos tanto en la parte terrestre como en la lagumar, mismos que seran descritos mas adelante.



**Figura 3- Plano planta arquitectónica baja.**

Boulevard Costero Avenida 1 entre Calle 12 y Calle 14, Ciudad de Bacalar, Municipio Bacalar, Quintana Roo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR**  
**“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”**

En la **Figura 4** se presenta el plano de la planta de conjunto del proyecto.



**Figura 4.- Plano planta de conjunto.**

Boulevard Costero Avenida 1 entre Calle 12 y Calle 14, Ciudad de Bacalar, Municipio Bacalar, Quintana Roo.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

El proyecto se desarrollará sobre una zona cuyo uso de suelo establecido por el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Laguna de Bacalar es compatible con el proyecto, así como con el resto de la legislación en materia de impacto ambiental, por lo que también se buscará reducir al mínimo los impactos sobre el medio natural.

#### *II. 1.3 Selección del sitio*

El predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto consistente en la “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar” fue elegido en virtud de que se localiza colindante a la Laguna de Bacalar, al conjuntarse con la belleza escénica de dicho cuerpo de agua y el paisaje costero característico de la zona. Este espacio es conocido como "Balneario Municipal", por tener acceso gratuito a la laguna. Cuenta con espacios abiertos de carácter público para el desarrollo de actividades recreativas como paseo, descanso y convivencia, para la población en general. Este espacio también se destina a la reunión de la población para participar en eventos de interés colectivo, cívicos, culturales y sociales, entre otros. Al tener una relación directa con la laguna, se requiere infraestructura que garantice accesos seguros y poco invasivos.

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 es de gran importancia desde el punto de vista jurídico ya que 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 será dentro de un marco legal fundado.

De igual manera cabe aclarar que en este terreno urbano ubicado en la zona costera de la Laguna de Bacalar, existió un centro de acopio de madera y aserradero para su transformación en tablas, ya que desde 1971 esta actividad era uno de los medios de sustento de las familias bacalarenses, debido a la riqueza forestal que existió en esta zona. **(Ver imagen satelital de 1987 siguiente)**



## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Por tales razones, los recursos naturales como son la flora y fauna silvestre, se caracterizan por presentar diversos grados de perturbación, entre los que podemos destacar una escasa presencia de ejemplares herbáceos y arbustivos, así como una relativa baja diversidad de la fauna silvestre asociada a estos, esta última representada por algunas aves y mamíferos pequeños como la ardilla gris y el tlacuache. Esta fauna silvestre también se caracteriza por su notable tolerancia a la presencia del hombre y convivencia con este, por lo que también se le conoce como fauna urbana.

El predio cuenta con una superficie total de 11,950 m<sup>2</sup>, colinda al Norte con Calle 14; al Sur, Propiedad Privada, al Este, Zona Federal Laguna de Bacalar y Propiedad Privada y, al Oeste, con el Boulevard Costero de Bacalar.

Finalmente se hace referencia que en general el predio y sus condiciones climáticas, geográficas, hidrológicas y biológicas, se ajustan a las necesidades de la promotora 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, asimismo 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.

Por otra parte, 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.

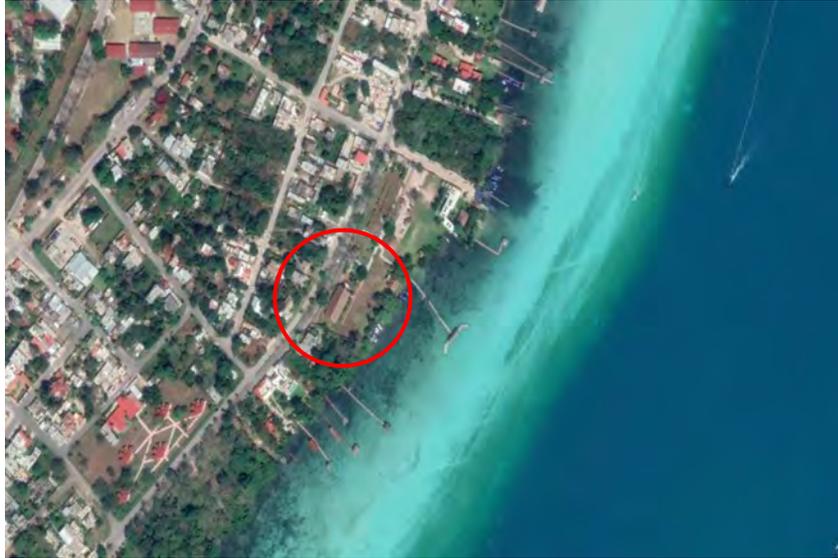
#### *II.1.4 Ubicación física del proyecto y planos de localización*

El predio donde se pretende realizar el proyecto de interés consistente en baños, vestidores, cocina, áreas técnicas, palapa, foro al aire libre, arenero, zona de picnic, mirador, espejo de agua, echadero, alberca, humedales. es de un nivel; la alberca y echadero están hundidas en los escalonamientos del proyecto. Se incluyen diversas edificaciones en la parte terrestre, entre ellas una alberca y, en la zona lagunar, la construcción de tres muelles.

Se encuentra situado geográficamente en el predio ubicado en el Boulevard Costero Avenida 1 entre Calle 12 y Calle 14, Ciudad de Bacalar, Municipio Bacalar, Quintana Roo. Cabe decir que para la ejecución integral del proyecto se ocupará el predio antes citado

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovacion de Espacio Publico y Civico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”



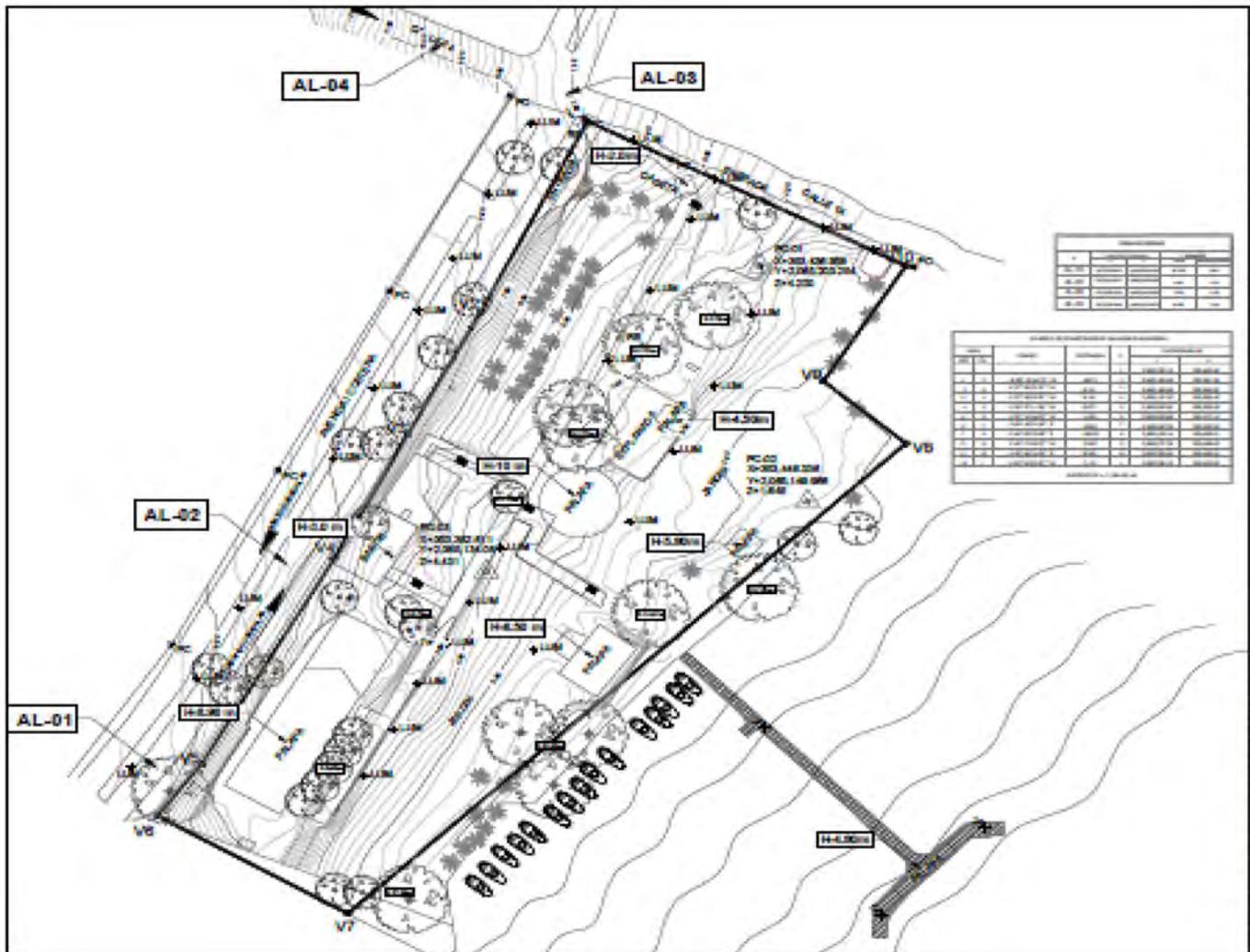
**Figura 5.- Ubicación geográfica en imagen satelital del predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto.**

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

CUADRO DE CONSTRUCCION BALNEARIO MUNICIPAL						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,065,236.13	353,402.65
1	2	S 26° 10'34.73" W	48.22	2	2,065,192.85	353,381.38
2	3	S 27° 30'37.67" W	31.31	3	2,065,165.09	353,366.92
3	4	S 27° 30'37.67" W	31.31	4	2,065,137.32	353,352.46
4	5	S 29° 27'11.56" W	53.72	5	2,065,090.54	353,326.05
5	6	S 37° 15'49.27" W	14.68	6	2,065,078.86	353,317.16
6	7	S 59° 40'31.06" E	43.89	7	2,065,056.70	353,355.05
7	8	S 46° 08'22.05" E	153.62	8	2,065,163.14	353,465.81
8	9	S 49° 13'45.27" W	21.60	9	2,065,177.25	353,449.45
9	10	N 32° 05'14.23" E	30.80	10	2,065,203.34	353,465.81
10	1	N 62° 34'02.57" W	71.16	1	2,065,236.13	353,402.65
SUPERFICIE = 11,904.82 m2						

**Tabla 2.- Coordenadas del predio de interés.**

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR**  
 “Renovacion de Espacio Publico y Civico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”



**Figura 6.- Plano topográfico del predio con elementos actuales existentes.**

Boulevard Costero Avenida 1 entre Calle 12 y Calle 14, Ciudad de Bacalar, Municipio Bacalar, Quintana Roo.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

### II.1.5 Inversión requerida

Para el presente proyecto se considera una inversión de \$23'657,636.99 (Son Veintitrés Millones Seiscientos Cincuenta y Siete Mil, Seiscientos Treinta y Seis Pesos 99/100 M. N.) monto que incluye la compra de materiales y pago de mano de obra de las obras que integran el proyecto que se describe en el presente estudio.

### II.1.6 Dimensiones del proyecto

#### Superficie total del predio y de las a desarrollar.

De acuerdo con los planos del predio de interés, mismos que fueron construidos con base en un levantamiento topográfico preciso de los vértices que conforman la poligonal de dicha área, se tiene una superficie terrestre como se detalla a continuación:

<b>Tabla 3. Descripción de áreas que ocuparán las obras del proyecto en predio.</b>	
<b>Área</b>	<b>Superficie en m<sup>2</sup></b>
Obras en el predio	5666.93
Superficie total disponible del predio	11,950

De lo anterior se establece que el proyecto queda distribuido de la siguiente manera:

<b>Tabla 4. Descripción de las áreas que ocuparán las obras del proyecto.</b>	
<b>Área</b>	<b>Superficie en m<sup>2</sup></b>
Obras en la parte terrestre	5666.93
Obras en la zona lagunar	660.24
<b>Superficie total ocupada</b>	<b>6327.17 m<sup>2</sup></b>

#### Superficie ocupada por las diferentes obras del proyecto.

De acuerdo con los planos de la obra que se pretende establecer en el sitio de interés, así como a lo expresado en apartados anteriores, el proyecto consiste en la construcción y operación de baños, vestidores, cocina, áreas técnicas), palapa, foro al aire libre, arenoso, zona de picnic, espejo de agua, echadero, alberca, humedales. El volumen de servicios es de un nivel, la alberca y echadero están hundidas en los escalonamientos del proyecto. Se incluyen diversas edificaciones en la parte terrestre, entre ellas una alberca y, en la zona lagunar, la construcción de tres muelles.

El desglose de las superficies que las obras del proyecto ocuparán se detalla a continuación en la Tabla siguiente.

**Tabla 5.- Superficie y porcentaje de las áreas de servicios que incluye el presente proyecto:**

<b>COMPONENTE</b>	<b>UBICACION</b>	<b>ÁREA</b>	<b>%</b>
Plaza de acceso	Exterior	812 m <sup>2</sup>	14.33
Palapa	Cubierto	230 m <sup>2</sup>	4.05
Palapa (terraza)	Exterior	110 m <sup>2</sup>	1.94
Servicios	Cubierto	430 m <sup>2</sup>	7.60

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Echadero	Cubierto	140 m <sup>2</sup>	2.5
Piscina	Exterior	390 m <sup>2</sup>	6,80
Humedal	Exterior	460 m <sup>2</sup>	8,11
Arenero	Exterior	280 m <sup>2</sup>	4.94
Escalinata de aguas pluviales	Exterior	2000 m <sup>2</sup>	35.3
Área de picnic	Exterior	280 m <sup>2</sup>	4.94
Arranque de muelle	Exterior	125.17 m <sup>2</sup>	2.20
Foro al aire libre	Exterior	190 m <sup>2</sup>	3.35
Estacionamiento	Exterior	250 m <sup>2</sup>	4.41
<b>TOTAL :</b>		<b>5666.93</b>	<b>100.00</b>

Es importante mencionar que no se incluyen 8,283.07 m<sup>2</sup> de áreas jardinadas que representan el 64 % del total de la superficie del terreno donde se ubica el proyecto.

### Superficie de conservación 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 6,283.07m<sup>2</sup>, (52.58% del total del predio) área que incluye las áreas con vegetación en el terreno, mismas que serán rescatadas o trasplantadas para incorporarlas al diseño arquitectónico del proyecto.

Para mejorar estas áreas verdes se llevará a cabo su enriquecimiento con especies silvestres nativas, principalmente palmeras y especies nativas de la región.

En la tabla siguiente se expresan las superficies y porcentajes de las obras del proyecto y las superficies a conservar respecto al total de la superficie total integrada por el predio de interés.

<b>Tabla 6. Descripción de las áreas aprovechamiento y conservación del proyecto.</b>		
Área	Superficie en m <sup>2</sup>	Porcentaje (%)
Superficie de aprovechamiento del proyecto	5666.93	47.42
Superficie de conservación del proyecto	6283.07	52.58
<b>Superficie total disponible</b>	<b>11,950 m<sup>2</sup></b>	<b>100%</b>

### *II.1.7 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias*

En la actualidad en el predio de interés, corresponde a un sitio de esparcimiento comunitario denominado “Balneario Municipal” Cuenta con espacios abiertos de carácter público para el desarrollo de actividades recreativas como paseo, descanso y convivencia, para la población en general. Este espacio también se destina a la reunión de la población para participar en eventos de interés colectivo, cívicos, culturales y sociales, entre otros. Al tener una relación directa con la laguna, se requiere infraestructura que garantice accesos seguros y poco invasivos.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

El cuerpo de agua corresponde a la Laguna de Bacalar, cuya área lagunar colindante de manera directa. Dicha laguna en lo general es utilizada con fines turísticos ya que por su belleza natural representa un importante atractivo para los turistas nacionales y extranjeros que arriban a Bacalar. Por ello la laguna es el atractivo natural más importante de este recientemente creado municipio. La mayor parte de los predios ubicados a las orillas de la Laguna de Bacalar son utilizados para la oferta de servicios dentro del giro turístico, como por ejemplo restaurantes, hoteles, cabañas, etc. Cabe recordar que el proyecto que se solicita en la presente manifestación de impacto ambiental también corresponde a una actividad de tipo turística, en este caso “la Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

El uso de suelo actual del predio tomando en cuenta lo establecido en el 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.

Por su parte, la zona lagunar adyacente al predio se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental Ff-20 denominada “Laguna de Bacalar”, de acuerdo con esta UGA, el uso de suelo predominante es el manejo de flora y fauna; el uso de suelo compatible, corredor natural, turismo alternativo; el uso de suelo condicionado, caza y pesca.

#### II.1.8 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El área donde se pretende llevar a cabo el proyecto de interés cuenta prácticamente con todos los servicios básicos como son agua potable y energía eléctrica. Se debe mencionar que debido a que el sitio se ubica dentro de la zona urbana de la ciudad de Bacalar, cabecera municipal del municipio del mismo nombre, cuenta con la infraestructura necesaria para que el proyecto pueda dotarse de los servicios básicos que requiere para su adecuada operación.

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

La principal característica de este proyecto es su modelo sencillo que se integrará visualmente al paisaje, su superficie de desplante permitirá que la mayor parte de los árboles existentes en la actualidad se conserven e integren al proyecto.

#### *II.2.1.- Estructura y Sistemas Constructivos*

La palapa y los pergolados se proponen como estructuras ligeras de madera de la región. Los muros de edificios y contención serán de piedra del lugar.

#### *Instalaciones*

##### *a) Instalación Hidráulica*

El Sistema de agua potable considera el uso de una cisterna, la cual abastecerá las regaderas, lavabos y la cocina del comedor. Las aguas jabonosas provenientes de estos muebles descargarán en un humedal de tipo subsuperficial para ser tratadas de forma natural y finalmente hacer su descarga en los jardines pluviales.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Una de las principales problemáticas del balneario municipal son los excedentes pluviales. En temporada de lluvias, el drenaje de Bacalar se satura, ya que no existe un drenaje pluvial como tal. Las tuberías que corren por la avenida Costera se desbordan, y continúan su curso hacia la laguna a través del balneario y de otros predios ubicados en la costa. En el diseño hidrológico se propone regular los flujos de estos excedentes mediante un sistema de jardines de lluvia y hondonadas.

Los jardines de lluvia son excavaciones en el terreno, donde se sustituye el sustrato existente por uno más poroso y se siembran plantas que resistan la alternancia de inundación y sequía. No son impermeables, por el contrario, favorecen la infiltración del agua. Al contar con plantas también absorben exceso de nutrientes, mejorando la calidad del agua.

Las hondonadas son ligeras excavaciones en el terreno donde no se realiza una sustitución de sustrato, es decir que aparecen como depresiones. Ayudan a regular los flujos de agua reteniéndola, favoreciendo la infiltración y posteriormente drenando los excedentes.

En el balneario municipal los jardines de lluvia no son excavaciones, sino que se aprovechan los espacios que se rellenarán entre los límites de la escalinata para lograr estos espacios de retención y depuración de agua. El agua ingresa desde la avenida costera y el estacionamiento y hace un recorrido hasta llegar a la laguna. El sistema permite evitar inundaciones en el balneario y mejorar la calidad del agua que llega a la laguna.

El excedente producido por el tratamiento de aguas residuales -ya que se tratan grises y negras, pero sólo se reutilizan en los sanitarios- se conecta al sistema de jardines de lluvia.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR**  
**“Renovacion de Espacio Publico y Civico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”**



**Figura 7.- Ubicación jardines de lluvia y humedales.**

Boulevard Costero Avenida 1 entre Calle 12 y Calle 14, Ciudad de Bacalar, Municipio Bacalar, Quintana Roo.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

#### Vegetación

Se eligieron en su mayoría especies nativas representativas de los ecosistemas de la región y que tuvieran una importancia etnobotánica, se privilegiaron las especies con varios usos y presencia en huertos familiares, para lograr una identidad con la población local.

La paleta vegetal consiste en ocho gremios que se describen a continuación:

#### A).- Jardín de lluvia

Se eligieron especies con buena tolerancia tanto a la inundación como a la sequía, en su mayoría de estrato arbustivo. Sus hábitats son zanjas, canales de riego, suelos húmedos, orillas de caminos, pantanos y playas.

Se hizo una selección de las más resistentes a la sequía para ubicarlas en los jardines de lluvia de las partes más bajas del terreno, donde no llegará el agua en las lluvias menos intensas.

#### B).- Techo vivo

Se eligieron especies herbáceas y epífitas (terrestres y trepadoras), Se trata de especies nativas excepto en un caso, de porte bajo y resistentes a cierto grado de asoleamiento (el techo tiene sombra de unos cedros por las tardes). Se proponen bromelias, que se desarrollan en los troncos de los árboles por su poco peso.

#### C). - Arbustivas

Especies ornamentales selváticas, de hasta 3 m de altura, algunas con usos medicinales y comestibles.

#### D). - Hondonada

Se seleccionaron árboles característicos de la selva baja inundable, muy característicos de la costa de la laguna. Destaca la asociación de tintales a partir del *Haematoxylum campechianum* (éek, palo de tinte), que históricamente tuvo una gran importancia económica en Bacalar (comparable a la grana cochinilla en Mesoamérica). Los árboles seleccionados toleran inundación y sequía. Todas las especies seleccionadas son nativas.

#### E). - Cerco vivo

Árboles y arbustos de selva media y baja caducifolia y subcaducifolia. Muchos de los árboles tienen un uso vernáculo de cerco vivo. Las especies propuestas son vegetación secundaria, es decir que se adaptan a terrenos perturbados y forman parte de la sucesión ecológica: contribuyen a la restauración de estos terrenos ya que fijan nitrógeno y generan rastrojo. Destaca la familia Fabaceae. Se eligieron especies de gran importancia cultural como la *Acacia collinsii* (zubín, cuernero), *Acacia farnesiana* (zubinché, huizache), y *Piscidia piscipula* (ja'abin). La mayoría de las especies seleccionadas son nativas.

#### F). - Vegetación selvática

Árboles y trepadoras de selva media y baja caducifolia y subcaducifolia, en particular los asociados al *Brosimum alcastrum* (ox, ramón), especie de gran importancia etnobotánica. Árboles de raíces

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

grandes como *Ficus cotinifolia* (koopó' chit, amate negro) y *Ficus maxima* (akúun, higuero, mata palo). La mayoría de las especies seleccionadas son nativas.

#### G). - Palmar

Palmas nativas de varios estratos, desde 3 hasta 25 m, de selvas altas y medianas subperennifolias principalmente, la mayoría con uso ornamental, pero algunas también medicinal, comestible, elaboración de artesanías.

#### H). - Arbolado nativo

Árboles nativos carismáticos y de importancia etnobotánica, colocados en el área de las escalinatas para dar sombra. Destacan *Ceiba pentandra* (yaxche, ceiba), *Ehretia tinifolia* (beek, roble), *Enterolobium cyclocarpa* (pich, guanacaste), *Tsalam* (*Lysiloma bahamense*).

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR**  
**“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”**



**Figura 8.- Imagen objetivo del proyecto. Vista aérea.**

Boulevard Costero Avenida 1 entre Calle 12 y Calle 14, Ciudad de Bacalar, Municipio Bacalar, Quintana Roo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR**  
**“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”**



**Figura 9- Imagen objetivo del proyecto. Vista del muelle hacia la alberca**

Boulevard Costero Avenida 1 entre Calle 12 y Calle 14, Ciudad de Bacalar, Municipio Bacalar, Quintana Roo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR**  
**“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”**



**Figura 10.- Imagen objetivo del proyecto. Vista frontal del muelle.**

Boulevard Costero Avenida 1 entre Calle 12 y Calle 14, Ciudad de Bacalar, Municipio Bacalar, Quintana Roo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR**  
**“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”**



**Figura 11.- Imagen objetivo del proyecto. Vista del humedal hacia los echaderos.**

Boulevard Costero Avenida 1 entre Calle 12 y Calle 14, Ciudad de Bacalar, Municipio Bacalar, Quintana Roo.

## **MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR**

**“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”**

### *2.2.2.. Programa general de trabajo*

Para el desarrollo de las obras y actividades correspondientes a las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, requieren de un periodo de tiempo de 12 meses, mientras que para la etapa operativa se solicita un periodo de tiempo de 30 años. A continuación, se presenta la calendarización para ejecutar las primeras dos etapas del proyecto correspondientes a la preparación del sitio y la construcción, entendiéndose que la etapa de operación comenzará al momento de concluir las dos primeras.

Dada la extensión del presente programa de trabajo, este se presentará en tamaño legal en anexos y estará incluido en formato digital de la MIA que se entregue a la SEMARNAT.

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

## “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

RED DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO: RENOVACIÓN DE ESPACIO PÚBLICO Y CÍVICO CON MUELLE A LA LAGUNA (BALNEARIO MUNICIPAL)										
No. No.	ACTIVIDAD Y SUBACTIVIDAD	DURACIÓN (DÍAS)	FECHA INICIO	FECHA TERMINO	MESES					
					1	2	3	4	5	6
	<b>RENOVACION DE ESPACIO PUBLICO Y CIVICO CON MUELLE A LA LAGUNA (BALNEARIO MUNICIPAL) OBRAS</b>									
T1	PRELIMINARES	3500	1/26/2021	1/26/2021						
T2	DETERMINACIÓN DE SERVICIOS	2400	1/26/2021	1/26/2021						
	<b>SERVICIOS</b>									
T2.1	PRELIMINARES	400	1/26/2021	1/26/2021						
T2.2	CONTRATACIÓN	1500	1/26/2021	1/26/2021						
T2.3	CONTRATACIÓN DE OBRAS PROTECTORAS	3500	1/26/2021	1/26/2021						
T2.4	CONTRATACIÓN DE OBRAS PROTECTORAS	2400	1/26/2021	1/26/2021						
T2.5	ESTRUCTURA DE CONCRETO	2400	2/6/2021	1/26/2021						
T2.6	ALUMBRADO	4000	1/26/2021	1/26/2021						
T2.7	ACERQUES	2000	2/26/2021	1/26/2021						
T2.8	CONCRETO	3000	2/26/2021	1/26/2021						
T2.9	ALUMBRADO	1000	2/26/2021	2/26/2021						
T2.10	CONCRETO	1500	3/26/2021	2/26/2021						
T2.11	ALUMBRADO	1500	3/26/2021	2/26/2021						
T2.12	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	2700	1/26/2021	2/26/2021						
T2.13	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	1500	1/26/2021	1/26/2021						
T2.14	INSTALACIÓN HORIZONTAL DE PAVIMENTO	2000	1/26/2021	1/26/2021						
	<b>HERBIDAS</b>									
T3.1	PRELIMINARES	300	1/26/2021	1/26/2021						
T3.2	CONTRATACIÓN	1500	1/26/2021	2/26/2021						
T3.3	ESTRUCTURA	3000	1/26/2021	1/26/2021						
T3.4	ACERQUES	3000	1/26/2021	2/26/2021						
T3.5	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	3000	2/26/2021	1/26/2021						
T3.6	ALUMBRADO	400	1/26/2021	2/26/2021						
	<b>PIEDRA</b>									
T4.1	PRELIMINARES	300	1/26/2021	2/26/2021						
T4.2	CONTRATACIÓN	2500	2/26/2021	2/26/2021						
T4.3	ESTRUCTURA	2000	2/26/2021	2/26/2021						
T4.4	ACERQUES	2000	2/26/2021	2/26/2021						
T4.5	INSTALACIÓN HORIZONTAL DE PAVIMENTO	2400	2/26/2021	2/26/2021						
	<b>HERBIDAS</b>									
T5.1	PRELIMINARES	400	2/26/2021	1/26/2021						
T5.2	CONTRATACIÓN	2500	2/26/2021	2/26/2021						
T5.3	ESTRUCTURA DE BARRERA	2000	2/26/2021	2/26/2021						
T5.4	ALUMBRADO	1500	1/26/2021	1/26/2021						
T5.5	ACERQUES	2000	1/26/2021	2/26/2021						
T5.6	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	1500	1/26/2021	2/26/2021						
T5.7	ALUMBRADO	2200	2/26/2021	1/26/2021						
	<b>MUELLE</b>									
T6.1	PRELIMINARES	300	2/26/2021	2/26/2021						
T6.2	CONTRATACIÓN	2400	2/26/2021	2/26/2021						
T6.3	ESTRUCTURA	2400	2/26/2021	2/26/2021						
T6.4	ALUMBRADO	2400	1/26/2021	1/26/2021						
T6.5	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	2000	2/26/2021	1/26/2021						
T6.6	ALUMBRADO	2000	2/26/2021	1/26/2021						
	<b>OBRA DE BARRERA</b>									
T7.1	PRELIMINARES	1500	1/26/2021	1/26/2021						
T7.2	ALUMBRADO	4000	2/26/2021	1/26/2021						
T7.3	ACERQUES	1500	1/26/2021	1/26/2021						
T7.4	ALUMBRADO	2000	2/26/2021	1/26/2021						
T7.5	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	2000	1/26/2021	1/26/2021						
T7.6	ALUMBRADO	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.7	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.8	ALUMBRADO	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.9	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.10	ALUMBRADO	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.11	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.12	ALUMBRADO	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.13	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.14	ALUMBRADO	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.15	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.16	ALUMBRADO	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.17	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.18	ALUMBRADO	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.19	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.20	ALUMBRADO	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.21	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.22	ALUMBRADO	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.23	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.24	ALUMBRADO	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.25	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.26	ALUMBRADO	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.27	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.28	ALUMBRADO	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.29	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.30	ALUMBRADO	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.31	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.32	ALUMBRADO	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.33	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.34	ALUMBRADO	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.35	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.36	ALUMBRADO	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.37	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.38	ALUMBRADO	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.39	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.40	ALUMBRADO	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.41	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.42	ALUMBRADO	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.43	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.44	ALUMBRADO	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.45	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.46	ALUMBRADO	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.47	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.48	ALUMBRADO	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.49	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.50	ALUMBRADO	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.51	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.52	ALUMBRADO	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.53	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.54	ALUMBRADO	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.55	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.56	ALUMBRADO	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.57	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.58	ALUMBRADO	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.59	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.60	ALUMBRADO	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.61	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.62	ALUMBRADO	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.63	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.64	ALUMBRADO	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.65	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.66	ALUMBRADO	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.67	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.68	ALUMBRADO	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.69	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.70	ALUMBRADO	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.71	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.72	ALUMBRADO	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.73	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.74	ALUMBRADO	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.75	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.76	ALUMBRADO	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.77	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	2400	2/26/2021	1/26/2021						
T7.78	ALUMBRADO	2400	2/26/2021	1/26/2021						

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

### II.2.3. Preparación del sitio

Las obras e instalaciones obsoletas serán desmanteladas y/o demolidas para dar paso a las nuevas instalaciones más funcionales y con un nuevo estilo arquitectónico y con el uso de nuevas enotecnias que mejoren el paisaje y medio ambiente local.

A continuación, se presenta el Plano DEM-01 en el cual se establecen las áreas y construcciones que serán demolidas y retiradas por ser obsoletas y por el nuevo giro e imagen que se le dará al Balneario Municipal de Bacalar.

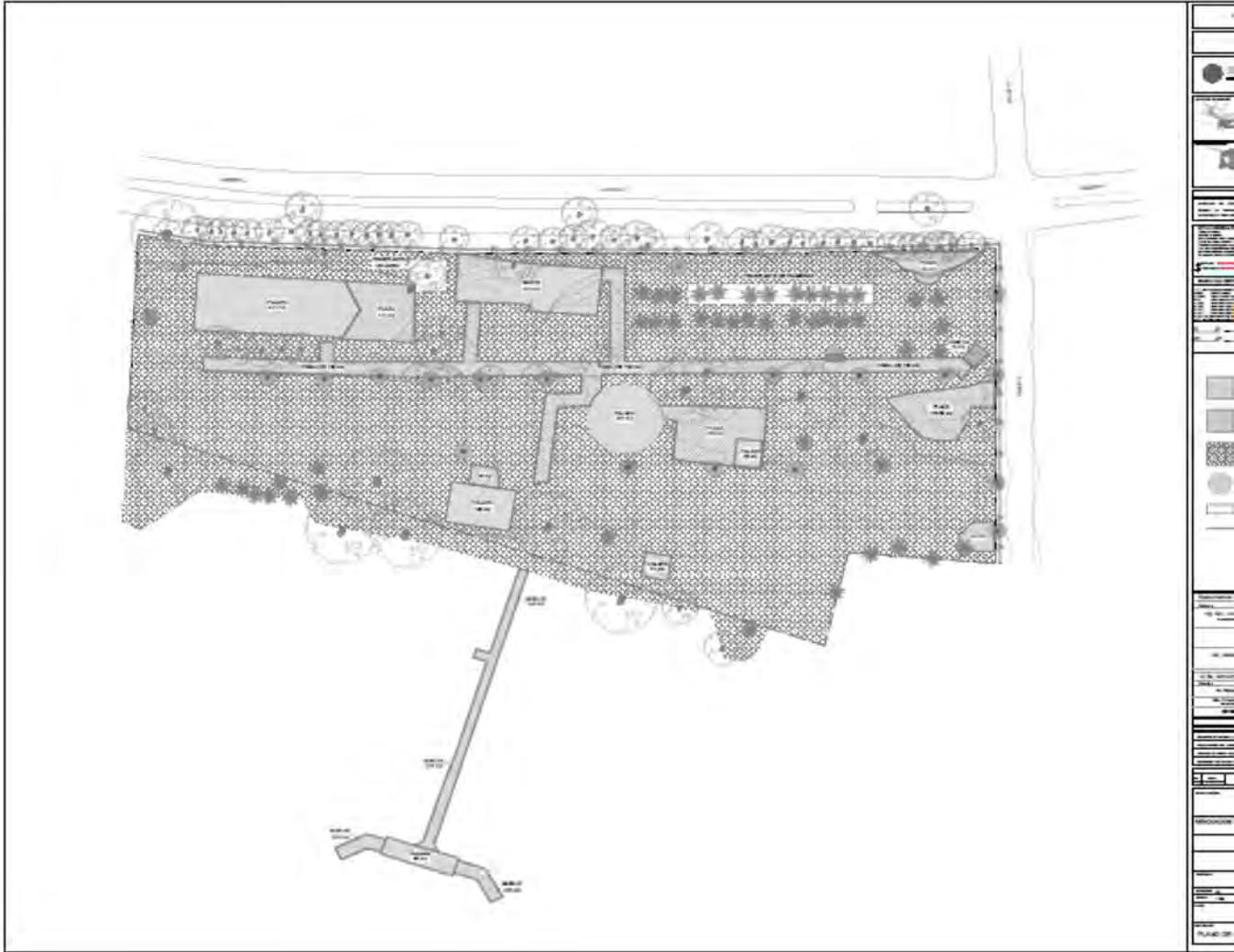
Se hace la observación que todos los planos que se mencionen en el presente estudio, para una mejor visualización se presentaran en el respaldo digital que se entregue a la SEMARNAT, tanto en PDF como en AutoCAD.

#### II.2.3.1. Áreas a demoler y/o desmantelar.

AREA	SUPERFICIE (M2)	
	DEMOLICION	DESMANTELAMIENTO
Palapa	421	421
Baños	311	311
Palapa	36	36
Caseta	15	15
Palapa	201	201
Palapa	31	31
Retiro de Luminarias	12	12
Plaza	82	---
Pasillos	730	---
Anexo palapa	26	---
Muelle	273	---
Anexo sur	42	---
Plaza	178.50	178.50
Despalme		
Trasplante de palmeras		
muro perimetral	X	
Rejas		X

**Tabla 8.- Áreas a demoler y/o desmantelar y su superficie en M2.**

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR**  
**“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”**



**Figura 12.- Plano en el cual se establecen las áreas y construcciones que serán demolidas y retiradas.**

Boulevard Costero Avenida 1 entre Calle 12 y Calle 14, Ciudad de Bacalar, Municipio Bacalar, Quintana Roo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR**  
"Renovacion de Espacio Publico y Civico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar"



Figura 13.- Instalaciones existentes en el predio.

Boulevard Costero Avenida 1 entre Calle 12 y Calle 14, Ciudad de Bacalar, Municipio Bacalar, Quintana Roo.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

#### A. Desmontes y despalmes.

El proyecto será desplantado entre el boulevard costero de Bacalar y la Laguna, sobre vegetación definida como de carácter inducido donde debido a labores de mantenimiento de un lote urbano con uso industrial se han removido los estratos herbáceo y arbustivo.

La vegetación objeto del desmonte y despalme corresponderá solamente con algunos de ejemplares arbóreos, lo cual se compensará con la adecuada ornamentación y ajardinado de las instalaciones e integrados al proyecto como áreas verdes del mismo.

Esta actividad se realizará de manera manual con herramientas tradicionales y sin hacer uso de ningún tipo de maquinaria, ya que es posible observar la escasa vegetación como resultado de actividades previas a la adquisición del predio.

#### B. Excavaciones, Compactación y/o Nivelaciones.

El proyecto considera llevar a cabo el relleno con material inerte (sascab) de cada una de las obras que se proponen, toda vez que el mismo está por debajo del nivel del boulevard costero de Bacalar y con ello se evitará algún proceso de inundación en caso de alguna lluvia extrema. En todo caso, no se originarán procesos erosivos del suelo, porque se pretende conservar más del 75 % de los árboles que ahí se encuentran.

#### *II.2.3.2. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.*

No es necesaria la construcción de caminos alternos o secundarios para acceder al sitio del proyecto, ya que existe el camino costero de Bacalar a través del cual se puede tener acceso al predio sin ninguna dificultad. Como obra provisional será necesaria la habilitación de una pequeña bodega temporal a base de madera y láminas de cartón, en la cual se resguardarán los materiales y herramientas menores que se requerirán para ejecutar las etapas de preparación del sitio y construcción. Esta bodega será desmantelada y retirada al término de estas etapas.

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

#### *II.2.4. Procedimiento constructivo.*

Las actividades que serán ejecutadas durante esta etapa consisten en las siguientes:

##### *Acabados*

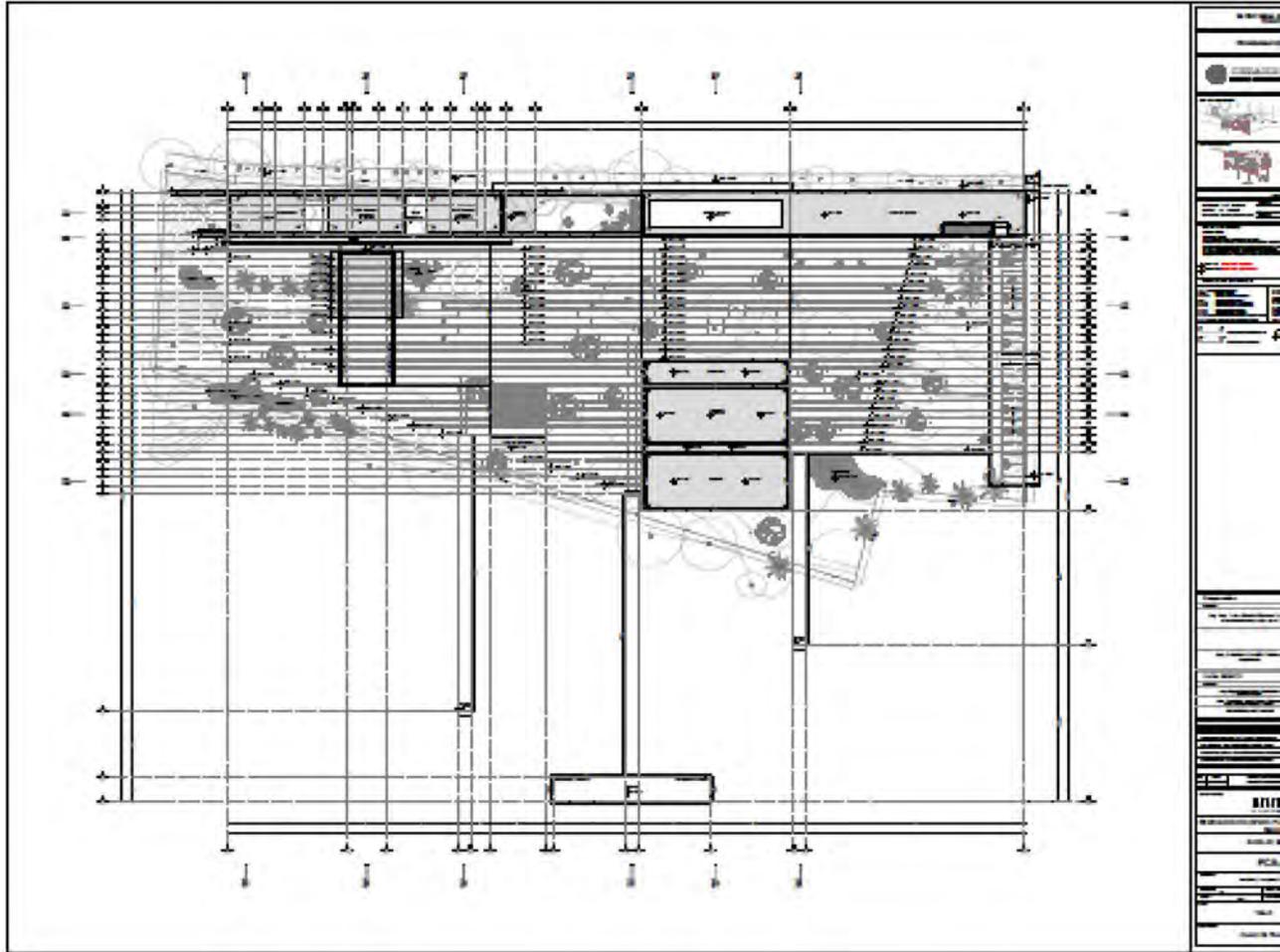
Se mantienen los elementos constructivos-estructurales como acabados aparentes: pisos de concreto armado con acabado pulido, plafones de vigueta y bovedilla, columnas y vigas de madera, muros de piedra.

La materialidad del edificio es su propio sistema constructivo en crudo y al mismo tiempo un reflejo de los materiales tradicionalmente utilizados en la arquitectura de la región, como la madera y la piedra.

A continuación, se presentan en la Tabla siguiente los tipos de acabados y los conceptos a ejecutar en la construcción de las diferentes obras.



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR**  
"Renovacion de Espacio Publico y Civico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar"



**Figura 14.- Plano TRA-01.- Superficie de cada una de las obras a realizar.**

Boulevard Costero Avenida 1 entre Calle 12 y Calle 14, Ciudad de Bacalar, Municipio Bacalar, Quintana Roo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR**  
"Renovacion de Espacio Publico y Civico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar"

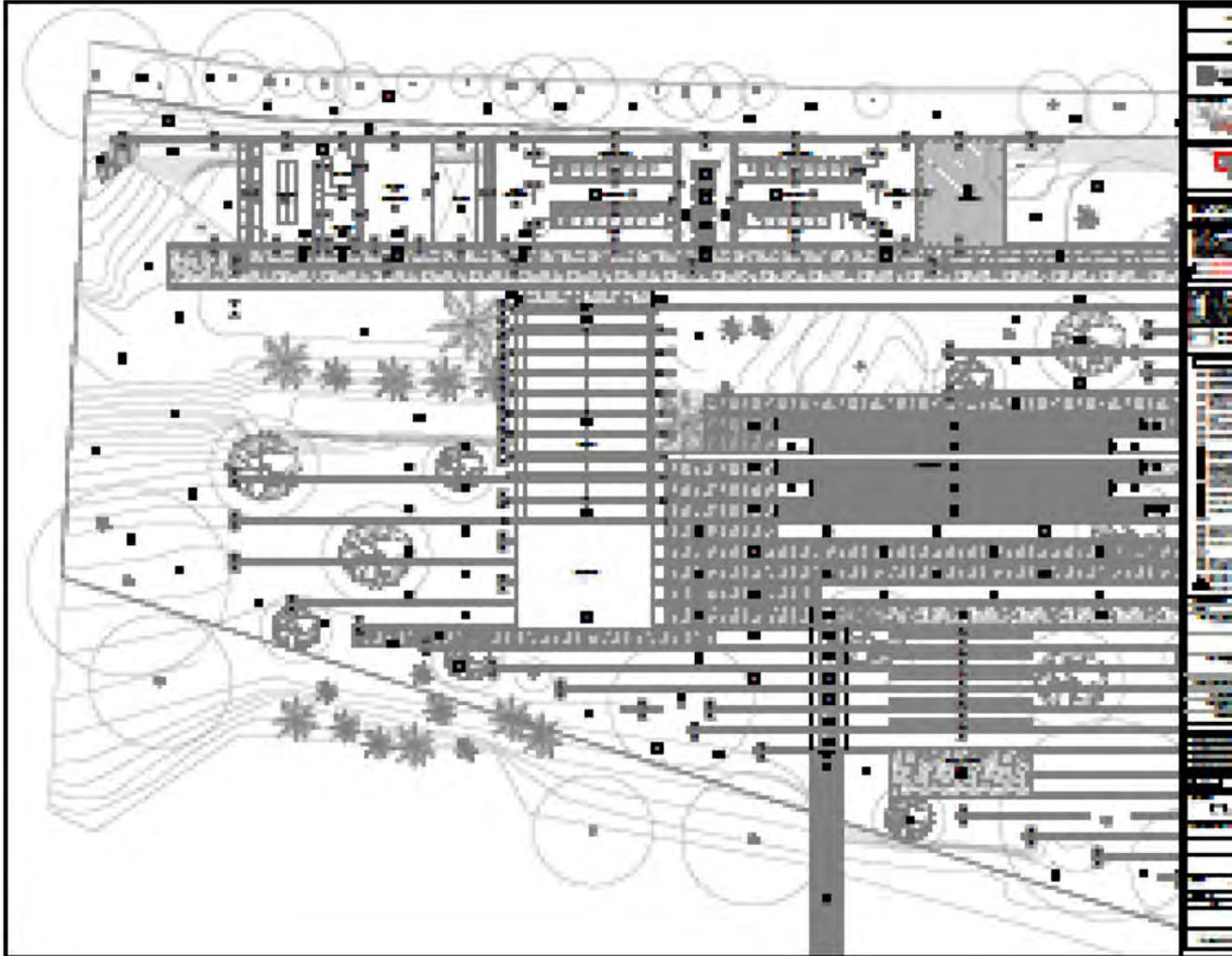


Figura 14.1.-. Plano ACA-02.- Materiales a utilizar en cada una de las obras a realizar.

Boulevard Costero Avenida 1 entre Calle 12 y Calle 14, Ciudad de Bacalar, Municipio Bacalar, Quintana Roo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR**  
 “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

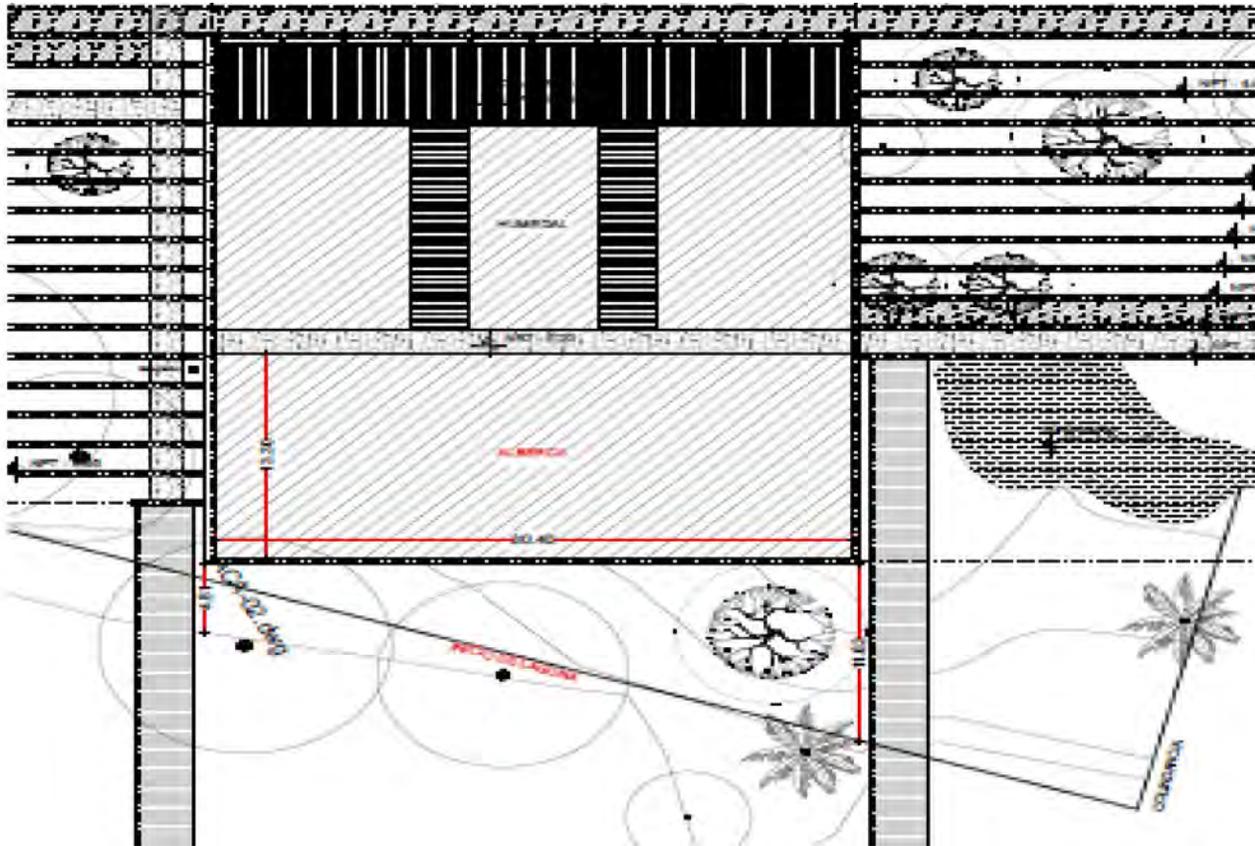


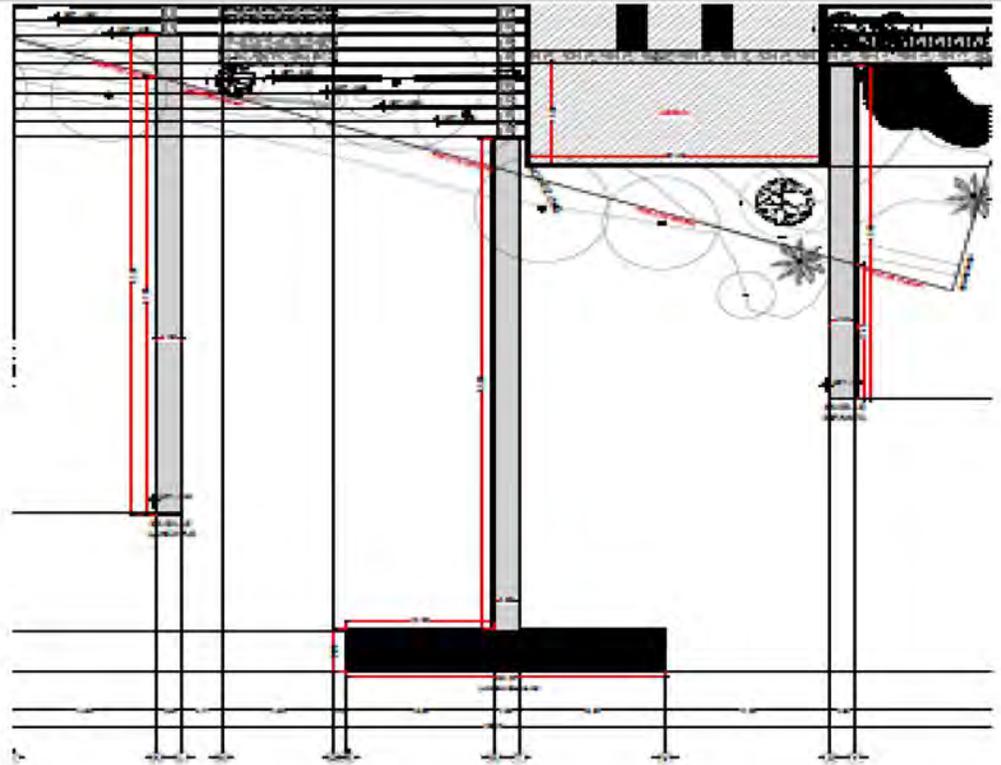
Figura 14.2- Alberca acotada.

Tabla 10.- Dimensiones de la alberca a construir dentro del proyecto.-

CONCEPTO	LONGITUD (Mts.)	ANCHO (Mts.)
Alberca	30.40	13.30

Boulevard Costero Avenida 1 entre Calle 12 y Calle 14, Ciudad de Bacalar, Municipio Bacalar, Quintana Roo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR**  
 “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”



**Figura 15.- Muelles acotados.**

**Tabla 11.- Dimensiones de los muelles a construir dentro del proyecto.-**

<b>CONCEPTO</b>	<b>LONGITUD (Mts.)</b>	<b>ANCHO (Mts.)</b>
Muelle de Lanchas	62.20.00	2.80
Muelle Mirador	63.80	2.80
Muelle Infantil	43.40	2.80

Boulevard Costero Avenida 1 entre Calle 12 y Calle 14, Ciudad de Bacalar, Municipio Bacalar, Quintana Roo.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

La descripción de cada uno de los muelles se da a continuación:

- 1) El Muelle de Lanchas consiste en una pasarela de 62.20 metros de longitud por 2.80 metros de ancho, habiendo una superficie de **174.16 metros cuadrados**,
- 2) El Muelle Mirador consiste en una pasarela de 63.80 metros de longitud por 2.80 metros de ancho, habiendo una superficie de **178.64 metros cuadrados**, En la parte final de la pasarela tiene una terminación en “T”, de 33.20 metros de longitud por 5.60 metros de ancho, haciendo una superficie de **185.92 metros cuadrados**, Ambas secciones suman una **superficie total de 364.56 metros cuadrados**.
- 3) El muelle Infantil consiste en una pasarela de 43.40 metros de longitud por 2.80 metros de ancho, habiendo una superficie de **121.52 metros cuadrados**,

Lo cual arroja un total de **660.124 metros cuadrados**-

Los materiales de construcción que se utilizarán durante la construcción de los tres muelles de madera son los siguientes:

**Tabla 12.- Lista de materiales requeridos para ejecutar el muelle infantil.**

MATERIAL	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD ESTIMADA
Pilotes de madera de zapote para soportar estructura de muelle deck de 20 cm de diámetro de 1.75 a 2.00 mt de longitud.	Pza.	10
Pilotes de madera de zapote para soportar estructura de muelle deck de 20 cm de diámetro de 2.01 a 2.25 mt de longitud.	Pza.	12
Pilotes de madera de zapote para soportar estructura de muelle deck de 20 cm de diámetro de 2.26 a 2.50 mt de longitud.	Pza.	10
Viga primaria doble de madera de zapote con una sección de 3" x 8" en longitudes requeridas.	PT	626.57
Vigas bastidor de madera de zapote en dimensiones de 3" x 6" en longitudes requeridas y colocados a cada 50 cm.	PT	1,365.73
Duela a base de madera de machiche estufada de 32 mm (1 1/4) de espesor y un ancho de 14 cm de ancho para andador de muelle de 2.80 mts de ancho.	M2	121.42

**Tabla 13.- Lista de materiales requeridos para ejecutar el muelle de lanchas.**

MATERIAL	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD ESTIMADA
Pilotes de madera de zapote para soportar estructura de	Pza.	10

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

MATERIAL	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD ESTIMADA
muelle deck de 20 cm de diámetro de 1.75 a 2.00 mt de longitud.		
Pilotes de madera de zapote para soportar estructura de muelle deck de 20 cm de diámetro de 2.01 a 2.25 mt de longitud.	Pza.	12
Pilotes de madera de zapote para soportar estructura de muelle deck de 20 cm de diámetro de 2.26 a 2.50 mt de longitud.	Pza.	12
Pilotes de madera de zapote para soportar estructura de muelle deck de 20 cm de diámetro de 2.51 a 2.75 mt de longitud.	Pza.	10
Viga primaria doble de madera de zapote con una sección de 3" x 8" en longitudes requeridas.	PT	861.54
Vigas bastidor de madera de zapote en dimensiones de 3" x 6" en longitudes requeridas y colocados a cada 50 cm.	PT	1,957.34
Duela a base de madera de machiche estufada de 32 mm (1 1/4) de espesor y un ancho de 14 cm de ancho para andador de muelle de 2.80 mts de ancho.	M2	174.16

Tabla 14.- Lista de materiales requeridos para ejecutar el muelle principal.

MATERIAL	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD ESTIMADA
Pilotes de madera de zapote para soportar estructura de muelle deck de 20 cm de diámetro de 2.00 a 2.25 mt de longitud.	Pza.	14
Pilotes de madera de zapote para soportar estructura de muelle deck de 20 cm de diámetro de 2.26 a 2.50 mt de longitud.	Pza.	12
Pilotes de madera de zapote para soportar estructura de muelle deck de 20 cm de diámetro de 2.51 a 2.75 mt de longitud.	Pza.	12
Pilotes de madera de zapote para soportar estructura de deck y pérgola de 20 cm de diámetro de 2.76 a 3.00 mt de longitud.	Pza.	16
Pilotes de madera de zapote para soportar estructura de muelle deck de 20 cm de diámetro de 6.00 a 6.25 mt de longitud.	Pza.	24
Viga primaria doble de madera de zapote con una	PT	2,246.15

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

MATERIAL	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD ESTIMADA
sección de 3" x 8" en longitudes requeridas.		
Vigas bastidor de madera de zapote en dimensiones de 3" x 6" en longitudes requeridas y colocados a cada 50 cm.	PT	4,016.43
Duela a base de madera de machiche estufada de 32 mm (1 1/4) de espesor y un ancho de 14 cm de ancho para andador de muelle de 2.80 mts de ancho.	M2	364.53
Vigas primarias de madera de zapote con una sección de 4" x 10" en longitudes requeridas.	PT	769.23
Vigas bastidor de madera de zapote en dimensiones de 4" x 8" de 6.05 mts de longitud y colocados a cada 50 cm.	PT	3,779.48

### II.2.4.1. Equipo.

El equipo mínimo de construcción que se utilizara durante la construcción de los 3 muelles de madera son los siguientes:

Tabla 15.- Equipo requerido para la ejecución de los muelles.

EQUIPO	CANTIDAD
Cortadora de madera	3
Taladro de 1.5"	3
Segueta	6
Martillo de carpintero	4

La construcción del muelle de madera será a base de madera dura de la región (chicozapote y machiche), de la cual se obtendrán pilotes, cargueros y travesaños, así como los tablonces con los que se tapizará la duela o pasarela del muelle. Seguidamente se da una descripción estructural del muelle de madera.

### II.2.4.2.- Descripción de la estructura del muelle.

**Muelle o pasarela.** Esta estructura corresponde a lo que llamamos muelle será armado con pilotes de madera dura de zapote de 8" (20 cm) de diámetro como mínimo anclados al suelo marino, Viga primaria doble de madera de zapote con una sección de 3" x 8" en longitudes requeridas, Vigas bastidor de madera de zapote en dimensiones de 3" x 6" en longitudes requeridas y colocados a cada 50 cm", todos ellos asegurados con pernos galvanizados con rondana y tuerca (diámetro de 3/4", cortados a medida). Los tablonces para el piso del muelle de madera de machiche estufada de 32 mm (1 1/4) de espesor y un ancho de 14 cm de ancho para andador de muelle de 2.80 mts de ancho., tendrán una separación máxima entre sí de 3 cm., y estarán asegurados con clavos galvanizados reforzados de 4".

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

**Terminación en forma de T.** Corresponde a la parte final del muelle. Esta estructura al igual que la estructura anterior, estará armada con pilotes de madera dura de la región de 8" (20 cm) de diámetro como mínimo anclados al suelo marino, Viga primaria doble de madera de zapote con una sección de 3" x 8" en longitudes requeridas, Vigas bastidor de madera de zapote en dimensiones de 3" x 6" en longitudes requeridas y colocados a cada 50 cm.

#### **Análisis de estabilidad de las estructuras.**

Derivado a la incidencia de eventos meteorológicos extremos, como lo son los huracanes, el diseño realizado para el proyecto, considera estos elementos para garantizar el correcto funcionamiento de dichas estructuras ante situaciones climáticas adversas.

#### **Acciones adicionales.**

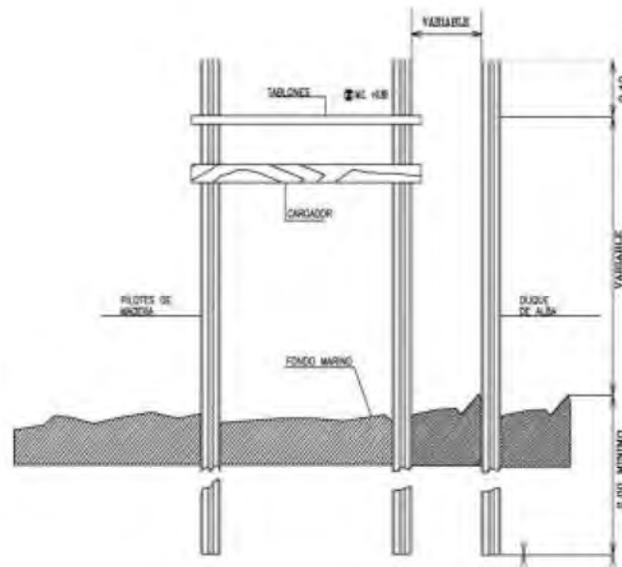
Partiendo del diseño seleccionado se consideran como acciones adicionales las enfocadas a la protección del entorno, para el proyecto, se capacitará al personal de la importancia de preservar el entorno, así como las acciones que se deberá en orden para preservar los recursos naturales del sitio del proyecto.

- Hincado de pilotes.-

Los pilotes serán sembrados en el fondo marino hasta encontrar terreno firme, los pilotes serán de madera dura de zapote de 8" (20 cm) de diámetro como mínimo. El hincado será por medio de aire a presión hasta formar una oquedad de aproximadamente 20 cm de diámetro en la arena la cual servirá para deslizar los postes en el fondo marino. En total serán hincados 154 pilotes distribuidos a cada 2.40 m de distancia de manera lineal y a cada 2.40 m de manera paralela entre sí. Cabe añadir que cada pilote sobresaldrá unos 60 cm por encima de la duela principal. (ver detalles de construcción del muelle).

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”



ALZADO PLANTA  
SIN ESCALA

Figura 16.- Detalle de la colocación de pilotes.

- Colocación de cargadores y largueros. - La colocación de cargadores y largueros consistirá en fijar adecuadamente a los pilotes la estructura base que servirá para la colocación de la duela principal. Los cargadores de 4"x4" tendrán una longitud de 2.50 m. Los largueros de 40"x40" tendrán una longitud de 3.00 m y serán distribuidos tres en cada sección de pilotes de tal modo que al término de su colocación el larguero medio tendrá una distancia de 1.25 m a cada lado respecto a los largueros laterales (Ver planos de la obra). Los cargadores y largueros serán asegurados con pernos galvanizados con rondana y tuerca (diámetro de 3/4", cortados a medida).

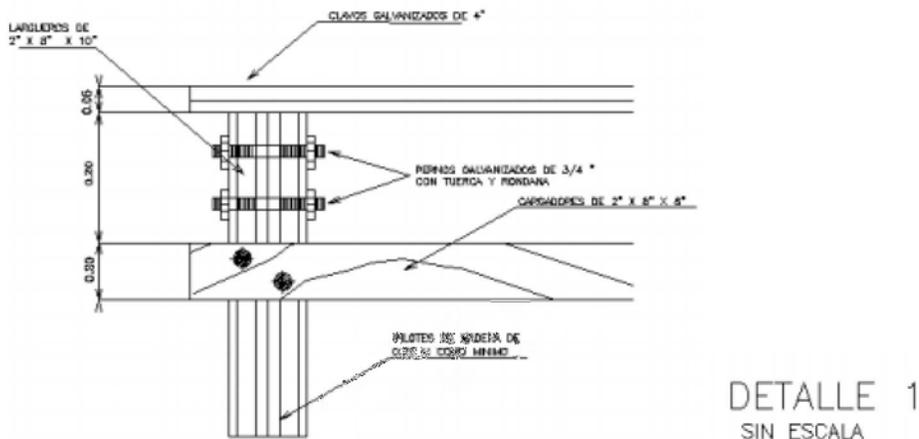


Figura 17.- Detalles de la colocación cargadores y largueros.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

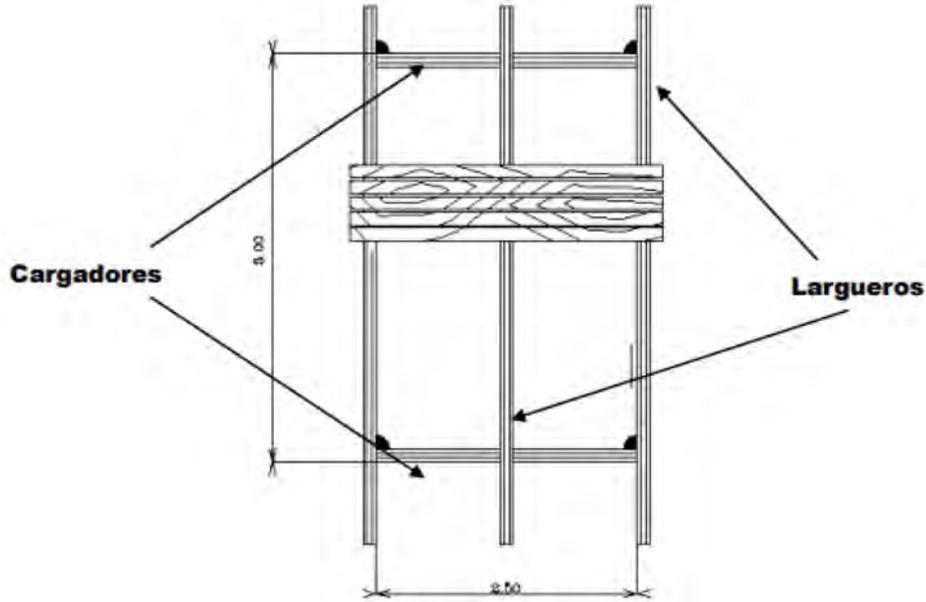


Figura 18.- Detalles de la colocación cargadores y largueros.

- Colocación de tablonés. - Los tablonés para el piso del muelle serán de 2.40 x 0.30 x 0.05 mts con una longitud de 2.40 m cada uno colocados a manera de alfombra sobre la estructura previamente armada con los pilotes, los cargadores y largueros. Los tablonés tendrán una separación entre sí de 3 cm como máximo y estarán asegurados con clavos galvanizados reforzados de 4”.

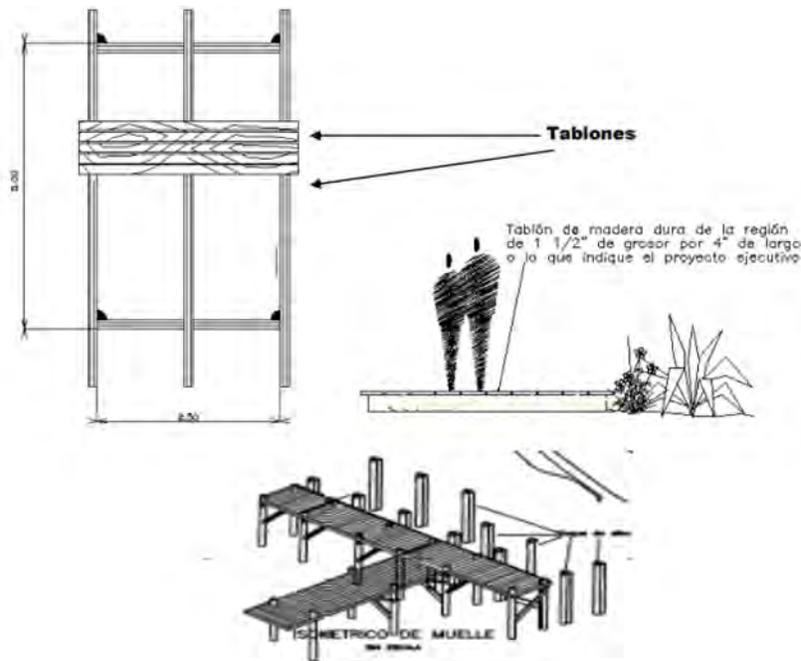


Figura 19.- Detalles de la colocación de tablonés.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Durante esta etapa básicamente se realizarán los trabajos de nivelación en la zona federal marítima terrestre donde se desplantará el arranque de muelle, retirando principalmente piedras con el propósito de nivelar las áreas de interés, el arranque de los 3 muelles contará con una superficie de 125.17m<sup>2</sup> hasta llegar a las aguas del Mar Caribe.

En las zonas marinas, se colocará una malla en ambos lados del trazo donde se desplantarán los muelles, a efecto de retener los sedimentos suspendidos por el hincado de los pilotes.

#### ***Características generales y particulares de la malla geotextil que se pretende utilizar.***

Por la construcción de los muelles de madera se prevé la posible suspensión de sedimentos; sin embargo, para prevenir daños a los pastos marinos y otros organismos que habitan la zona, se tiene contemplada como principal medida de mitigación la colocación de la malla geotextil Mirafi 180 N), la cual tiene una estructura no tejida con fibras de polipropileno que forman un arreglo estable, y retienen siempre su posición relativa. Es inerte a la degradación biológica y con estabilidad dimensional, resistente a los ácidos y álcalis encontrados de manera natural.

La malla tendrá pesos muertos en el fondo y boyas en superficie para mantenerla lo más tensa posible y evitar fugas de sedimento por arriba o debajo de la misma, Incluye: sistema de flotación, materiales, mano de obra, señalización, herramienta, equipo. La colocación de la malla se hará lo más próximo al área de operación, a una distancia aproximada de 2 metros.

Durante la etapa de construcción del proyecto el mayor riesgo podría ser la generación de sedimentos, el cual tiene como medida de mitigación la colocación de una malla geotextil. Este impacto se dará de manera temporal, ya que los sedimentos tenderán a depositarse unas pocas horas después de terminadas las maniobras para colocación de los pilotes.

Antes de iniciar con los trabajos de construcción, y como primer paso, se habilitará y colocará la malla geotextil para proteger la zona marina adyacente durante las actividades de excavación en el lecho marino para la colocación de los pilotes, evitando así la dispersión de sedimentos y daños a los pastos marinos u otros organismos.

La colocación de la malla se hará lo más próximo al área de operación, a una distancia aproximada de 2 metros. Una vez protegida la zona de trabajo en el agua se procede a iniciar con la excavación de las cepas para el hincado de los pilotes que soportarán la estructura del muelle de madera, retirando la arena del lecho marino.

La excavación se realiza mediante el uso de aire a presión con manguera de 6 a 8 pulgadas. Para realizar el retiro de la arena se habilitará con malla geotextil una estructura tipo “corral” formada por cuatro paredes para cada pilote, desde el fondo del mar hasta 2.00 m arriba de la superficie, sujeta por andamios y anclas.

En este sitio se almacenará la arena y se impedirá que se dispersen los sedimentos. Una vez concluidos los trabajos en el fondo marino se procederá a regresar la arena al lugar de donde fue previamente extraída.

Por lo anterior se puede afirmar que la dispersión de sedimentos por las actividades de hincado de los pilotes para la instalación del muelle será un impacto puntual y poco significativo puesto que no comprometerá la existencia, estructura y función del ecosistema aledaño al proyecto.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

La ficha técnica descriptiva de las características particulares de la malla geotextil es la que se presenta a continuación:



TC Mirafi

Ficha Técnica

### Mirafi 180 N

El geotextil Mirafi 180 N, es un geotextil no tejido con fibras de polipropileno, las cuales forman un arreglo estable, cuyas fibras retiene siempre su posición relativa. El geotextil 180 N es inerte a la degradación biológica y con estabilidad dimensional, resistente a los ácidos y álcalis encontrados de manera natural.

PROPIEDADES MECANICAS	METODO DE PRUEBA	UNIDAD	VALORES MINIMOS PROMEDIO POR ROLLO	
			DM	DC
Resistencia Tensión Grab	ASTM D 4632	kN (kgf)	0.9 (93)	0.9 (93)
Elongación a la Tensión Grab	ASTM D 4632	%	50	50
Resistencia al Desgarre	ASTM D 4533	kN (kgf)	0.36 (36)	0.36 (36)
Resistencia a explosión Mullen	ASTM D 3876	kPa (kg/cm <sup>2</sup> )	2756 (26)	
Resistencia al punzonamiento	ASTM D 4833	kN (kgf)	0.58 (59)	
Flujo	ASTM D 4491	l/min/m <sup>2</sup> (gal/min/ft <sup>2</sup> )	3866 (95)	
Permisividad	ASTM D 4491	seg <sup>-1</sup>	1.20	
Permeabilidad	ASTM D 4491	cm/s	0.28	
Abertura Aparente (AOS)	ASTM D 4751	mm (malla n°)	0.180 (80)	
Resistencia a rayos ultravioleta UV.	ASTM D 4355	% de resistencia retenida	70	

PROPIEDADES FISICAS	METODO	UNIDAD	VALORES TÍPICOS
Masa/Unidad de Area	ASTM D 5261	g/m <sup>2</sup>	280
Dimensiones del rollo	-	m	4.0 x 100.0
Area del rollo	-	m <sup>2</sup>	400
Peso estimado del rollo	-	Kg	110

Tabla 16.- Especificaciones de la malla geotextil.

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

Debido a la naturaleza y magnitud del proyecto, se requiere de un programa detallado de operación y mantenimiento, toda vez que se realizarán actividades vinculadas al uso turístico público de un importante número de visitantes que utilizarán las instalaciones para su estadía temporal, principalmente los fines de semana, lo cual implica que se lleve a cabo la prestación de servicios, como son la venta de alimentos y bebidas en las instalaciones.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Por lo anterior es necesario que en la etapa de operación del proyecto se efectúen de manera permanente acciones comunes de limpieza y mantenimiento de las instalaciones que ayuden a prolongar su vida útil, todas ellas a realizarse de manera manual con utensilios y herramientas tradicionales, sin el uso de maquinaria, productos químicos, herbicidas o plaguicidas.

Por otra parte, se deberán considerar las actividades para proteger el entorno, principalmente las necesarias para prevenir la contaminación ambiental tales como el adecuado manejo y disposición de los residuos sólidos y líquidos, para los primeros se instalarán recipientes adecuados y para los segundos sanitarios debidamente equipados que se conectarán a la planta de tratamiento que se instalara.

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

El proyecto únicamente incluye los conceptos arquitectónicos que aquí se detallan.

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

No se contempla el abandono del sitio toda vez que el proyecto que se construirá será operado y mantenido periódicamente con el fin de detectar deterioros en los mismos y realizar oportunamente las reparaciones que sean necesarias con la finalidad de prolongar su vida útil.

#### II.2.8 Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos en ninguna etapa del proyecto.

#### II.2.9. Materiales y equipo.

##### II.2.9.1. Materiales de construcción.

Los materiales de construcción que se emplearán para la realización del proyecto serán los siguientes:

**Tabla 17. Lista de materiales requeridos para ejecutar el proyecto**

DESCRIPCIÓN
BANDA PVC OJILLA BLANCA ANCHO 15CM(6)
CODO GALV. 90 X 13 MM. CIFUNSA
TEE GALV. 13 mm CIFUNSA
NIPLE GALV. C/C 13 mm CIFUNSA
TUBO PVC E/L 50mm x 1 mto SANIT DUR
TUBO PVC E/L 100mm SANIT DU
TUBO PVC E/L 150mm x 1 mto SANIT DU
TUBO PVC HID RD 26 75mmx1mt. D
YEE SENC. 50x50 mm. DUR SANIT
YEE SENC. 100x100 mm. DUR SANIT
CODO PVC DUR 45GX 50 mm. SANIT
CODO PVC DUR 45GX 100 mm. SANIT
TEE SENCILLA DUR 50 mm. SANIT
TEE SENCILLA DUR 100 mm. SANIT
CODO PVC SANIT 87.5X50 DUR. CEMENTA
CODO PVC SANIT 87.5X110 DUR. CEMENT

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

DESCRIPCIÓN
COPE PVC SANIT DUR CEMENTAR 50 mm.
COPE PVC SANIT DUR CEMENTAR 110 mm
COPE PVC SANIT DUR CEMENTAR 150 mm
CURACRETO INCOLORO
ALAMBRE RECOCIDO
MANERAL PARA REGADERA
LLAVE NARIZ CROMO 13 MM FIG-1
LLAVE DE CONTROL P/COBRE 13 25-1C
REGADERA HEVEX
COLADERA ECO P/PISO 1 BOCA MOD.24
MANGUERA 13X13X40 LAVABO NACOBRE
MANGUERA P/W.C. 1/2X7/8X35 FIG-67-M
PERFIL CEJA F.I. NATURAL
TAQUETE DE PLOMO No.3 HELVEX
ALAMBRON
MIGITORIO TIPO CASCADA MOVAJE
LAVABO OVALYN
VARILLA DE 3/8" 9.5 MM
VALVULA ANGULAR COMP. 13 mm. NACOBRE
CESPOL 1 SALIDA 40MM REXOLIT
CONTRA P/LAV CROMADO C/REJ TH-058
CESPOL ESP. P/LAV S/ CTRA TV-016
INTERRUPTOR DE SEGURIDAD GENERAL CLASE 3131
TUBO CPVC 13x6.10 M , CODIGO 711021
TUBO CPVC 19x6.10 M , CODIGO 711022
TUBO CPVC 25x6.10 M , CODIGO 711023
TUBO CPVC 32x6.10 M , CODIGO 711024
TUBO CPVC 38x6.10 M , CODIGO 711025
TUBO CPVC 51x6.10 M , CODIGO 701027
ADAPTADOR MACHO CPVC ROSCA PLASTICA 19 MM,
CODO CPVC 13x90°, CODIGO 712042
CODO CPVC 19x90°, CODIGO 712041
CODO CPVC 25x90°, CODIGO 702043
CODO CPVC 32x90°, CODIGO 702044
CODO CPVC 38x90°, CODIGO 702045
CODO CPVC 50x90°, CODIGO 702046
CODO CPVC ROSCA EXT 13x90°, CODIGO 712062
COPE CPVC 13 MM, CODIGO 712091
COPE CPVC 19 MM, CODIGO 712092
COPE CPVC 25 MM, CODIGO 702093
COPE CPVC 38 MM, CODIGO 702095
COPE CPVC 51 MM, CODIGO 702096
REDUCCION BUSHING CPVC 25x19 MM, CODIGO 703022
TAPON CAPA CPVC 13 MM, CODIGO 712022
TAPON CAPA CPVC 19 MM, CODIGO 712021
TAPON CAPA CPVC 32 MM, CODIGO 702024
TEE CPVC 13 MM, CODIGO 713041
TEE CPVC 25 MM, CODIGO 713043

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

DESCRIPCIÓN
TEE CPVC 32 MM, CODIGO 703044
TEE CPVC 38 MM, CODIGO 703045
TEE CPVC 51 MM, CODIGO 703046
CEMENTO PARA CPVC BOTE DE 473 ML
CINTA TEFLON (19 mm x 2.60 m)
LIMPIADOR SILER 500 ML
PIJA P/WC
PASTA PARA SOLDAR SILER 500 grs
BOTE PEGAMENTO SILER 480 grs ESPEC
BOTE PEGAMENTO SILER 480 grs PESADO
LIMPIADOR SILER 500 ml
CARRETE SOLD. 50 X 50 OMEGA
JUNTA PROHEL GRANDE PULKESA
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO, 3P, 100A, M150
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO, 3P, 15A, M100
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO, 3P, 20A, M100
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO, 3P, 250A, M400
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO, 3P, 30A, M100
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO, 3P, 50A, M100
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO, 3P, 70A, M100
VARILLA DE 1/2" 12.7 MM
TAPA TRASERA F.I. NATURAL
SOLDADURA ELECTRODO 6013 DE 1/8"
MALLA ELECTROSOLDADADA 6x6/10-10
SOLDADURA ELECTRODO 7018
TRANSFORMADOR DE PEDESTAL , OPERACION RADIAL
ANGULO DE ALUMINIO DE 3"x3/16"
ACETILENO
TABLERO DE DISTRIBUCION TIPO AEX1
TABLERO DE DISTRIBUCION TIPO AEX2
ANGULO DE FIERRO DE 1/4"x 3"
AGUA ( MANEJO)
VARILLA DE COBRE
ANTIPARASITOS DE MADERA SAYER O SIMILAR
LAMPARA LED AR111 12W 12V,
ARBOLES DE LA REGION
ARENA
ARENA DE PLAYA
BAKER-ROD 1/4
BANCA MODELO SOCRATES
BARRA DE SEGURIDAD PARA MINUSVALIDOS DE ACERO
BARROTE DE PINO
BASE HIDRAULICA
BASURERO DE ACERO INOXIDABLE MODELO QRO-10-11
BISAGRA
BOMBAS SUMERGIBLES MOD 2SE DE 0.50HP,
BOMBAS CENTRIFUGAS DE 1.5HP MODELO IC1 1/2-1.5-2

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

DESCRIPCIÓN
BOVEDILLA PRA LOSA
CONLET OVAL C 25MM
CONLET OVAL C 38MM
CONLET OVAL C 51MM
CALHIDRA
CARGA No. 150
CEMENTO GRIS
CERRADURA DE SEGURIDAD
CHAFLAN DE PINO DE 1a DE 3/4"x3/4"x8.25"
CINTA DE AISLAR PLASTICA
SEPARADOR SIN CUÑA DE 15 CM.
CLAVOS DE 2 A 4 "
CLAVOS DE ACERO
TORNILLO PARA MADERA 10x38 CJ. 144
TAQUETE DE FIBRA DE 12x38 CJ. 100
CODO CPVC 50x45°, CODIGO 702046
PINTURA DE ESMALTE COMEX 100 BCO. Y COLS. REG.
PRIMARIO ANTICORROSIVO
BARNIZ TRANSPARENTE RIVER 610 SPAR MARINO
SOLVENTE
PINTURA TRAFICO VIAL
COLUMNA DE MADERA DE 20 X 20 CMS
COLAUMA DE MADERA
CONTRA Y MONITOR PESADO DE 19 MM
CONTRA Y MONITOR PESADO DE 19 MM
CONTRA Y MONITOR PVC PESADO 25MM
CONTRA Y MONITOR PV PESADO 32MM
CONTRA Y MONITOR PVC PESADO 38MM
CONTR Y MONITOR PVC PESADO DE 76 MM
CONTRA Y MONITOR PVC PESADO 51MM
CONCRETO PREM. C-A, F'c=200 KG/CM2, NORMAL
CONCRETO PREM. C-A, F'c=250 KG/CM2, NORMAL
CONCRETO PREM. C-1, F'c=250 KG/CM2, NORMAL
BOMBEO C/BOMBA EST.DE 00 A 15 M. VERTICAL
REVENIMIENTO DE 18+-3.5 PARA BOMBEABLES
TEE CPVC 64 MM, CODIGO 703047
TUBO CPVC 64x6.10 M , CODIGO 701028
LUMINARIA TIPO CTL, PERFIL DE ALUMINIO L=2.50MTS
CUBIERTA PARA MESETA
CURVA PVC PESADO 13MM
CURVA PVC PESADO 32MM
CURVA PVC PESADO 27MM
CURVA PVC PESADO 51MM
CURVA PVC PESADO 76MM
CURVA PVC PESADO 19MM
CURVA PVC PESADO 38MM
EMPAQUE NEOPRENO OVAL 19MM
CABLE THW 250 MCM

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

DESCRIPCIÓN
CABLE THW 12
CABLE THW 10
CABLE THW 8
CABLE THW 4
CABLE THW 2
CABLE CBRE DES8
CABLE CBRE DES4
CABLE CBRE DES 1/0
CABLE CBRE DES 14
CABLE CBRE DES 12
CABLE CBRE DES 10
DESPACHADOR DE PAPEL HIGIENICO
DESPACHADOR DE JABON LIQUIDO
DISCO DE DIAMANTE
LUMINARIO DOWNLIGHT TIPO SUMERGIBLE, LAMPARA
LUMINARIO TIPO DOWNLIGHT PARA SOBREPONER EN
CINTA HULE VULC 19MMX9.1M
CINTA PLAST 19MM X 18M NEG
ABRAZ UÑA SOLERA IND 13MM
DUELA DE PINO
ESPEJO DE 6 MM AL CORTE
LUMINARIA TIPO ESTACA PARA SOBREPONER LAMPARA
LUMINARIA TIPO ESTANCA PARA SOBREPONER EN
FLUXOMETRO PARA WC FB-110-38-3.5 CON SENSOR
ANGULO DE FIER. (1/8", 3/16" Y 1/4") x 2"
SOLERA DE FIER. (1/4") x 2"
REDONDO DE FIER. DE 3/4"
TUBULAR PINTADO
PLACA A-36 DE 8' DE 3/8 A 2"
FLUXOMETRO PARA MIGITORIO SIN ESPECIFICACION
CRISTAL FILTRASOL DE 6 MM AL CORTE
COLOR PARA CEMENTO
PUERTA DE MADERA
RESISTOL 850 DE 1 LT
GRAVA
HERRAJES PARA PUERTA METALICA
TANQUE HIDRONEUMATICO DE 166LISTROS DE
LUMINARIO PARA SOBREPONER EN TECHO O PLAFON
IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL
PROYECTOR DE GRAN POTENCIA IP65 A POSTE MARCA
JUEGO DE BROCAS
JUEGO INFANTIL
CTO DOB VIS BCO
LARGUERO DE MADERA
LARGUERO DE MADERA
LUMINARIA TIPO CANOPE DE SOBREPONER, LAMPARA

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

DESCRIPCIÓN
LUMINARIA TIPO CP, PROYECTOR, LUMINARIO TIPO
LIJA
LIJA PARA LIJADORA
CONLET OVAL LL 25MM
CONLET OVAL LL 38MM
CONLET OVAL LL 51MM
CONLET OVAL LL 76MM
CONLET OVAL LR 19MM
CONLET OVAL LR 25MM
CONLET OVAL LR 38MM
CONLET OVAL LR 51MM
CONLET OVAL LR 76MM
MUESTREO DE CONCRETO
DUELA NACIONAL
HILO CAÑAMO
ASIENTO PARA WC
WC TZF NAO 3.5 LPD MARCA HELVEX O SIMILAR
MALLA GEOTEXTIL
MAMPARA PORCEWOL
MANOMETRO DE PRESION MARCA CALYTON MARK CON
PASTO VERDE DE LA REGION
MASKING TAPE
TIERRA PREPARADA
MEDIDOR DE AGUA
MICROESFERA DE FIBRA DE VIDRIO
TABIQUE VINTEX 12X12X20 CMS
TABLERO NQ304AB400 MARCA SQUARD O SIMILAR
OXIGENO
PRUEBRA DE CALIDAD DEL ACERO
IMPERMEABILIZANTE ASFALTICO DE 3.5MM MARCA ARVA
PIEDRA LAJA
PIEDRA BRAZA
PIJA
PINTURA INTUMESCENTE SAYER LACK O SIMILAR
MADERA DE 1a
PAJA DE LA REGION
PLANTAS DE LA REGION
PLASTICO PROTECTOR
PLASTE RESANADOR PARA METAL
POLIN DE PINO
POSTE METALICO LUMINARIA
PRIMARIO
PLA BAQ LUXORY MARF 1U
RACK PARA BICICLETAS MARCA BAUM MODELO RACK
REGISTRO METALICO DE SECCION DE 60X60CMS
ACCIONES DE RECONSTRUCCIÓN DEL DEL TEJIDO
REDUCCION DE 19 A 13 MM
REGISTRO DE P.V.C USO PESADO, PARA USO

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

DESCRIPCIÓN
ELECTRICO
REDUCCION BUSHING CPVC 38x21 MM, CODIGO 703034
REDUCCION BUSHING CPVC 51x19 MM, CODIGO 703033
REDUCCION BUSHING CPVC 51x38 MM, CODIGO 703032
REDUCCION BUSHING CPVC 64x38 MM, CODIGO 703031
REDUCCION BUSHING CPVC 64x51 MM, CODIGO 703030
EMULSION ECI-65
EMULSION ECI-60
SELLADOR SIKA 300 ML
SILICON
SISTEMA DE RECIRCULACION DE AGUA
LUMINARIA TIPO SL, LUMINARIA TIPO ESTANCA DE SUB-BASE
LUMINARIA TIPO STL, CANALETA DE 2"X3" PARA TABLERO DE DISTRIBUCION TIPO B
TAPA CGA OVAL 19MM
TABIQUE ROJO RECOCIDO
TABLON DE MADERA DE 20 X 7.5 CM
BASE CONECTOR T
TAQUETE EXPANSIVO DE 6" DE LARGO
PAGO DE DERECHOS Y GESTION ANTE CFE
LUMINARIO TIPO PROYECTOR MARCA PHILLIPS MODELO
TAQUETE EXPANSIVO
TAQUETE
TEPETATE
TAQUETE DE EXPANSIÓN DE 1/2"
TEZONTLE
THINNER STANDARD
TABLERO DE DISTRIBUCION TIPO A
LUMINARIO PARA SOBREPONER EN TECHO O PLAFON
LUMINARIA TIPO TL1 A BASE DE PERFIL DE ALUMINIO
LUMINARIA TIPO TLP, PERFIL DE ALUMINIO L=2.50MTS
TOPE VEHICULAR
TORNILLO TIPO ALLEN DE 1/2 X 2"
TRIPLAY DE PINO NACIONAL DE 16 MM
TABLERO DE PROTECCION Y CONTROL PARA SISTEMA
TUBO GALV P DELGADA 13MM
TUBO GALV P DELGADA 19MM
TUBO PVC PESADO 13MM
TUBO PVC PESADO 19MM
TUBO PVC PESADO 25MM
TUBO PVC PESADO 32MM
TUBO PVC PESADO 38MM
TUBO PVC PESADO 51MM
TUBO PVC PESADO 76MM

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

DESCRIPCIÓN
CONEC GALV P DELGADA 13MM
CONEC GALV P DELGADA 19MM
COPEL GALV P DELGADA 13MM
COPEL PVC PESADO 13MM
COPEL PVC PESADO 19MM
COPEL PVC PESADO 25MM
COPEL PVC PESADO 32MM
COPEL PVC PESADO 38MM
COPEL PVC PESADO 76MM
CHALUPA
CONLET OVAL T 19MM
CONLET RECTANG FS 13MM
LLAVE ECONOMIZADORA DE CIERRE AUTOMÁTICO TV122-
DERECHOS DE REVISIÓN UVIE
VIGA DE MADERA DE 20 X20
VIGA DE MADERA
VIGUETA PARA LOSA

**Tabla 18. Equipo requerido para la ejecución del proyecto.**

DESCRIPCIÓN
AIRLES PULVERIZADORA
BAILARINA DE 4.5 HP
CAMIÓN DE VOLTEO INTERNATIONAL
CAMIÓN PETROLIZADORA DE 1105 GALONES
COMPRESOR DE AIRE
CORTADORA DE PISO
EQUIPO DE CORTE OXI-ACETILENO
ESTACION TOTAL TOPCON ES-105 Y EQUIPAMIENTO
EXCAVADORA HIDRAULICA CAT. 320 C, 138 HP, 19700 KG,
GENERADOR ELECTRICO EP5000CX HONDA
GRUA DE PATIO DE 20. TON
GRUA HIAB 148 E-5 CLX HIDRAULICA ARTICULADA EN
MARTILLO P/RETRO EXCAVADORA
PERFORADORA SOILMEC RT3/S DE 175 HP
PLANTA DE SOLDAR MILLER
RETROEXCAVADORA CAT. 436 C
REVOLVEDORA P/CONCRETO DE 1 SACO 8 DE HP
TALADRO
TERMOFUSORA PARA TUBO DE 20 MM A 63 MM
VIBRADOR PARA CONCRETO
VIBROCOMPACTADOR RODILLO INGGERSOLL RAND SD-100D

### II.2.9.3. Consumo de agua.

- Consumo de agua tratada en la etapa de Construcción.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Durante el proceso de construcción no se requerirá del uso agua tratada.

- Consumo de agua cruda en la etapa de Construcción.

Durante la ejecución de las etapas de construcción de los elementos del proyecto se estima un consumo total de 20 m<sup>3</sup> de agua cruda semanales, misma que se obtendrá por medio de pipas que operan en la localidad y se almacenará en tinacos de 1000 litros.

- Consumo de agua potable en la etapa de Construcción.

El agua potable que se requiere para el consumo humano, por lo que se surtirá toda el agua necesaria, a razón de 5 litros diarios por trabajador mediante botellones de agua purificada de 20 litros.

- Consumo de agua tratada en la Etapa de Operación.

Durante la operación del proyecto se empleará agua tratada para riego de jardines y áreas verdes, producto de las aguas servidas que serán tratadas por medio de planta de tratamiento que habrá de implementar el Proyecto.

- Consumo de agua potable en la etapa de Operación.

En la etapa de operación del proyecto se requerirá de un volumen mínimo de agua de 4 m<sup>3</sup> diarios. Además de 0.5 m<sup>3</sup> para las labores de mantenimiento. El suministro de agua será proporcionado por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno del Estado de Quintana Roo.

#### II.2.10.3. Energía y Combustible.

- Energía eléctrica.

A lo largo de boulevard costero de Bacalar se cuenta con líneas de energía eléctrica administradas por parte de la Comisión Federal de Electricidad, por lo que aquella que sea requerida por el proyecto se obtendrá mediante un contrato directo con dicho Organismo.

- Servicio de Suministro de Combustibles.

En la ciudad de la Bacalar se cuenta con 4 estaciones de servicio, en ellas se expenden los combustibles gasolina Magna, gasolina Premium y Diésel. Por otra parte, no requiere realizar almacenamiento de combustibles en la obra ya que una vez lleno el tanque de combustible de la maquinaria a emplear se tiene abasto para la operación continua durante más de 36 horas.

Por otra parte, en la etapa de operación se habrá de consumir gas L.P. en la cocina del restaurante, mismo que será almacenado en un tanque de almacenamiento tipo estacionario de 2,800 litros Marca TATSA, el cual será abastecido periódicamente por el concesionario especializado y dicho depósito se encontrará en zona abierta y con buena ventilación, además de recibir el mantenimiento adecuado para resistir el clima tropical de la zona.

#### Fichas técnicas de mobiliario de baños y cocina. (Anexo 6)



## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

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

##### Etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto.

- Residuos sólidos. -

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, pedacería de madera, polvo de piedra, grava, restos de varillas, alambrón y alambre, bolsas, cemento, cal y pegazulejos, entre otras.

- Residuos líquidos.

Como resultado de la estancia de los trabajadores en turnos de 8 horas al día, se generarán cantidades variables de residuos líquidos de tipo sanitario.

- Emisiones a la atmósfera.

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.

##### Etapas de operación del proyecto.

- 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 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.

- Residuos líquidos. -

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.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

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

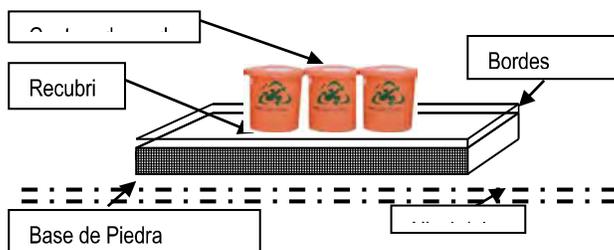
##### Residuos sólidos.

Para el confinamiento temporal de los residuos sólidos generados durante las diferentes etapas del proyecto se utilizarán botes de metal o plástico con tapa hermética preferentemente rotulados para la adecuada separación de 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 deberán ser colocados en un área especial que cuente con las condiciones que garanticen este objetivo.

Para lograr lo anterior, se deberá establecer un sitio impermeable construido sin cimentación, quedando básicamente “asentado” por su propio peso, la base de aproximadamente 20 cm., de altura será elaborada de piedra de la región, sascab compactado y concreto. Igualmente deberá tener bordes perimetrales que retengan los líquidos en caso de derrames accidentales.

Aunado a lo anterior se evitará la filtración de lixiviados hacia el suelo con el fin de no afectar a este elemento del medio natural. Para lograr lo anterior el responsable del proyecto verificará que los residuos acumulados en los botes no permanezcan en ellos por más de una semana. Estos residuos deberán ser entregados al servicio de recolecta municipal para ser dispuestos en un sitio autorizado.



**Figura 21. Ejemplo de infraestructura básica para el confinamiento temporal de los residuos en el sitio de interés.**

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”



**Figura 22.- Imagen que muestra algunos botes de basura distribuidos en el balneario municipal.**

### **Residuos líquidos.**

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se cuenta con un baño dentro de las instalaciones la cual cuenta con una taza para las necesidades fisiológicas de los trabajadores de obra, al cual se le dará el debido mantenimiento y limpieza por una empresa especializada, que se encargará de trasladar los desechos para su adecuado tratamiento y disposición.

En la etapa de operación del proyecto, se recurrirá al uso de sanitarios debidamente equipados los cuales se conectarán a una planta de tratamiento de aguas negras.

### *Instalación hidráulica y tratamiento de aguas grises y negras-*

#### *II.2.11. Sistema de instalación hidráulica*

Se diseñará un sistema hidráulico que cumpla con las necesidades de abastecimiento para el Balneario Municipal.

Se propone construir una cisterna con capacidad de almacenar un volumen de demanda para 1,000 personas diarias, cuyo consumo de agua es de 150 l/usuario. El volumen total para almacenar será para tres días.

Cabe mencionar que habrá sistema de tratamiento de agua, por lo que el gasto de agua potable reduce a 70% de uso.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

La cisterna de agua potable se encontrará debajo del cuarto de máquinas, por lo cual será necesario contar con un equipo de bombeo de succión negativa. El agua potable abastecerá tarjas en cocina, lavabos y regaderas en baños.

El agua tratada será producto del tratamiento por medio mecánico y natural de las aguas de desecho de sanitarios.

El agua tratada será almacenada después de su tratamiento, en una cisterna con la capacidad de almacenar el 30% del 100% de demanda total con dos días de almacenamiento.

El agua tratada será para uso en muebles sanitarios, tales como inodoros y será bombeada a partir de un sistema de bombeo tipo sumergible albergado en la cisterna de agua tratada.

#### *II.2.12.- Sistema de instalación sanitaria y aguas grises.*

Las aguas de drenaje serán divididas en dos para su correcto tratamiento:

Las aguas jabonosas provenientes de regaderas y lavabos serán almacenadas en un humedal de tratamiento sub superficial para después ser almacenadas de la cisterna de agua tratada.

Las aguas negras provenientes de w.c serán almacenadas en una cisterna para su tratamiento de forma mecánica. Posteriormente serán almacenadas en un humedal para su tratamiento natural. Una vez que se haya tratado el agua será almacenada en una cisterna para agua tratada. Las demasías de agua tratada podrán ser integradas al sistema de jardines pluviales.

- **NOM-001-SEMARNAT-1996:** que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, sí como proteger la infraestructura de dichos sistemas, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas.

**VINCULACION:** Para el tratamiento del agua proveniente de los sanitarios que serán establecidos en el “BALNEARIO MUNICIPAL” se utilizará una **planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR)** que un poco más adelante se describe y detalla.

Se estima una cantidad promedio utilizada de 50 litros de agua al día por cada persona que ingrese al sitio, ello considerando que su estancia es temporal y el agua será ocupada exclusivamente para necesidades de micción y defecación, es decir no incluye duchas. Lo cual representa un volumen promedio de unos 7,500 litros diarios si consideramos la estancia máxima de manera simultánea en el sitio de 150 personas, de las cuales 130 (este número se considera la capacidad de carga del proyecto) corresponden a visitantes y 20 a personal del Balneario Municipal.

Estas aguas residuales generadas serán canalizadas a una planta de tratamiento diseñada especialmente para zonas carentes de drenaje. Cabe decir que la idea es utilizar una sola planta de tratamiento con la capacidad necesaria para garantizar el adecuado manejo y tratamiento de las aguas residuales que se generen en el proyecto.

La planta por utilizar es la que se describe a continuación:

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

**Planta de tratamiento Aclara.** - Para el caso que nos ocupa se propone el uso de una planta de tratamiento de la marca ACLARA (específicamente el modelo Aclarapack). De acuerdo con su fabricante, las plantas Aclarapack fusionan el sistema de Lodos Activados con el sistema de nanofiltración Aclarapack®, uniendo así las 2 tecnologías más exitosas del mundo en un solo reactor; dando como resultado un proceso de tratamiento compacto, confiable y de fácil operación que produce una calidad de agua tratada insuperable (ver <http://plantas-de-tratamiento-paquete.aclara.mx/aclarapack/>). De acuerdo con el sitio web oficial de estas plantas de tratamiento, la planta Aclarapack, cumple con las Normas Oficiales Mexicanas 001, 002 y 003, en materia de aguas residuales y su tratamiento.



**Figura 23.- Diagrama general de la planta de tratamiento ACLARAPACK.**

Asimismo, y también de acuerdo con su fabricante la PTAR Aclarapack tiene las siguientes:

### Características

- Más de 40 capacidades (desde 1 usuario hasta más de 4,300).
- Compacta, portátil y modular.
- Eficiencia superior al 98% en remoción de contaminantes (DBO5 y SST menores a 5 ppm).
- Funciona con un proceso 100% aerobio.
- Opera desde la primera descarga.
- El efluente es constante y de baja dependencia a factores externos.
- Pretratamiento incluido.
- Cumple con las normas: NOM 003, NOM 002 y NOM 001.

### Beneficios

- No requiere construcción de obras adicionales.
- Posibilidad de ampliar la planta según lo requiera.
- Vida útil de más de 20 años.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

- Bajos costos de operación.
- Cero generación de malos olores.
- Baja producción de lodos.
- Agua tratada lista para potabilizarse en una Ultrapurificadora Aclara.

De esta manera se considera para el proyecto el uso de una planta Aclarapack de tipo rectangular con una capacidad de 22-35 casas o 97-158 usuarios (hasta 15,800 litros, considerando un promedio de 100 litros por persona, esto de acuerdo con cifras aportadas por la Organización Mundial de la Salud, la cual estima este volumen de consumo de agua por persona al día en sus hogares), cuyas dimensiones son, ancho de 2.00 m, altura de 2.20 m, largo de 2.60 m y un peso de 777 kg vacía. El área requerida para establecer esta planta es de **9.00 m<sup>2</sup>** (3.00 m x 3.00 m).

Tabla 19.- Especificaciones técnicas de la planta de tratamiento ACLARAPACK.

Capacidad			Dimensiones			Peso		Potencia Total Instalada	Producción de Lodo		
Casas	Usuarios	LPS	Esquema	Ancho, m W	Altura, m H	Largo, m L	Vacia, Kg	Llena, Kg	HP	Húmedo m <sup>3</sup> /mes	Seco m <sup>3</sup> /mes
22-35	97-158	0.256		2	2.2	2.6	777	9,574	1.50	2.12	0.08
36-50	159-225	0.365		2.4	2.6	3	1,413	13,898	2.00	3.02	0.11
51-74	226-333	0.54		2.4	2.6	4	1,692	20,412	2.00	4.47	0.17
75-100	334-451	0.73		2.4	2.6	5	1,958	27,216	3.00	6.04	0.23
101-130	452-586	0.95		2.4	2.6	6	2,249	33,471	5.5	7.86	0.30
131-150	587-676	1.095		2.4	2.6	7	2,511	40,435	5.5	9.06	0.34
151-180	677-812	1.315		2.4	2.6	8	2,800	46,476	5.5	10.88	0.41
181-200	812-901	1.46		2.4	2.6	9	3,091	53,115	5.5	12.08	0.46
201-225	902-1,014	1.643		2.4	2.6	10	3,352	59,530	7.5	13.59	0.51
226-250	1,015-1,126	1.825		2.4	2.6	11	3,606	66,044	7.5	15.10	0.57
251-275	1,127-1,239	2.008		2.4	2.6	12	3,897	72,539	10	16.61	0.63
276-300	1,240-1,352	2.19		2.4	2.6	13	4,188	79,073	10	18.12	0.69

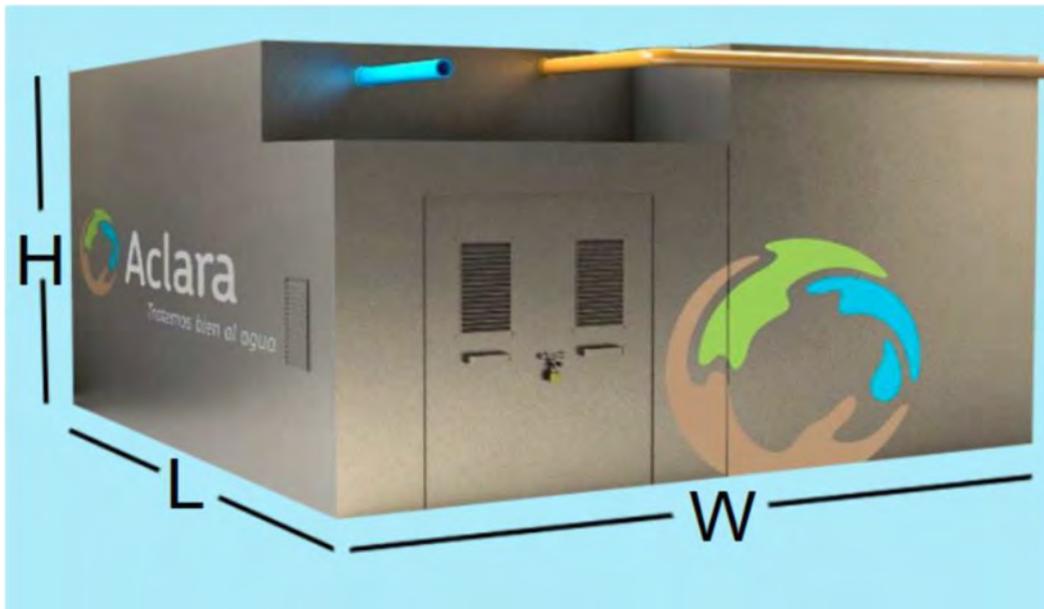


Fig. 24- Figura de una planta Aclarapack de tipo rectangular como la que se pretende instalar en el sitio del proyecto para el tratamiento de las aguas residuales.

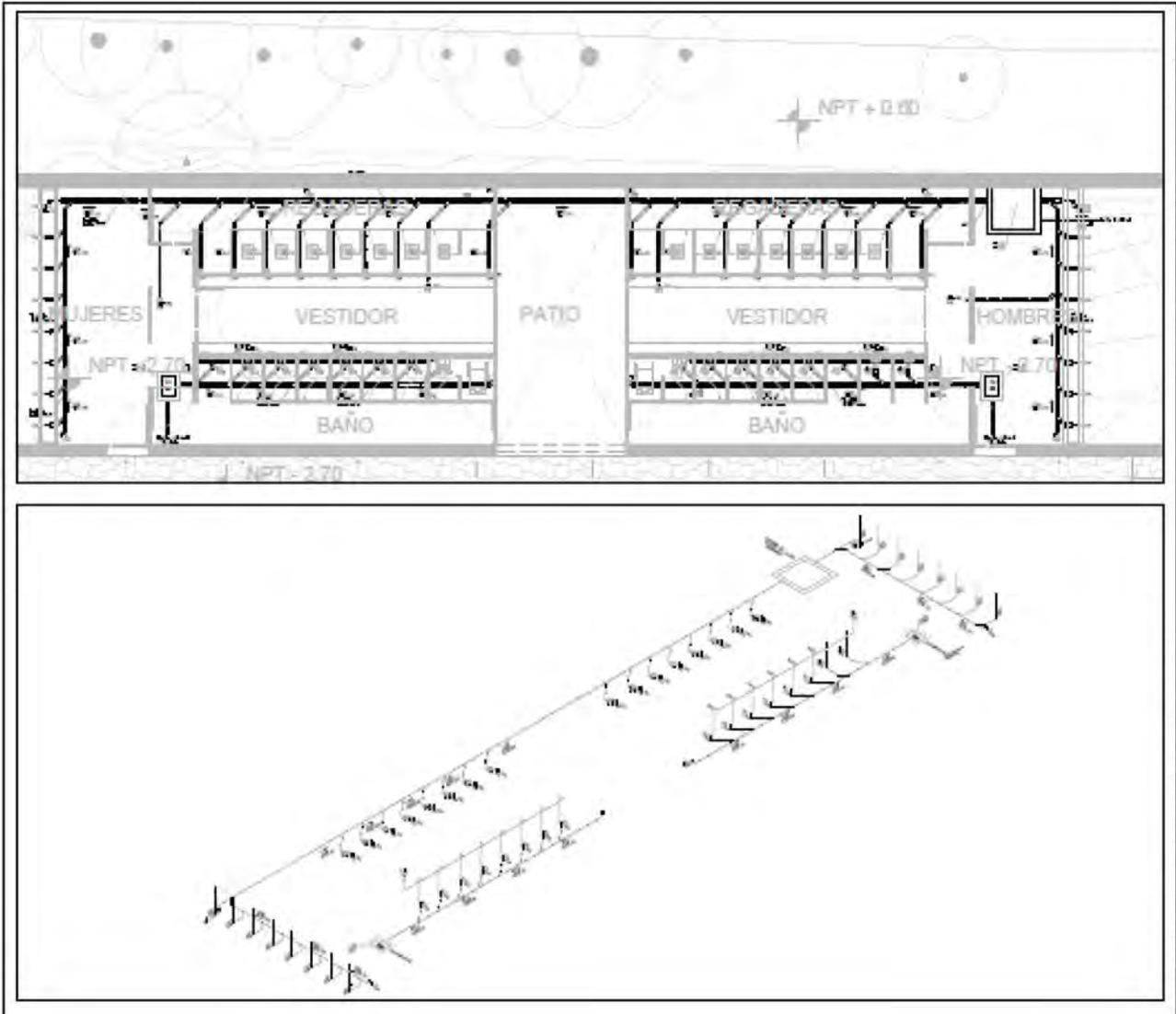
## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Con fundamento en los cálculos aportados anteriormente, se considera que la planta propuesta cuya capacidad es para **22-35 casas o 97-158 usuarios** es ideal para el proyecto ya que garantizará el adecuado manejo de las aguas residuales.

Asimismo, y de acuerdo con la ficha técnica de la **PTAR Aclarapack** tipo que se pretende utilizar para el proyecto (**22-35 casas o 97-158 usuarios**), esta cuenta con una baja producción de lodos, 2.12 m<sup>3</sup> por mes en estado húmedo o 0.08 m<sup>3</sup> por mes en estado seco. Esto nos permite el uso de alguna empresa acreditada ante la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA) del Estado de Quintana Roo, para el desazolve de estos lodos y su disposición en un sitio autorizado por esta misma entidad estatal. O en su caso, el tratamiento adecuado para su desactivación y posible reúso como abono orgánico para las áreas verdes del proyecto. En todo caso, el tratamiento consiste en asolear los lodos y posteriormente agregarles cal para su desactivación total (libre de patógenos nocivos para la salud y el medio ambiente).

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR**  
"Renovacion de Espacio Publico y Civico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar"



**Figura 25.- Sistema de instalación sanitaria y aguas grises.**

Boulevard Costero Avenida 1 entre Calle 12 y Calle 14, Ciudad de Bacalar, Municipio Bacalar, Quintana Roo.

## **MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR**

### **“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”**

Instalación Pluvial.-

El andador para acceder a los baños, regaderas y vestidores deberá de tener un cárcamo pluvial debido a que se encuentra por debajo del nivel de acceso. Por esta situación y para evitar que pueda inundarse en épocas de lluvias será necesario el vaciado por bombeo de esta zona.

El agua contenida en el tanque podrá ser reinsertada al sistema de jardines pluviales.

El agua que se pueda juntar en andadores vehiculares y estacionamientos podrá ser almacenada en tanque de tormentas previamente tratada por medio de separadores de hidrocarburos para garantizar que el agua de lluvia esté libre de contaminantes.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

### III. VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACION DE.

#### III.1. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET).

Para el área donde se localiza el predio del proyecto “**Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar**”, ubicado en el Boulevard Costero Avenida 1 entre Calle 12 y Calle 14, Ciudad de Bacalar, Municipio Bacalar, Quintana Roo.; aplican los siguientes instrumentos reguladores en materia ambiental y urbana:

INSTRUMENTO REGULADOR	DECRETO Y/O PUBLICACIÓN	FECHA DE PUBLICACIÓN
Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Laguna Bacalar	Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo	25 de mayo de 2009

#### Programa de Ordenamiento Ecológico

*El Ordenamiento Ecológico del territorio* estima la vocación de cada zona o región, en función de sus recursos naturales, la distribución de la población y las actividades económicas predominantes, los desequilibrios existentes en los ecosistemas por efecto de los asentamientos humanos, o de otras actividades humanas o fenómenos naturales, el equilibrio que debe existir entre los asentamientos humanos, vías de comunicación y demás obras o actividades, considerando además la naturaleza y características de los ecosistemas existentes en el territorio nacional y en las zonas sobre las que la nación ejerce soberanía y jurisdicción.

El Ordenamiento Ecológico Territorial es el instrumento fundamental que establece la Legislación Ambiental Mexicana para planear y programar el uso del suelo y las actividades productivas, así como la ordenación de los asentamientos humanos y el desarrollo de la sociedad en congruencia con la vocación natural del suelo, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y la protección de la calidad del ambiente en la zona. La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), en su Artículo 3o, fracción XXIII, establece que el ordenamiento ecológico es: "El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento del mismo".

#### **III.1 1. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de la Laguna de Bacalar del Municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo (POET Bacalar).**

Considerando la poligonal del predio y el cuadro de construcción del proyecto “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”, ubicado en las coordenadas que ya se mencionan en otros apartados del presente documento; así como la cartografía del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Denominada Laguna de Bacalar, Quintana Roo México, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 25 de mayo de 2009, **el proyecto, se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental Ah-1 con Política de Aprovechamiento\*\*.**

\*\* Unidad de Gestión Ambiental: *las áreas en las que están zonificados los polígonos del territorio sujeto a ordenamiento, definidas por rasgos geomorfológicos y ecológicos específicos, georreferenciados, en condiciones de homogeneidad* (POEL Laguna de Bacalar).

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

De acuerdo a la propuesta del Programa de Referencia, el predio se localiza dentro de la mancha urbana del poblado de Bacalar dentro de la **Unidad de Gestión Ambiental denominada Ah-1**, la cual se rige por la política ambiental de Aprovechamiento, contando con los usos, predominantes, compatibles, condicionados e incompatibles y los criterios ecológicos que se enumeran en la **Tabla 20**.

Tabla 20. Criterios y Usos asignados a la UGA Ah-1.			
<b>Nombre:</b>	Bacalar	<b>Identificador:</b>	Ah-1
<b>Política:</b>	Aprovechamiento		
<b>Usos</b>			
<b>Predominante</b>		<b>Compatibles</b>	
Centro de Población		Asentamiento humano, Equipamiento, Infraestructura y Turismo	
<b>Condicionados</b>		<b>Incompatibles</b>	
Extracción pétreo, Industria		Acuicultura, Agricultura, Agroforestería, ANP, Apicultura, Aprovechamiento acuífero, Caza, Corredor Natural, Ecoturismo, Forestal, Ganadería, Manejo de Flora y Fauna, Pesca, Silvicultura.	
<b>Criterios</b>			
Eco	Ecoturismo		
Pe	Pesca		
Ma	Marinas	03, 04	
CG	Campos de Golf	02	
Den	Densidades	0	
BM	Bancos de Material	02, 04, 08	
Man	Manglares		
Gan	Ganadería	02	
Acu	Acuicultura		
ZFMT	ZoFeMat	01, 02, 03, 04	
Fa	Fauna		
MRS	Manejo de Residuos Sólidos	01, 04, 05, 06, 07, 08, 09	
MRL	Manejo de Residuos Líquidos	01, 02, 04, 05, 06, 07	
Agr	Agricultura		
Flo	Flora	08, 10, 11	
Urb	Áreas Urbanas	01, 02, 03, 05, 07, 08, 09, 10	
Ind	Industria	01, 02, 04, 05	
CyC	Carreteras y Caminos	01, 03, 04, 06	
IBS	Infraestructura Básica y de Servicios	01, 02, 03	
Cons	Construcción	03, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 16	
AA	Aprovechamiento del Acuífero	01, 02, 05	
Coco	Control de la Contaminación	01, 03	
ANP	Áreas Naturales Protegidas		
ZLC	Zona Litoral y Costera	01, 02, 03, 04, 05	
AN	Actividades náuticas	03	
UMA	UMA		
Ecoex	Ecosistemas excepcionales	01	

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

### Criterios ecológicos.

Los **criterios de regulación ecológica**, son aquellos *lineamientos obligatorios que se establecen para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental*. En el caso del POET Bacalar, se asignaron teniendo siempre presente que la prioridad es el *aprovechamiento sustentable*, es decir, la *utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por períodos indefinidos*; y que el fin del ordenamiento ecológico es lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Los *criterios de regulación ecológica* establecidos para el Programa Ordenamiento Ecológico Territorial Bacalar, Municipio Othón P. Blanco han sido organizados en dos grupos:

**Criterios Generales (CG)**, que son de observancia en todo el territorio del Ordenamiento, independientemente de la unidad de gestión ambiental en la que se ubique el proyecto o actividad

### Criterios Específicos de Aplicación Diferencial a las Unidades de Gestión Ambiental (CE).

Son los criterios asignados a una unidad de gestión ambiental determinada.

Considerando las definiciones anteriores, los criterios ecológicos que aplican a la unidad de gestión ambiental Ah 1, son los 49 criterios generales aplicables a dicha Unidad. Con la anterior información podemos determinar que el proyecto consistente en venta de alimentos y bebidas está clasificado como un **uso de suelo compatible**, siempre y cuando se dé cumplimiento a lo establecido en el presente ordenamiento. Para esta UGA aplican todos los Criterios Generales, así como los siguientes Criterios de Aplicación Específica:

A continuación, se realiza un análisis de los criterios que se determinan para esta Unidad de Gestión Ambiental y se menciona su vinculación con respecto al proyecto planteado.

Tabla 21. Criterios Generales.
<b>Criterios de Regulación Ecológica de Carácter General (Cg).</b>
<b>Criterios Generales</b>
1. No se permite la extracción de flora y fauna acuática en cenotes, excepto para fines de investigación autorizados por la SEMARNAT.
<b>Este criterio no aplica, ya que no existe ningún cenote dentro del predio o cerca de donde se realizará el proyecto.</b>
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.
<b>Este Criterio no aplica para este proyecto porque no se encuentran dolinas, cenotes ni cavernas en el predio.</b>

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Tabla 21. Criterios Generales.
Criterios de Regulación Ecológica de Carácter General (Cg).
Criterios Generales
3. No se permite modificar o alterar física o escénicamente el interior de dolinas, cenotes y cavernas.
<b>En el predio del proyecto no existen dolinas, cenotes o cavernas, por lo consiguiente no aplica este criterio.</b>
4. Las actividades recreativas asociadas a cenotes deberán contar con un reglamento que minimice impactos ambientales hacia la flora, fauna y formaciones geológicas.
<b>El criterio no aplica porque el predio no cuenta con cenotes.</b>
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.
<b>No aplica ya que el predio no cuenta con cenotes, cavernas o dolinas.</b>
6. Se prohíbe la remoción de la vegetación acuática nativa.
<b>Se manifiesta que por desarrollo del proyecto “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar” no se efectuarán trabajos de remoción de vegetación acuática.</b>
7. Se prohíbe la quema a cielo abierto de residuos sólidos.
<b>Durante la implementación del proyecto no se realizará quema de residuos sólidos, ya que estos se colocarán en contenedores, y serán dispuestos por la empresa en el basurero municipal.</b>
8. No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa.
<b>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, se colocarán en áreas donde se implementará el proyecto y dispuestos en los lugares autorizados por el municipio.</b>
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.
<b>No se utilizarán estos productos, sin embargo, se atenderá este criterio en caso que se requiera disponer de estos productos se almacenarán en contenedores y se tomarán las medidas de seguridad adecuadas y en áreas definidas para posteriormente ponerlas a disposición de empresas debidamente autorizadas para la recolección de residuos peligrosos.</b>
10. Se prohíbe enterrar los desechos sólidos provenientes de asentamientos humanos.
<b>Durante la implementación del proyecto no se enterrarán desechos sólidos, ya que estos se depositarán en contenedores, y se enviarán al basurero municipal de Bacalar a través de la empresa promovente del proyecto.</b>
11. Los actuales tiraderos a cielo abierto deberán cumplir con la NOM-083-SEMARNAT-1996.
<b>Este criterio no es aplicable para el proyecto, ya que por ningún motivo se realizará un tiradero a cielo abierto dentro del predio.</b>
12. Se promoverá el composteo de los desechos orgánicos, para su utilización como fertilizantes orgánicos degradables en las áreas verdes.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Tabla 21. Criterios Generales.
Criterios de Regulación Ecológica de Carácter General (Cg).
Criterios Generales
<b>En lo que corresponde a la implementación del proyecto, los desechos orgánicos que se genere serán utilizados como composteo en áreas verdes del mismo predio.</b>
13. Se prohíbe la quema de corral o traspatio de desechos sólidos (basuras).
<b>El proyecto se ubicada dentro de la zona urbana de la ciudad de Bacalar, por lo que todos los desechos sólidos se enviarán al basurero municipal.</b>
14. Las casas habitación que no puedan conectarse al drenaje, deberán contar con una fosa séptica para disponer de las aguas residuales propias.
<b>Se da a saber que durante la operación del proyecto las aguas residuales y de tipo sanitario serán tratadas por medio de una planta de tratamiento de aguas negras.</b>
15. Toda emisión de aguas residuales deberá cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996.
<b>Para el caso del proyecto, la planta de tratamiento de aguas negras cumple con la norma referida, por lo que proveerán el adecuado manejo de las aguas residuales generadas desde los sanitarios, cocina, etc.</b>
16. No se permite la descarga directa de ningún tipo de drenaje en los cuerpos de agua y humedales.
<b>Para la operación del proyecto las aguas residuales serán tratadas por medio de una planta de tratamiento de aguas negras.</b>
17. En los asentamientos humanos menores de 500 habitantes se deberán dirigir las descargas de aguas residuales hacia sistemas alternativos para su manejo.
<b>Para la operación del proyecto las aguas residuales serán tratadas por medio de una planta de tratamiento de aguas negras.</b>
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).
<b>Para el proyecto y su operación no se considera la extracción de agua de pozos profundos. En la zona se cuenta con el suministro de agua que provee por la CAPA:</b>
19. Se promoverá en las áreas urbanas, turísticas o casas habitación la instalación de infraestructura para la captación del agua de lluvia.
<b>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.</b>
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.
<b>Se acatará este criterio utilizando sistemas para eficiente el consumo de agua en sanitarios y cocinas. Por lo que se dará el mantenimiento preventivo arreglando cuanto antes cualquier fuga de agua, se utilizan dispositivos para el ahorro de agua como dosificadores y aireadores para grifos y regaderas, reductores de cajas de agua o calculadores de consumo. En igual forma, se evitará la contaminación del manto freático utilizando una planta de tratamiento de aguas negras para su tratamiento. Es importante mencionar que la operación del proyecto no considera el almacenaje y/o utilización de sustancias químicas ni combustibles.</b>

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Tabla 21. Criterios Generales.
<b>Criterios de Regulación Ecológica de Carácter General (Cg).</b>
<b>Criterios Generales</b>
21. Se debe dar preferencia a la rehabilitación de terracerías existentes en lugar de construir nuevas.
<b>No aplica al proyecto al contar con vialidades urbanas ya construidas cuyo mantenimiento corresponde al H. Ayuntamiento.</b>
22. En el mantenimiento de los laterales del derecho de vía sólo se permite el aclareo manual (Ver glosario).
<b>El Proyecto no propone la construcción de calles o vialidades</b>
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
<b>En el predio no se cuenta con bancos de materiales, por otra parte, el material pétreo para el proyecto se obtendrá de empresas debidamente autorizadas.</b>
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.
<b>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.</b>
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.
<b>En el predio no se cuenta con bancos de materiales, por otra parte, el material pétreo para el proyecto se obtendrá de empresas debidamente autorizadas.</b>
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.
<b>Por ningún motivo se realizará el uso de materiales vegetativos de este tipo para la construcción y operación del proyecto.</b>
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.
<b>En el predio se cuenta con vegetación de manglar a la orilla de la zona lagunar, la cual se respetará sin realizar ningún tipo de actividad que promueva su afectación.</b>
28. Los viveros deberán contar con el registro de la SEMARNAT y la anuencia de Sanidad Vegetal.
<b>Este criterio no aplica para este proyecto porque no se pretende implementar un vivero.</b>
29. Se recomienda promover la introducción de variedades de coco resistente al amarillamiento letal.
<b>El proyecto no pretende la siembra de esta especie.</b>
30. El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-012-SEMARNAT-1996.
<b>No se realizará aprovechamiento de leña de ningún tipo.</b>
31. No se permite el establecimiento de nuevos centros de población, mientras no exista un Programa de Desarrollo Urbano debidamente aprobado.
<b>El proyecto no pretende crear un nuevo centro de población, ya que éste se encuentra dentro de la</b>

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Tabla 21. Criterios Generales.
Criterios de Regulación Ecológica de Carácter General (Cg).
Criterios Generales
<b>poligonal de la ciudad de Bacalar.</b>
32. El establecimiento de nuevos centros de población estará sujeto a manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional.
<b>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.</b>
33. Se recomienda la utilización de fertilizantes orgánicos biodegradables en áreas verdes, jardinadas y campos de cultivo.
<b>En la construcción y operación del proyecto no se utilizarán productos químicos para el mantenimiento de las áreas verdes.</b>
34. Las actividades recreativas especializadas que se realicen, deberán ser supervisadas por un guía certificado. (Ver glosario).
<b>En su momento se realizará dicho trámite, el proyecto no tiene consideradas estas actividades, por lo que no aplica este criterio.</b>
35. Deberá evitarse el uso de sustancias químicas que contengan compuestos organoclorados, carbamatos o metales pesados.
<b>No se utilizarán productos químicos en la construcción y operación del proyecto.</b>
36. Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.
<b>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 un proyecto turístico.</b>
37. El aprovechamiento de aguas subterráneas, no deberá rebasar el 15% del volumen de recarga del acuífero y garantizará la no intrusión salina.
<b>No aplica al proyecto ya que no considera el aprovechamiento de aguas subterráneas.</b>
38. En los sitios arqueológicos, solo se permitirá desmontar la cobertura vegetal necesaria para la restauración, mantenimiento y uso del sitio.
<b>En el predio no se detectaron vestigios arqueológicos.</b>
39. En las zonas arqueológicas sólo se permite la construcción de obras, infraestructura o desarrollo avalada por el INAH.
<b>En el predio no se detectaron vestigios arqueológicos.</b>
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)
<b>En la construcción y operación del proyecto no se utilizarán productos químicos que requieran reportarse.</b>
41. Solo se permite la captura de mamíferos acuáticos para fines de reproducción e investigación, previa

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

<b>Tabla 21. Criterios Generales.</b>
<b>Criterios de Regulación Ecológica de Carácter General (Cg).</b>
<b>Criterios Generales</b>
autorización especial de SEMARNAT.
<b>Con la implementación del proyecto no se realizará la captura y comercialización de ninguna especie de fauna silvestre acuática.</b>
42. Se prohíbe la desecación, dragado, y relleno de humedales y cuerpos de agua.
<b>El proyecto no considera la afectación de humedales y/o cuerpos de agua.</b>
43. Las aguas residuales tratadas que vayan a ser reutilizadas en servicios públicos deberán cumplir con las especificaciones de la. NOM-003-SEMARNAT-1997.
<b>La operación del proyecto utilizará una planta de tratamiento de aguas residuales, y se cumplirá con dicha norma ecológica.</b>
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.
<b>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 promotora.</b>
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.
<b>Los materiales maderables que se utilicen en la construcción del proyecto serán adquiridos en empresas debidamente acreditadas y con los permisos forestales correspondientes.</b>
46. Para las actividades de pesca tanto comercial como deportiva no se permite el uso de redes.
<b>La operación del proyecto no considera actividades de pesca, por lo que no aplica este criterio.</b>
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.
<b>La operación del proyecto estará sujeta a un estricto programa de mantenimiento preventivo y correctivo en donde se prevé la presencia de contingencias meteorológicas.</b>
48. Para la edificación de cualquier infraestructura se deberá dar preferencia a la utilización de materiales de la región.
<b>La infraestructura prevista para la construcción del proyecto será a base de concreto, utilizando materiales de la región (madera, palizada, etc.). En igual forma los espacios para cocina y sanitarios serán construidos con mampostería. La madera necesaria será adquirida en negocios autorizados.</b>
49. La cimentación de las construcciones no debe interrumpir la circulación del agua subterránea.
<b>Las instalaciones previstas para el proyecto en el área terrestre 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.</b>

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

**Tabla 22.- Criterios de regulación ecológica de carácter específico.  
Unidad de Gestión Ambiental Ah-1**

Criterios específicos de aplicación diferencial a la UGA Ah-1	Compatibilidad con el proyecto
<b>Marinas</b>	
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.	En este caso no se pretende la construcción de una marina, el proyecto consiste en la “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar” que se desarrollarán en dicho predio, mismas que constarán de baños, vestidores, cocina, áreas técnicas), palapa, foro al aire libre, arenero, zona de picnic, mirador, espejo de agua, echadero, alberca, humedales. El volumen de servicios es de un nivel, la alberca y echadero están hundidas en los escalonamientos del proyecto. Se incluyen diversas edificaciones en la parte terrestre, entre ellas una alberca y, en la zona lagunar, la construcción de tres muelles.
La instalación de marinas deberá garantizar la calidad del agua y el mantenimiento de los procesos de transporte litoral.	No se considera la instalación de una marina, sin embargo, se considerarán estos criterios, teniendo especial cuidado en evitar la contaminación de la laguna por la construcción y operación del proyecto.
<b>Campos de Golf</b>	
Se prohíben los campos de golf.	El proyecto consiste en la construcción y operación de diversas edificaciones en la parte terrestre, entre ellas una alberca y, en la zona lagunar, la construcción de tres muelles, por lo que no aplica este criterio.
<b>Bancos de Material</b>	
Se prohíbe la ubicación de bancos de extracción de material.	No aplica al proyecto por no considerar la ubicación de un banco de préstamo de materiales pétreos en el sitio.
No se permite la extracción de arenas y materiales calizos no consolidados.	El proyecto no incluye el aprovechamiento de este tipo de materiales, por lo que no aplica al proyecto.
No se permite el uso de bancos de extracción de material como rellenos sanitarios.	No aplica al proyecto ya que sus residuos sólidos serán dispuestos en el relleno sanitario de la Ciudad de Bacalar.
<b>Ganadería</b>	
Se prohíbe la actividad ganadera en centros urbanos y turísticos.	El proyecto se refiere a la construcción y operación de diversas edificaciones en la parte terrestre, entre ellas una alberca y, en la zona lagunar, la construcción de tres muelles, no relacionado con la 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. El proyecto consiste en la construcción y operación de diversas edificaciones en la parte terrestre, entre ellas una alberca y, en la zona lagunar, la construcción de tres muelles, A un costado

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Criterios específicos de aplicación diferencial a la UGA Ah-1	Compatibilidad con el proyecto
	del Balneario municipal en la parte Norte existe un camino de acceso a la laguna.
En la realización de cualquier obra o actividad, deberá evitarse la obstrucción de los accesos actuales a la Zona Federal Marítimo Terrestre.	Por la naturaleza y arquitectura del proyecto existirá libre tránsito a la zona federal. Se manifiesta que el proyecto se localiza en el balneario municipal de Bacalar y es de acceso general para cualquier persona.
En la Zona Federal Marítima Terrestre sólo se permite la construcción de estructuras temporales, como palapas de madera o asoleaderos.	Se acatará la presente disposición, y, en su caso, se tramitarán los permisos correspondientes ante las instancias respectivas.
Todo proyecto de desarrollo en la zona costera, deberá contar con accesos públicos a la zona federal marítimo terrestre.	Se permitirá el libre acceso a la zona federal del predio, siendo de acceso general para cualquier persona.
Manejo de Residuos Sólidos	
Los asentamientos humanos y desarrollos turísticos deberán contar con un programa integral de reducción, separación y disposición final de desechos sólidos.	Se implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos.
Los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de desechos sólidos	En la operación del proyecto se utilizará el servicio de limpia del H. Ayuntamiento de Bacalar.
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, implementando un Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos.
Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de colección de desechos sanitarios y sólidos para su posterior disposición en áreas autorizadas por el Municipio.	Se acatará la presente disposición, implementando un Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos., desde la etapa de preparación del sitio y construcción.
Manejo de Residuos Sólidos	
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.	Se acatará la presente disposición, implementando un Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos., desde la etapa de preparación del sitio y construcción.
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 ya que es de tipo turístico.
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.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Criterios específicos de aplicación diferencial a la UGA Ah-1	Compatibilidad con el proyecto
<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 las aguas negras de los sanitarios serán conducido a una planta de tratamiento de aguas negras que cumple con la NOM-004-SEMARNAT-2002.
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.	Dicha función se realizará mediante una planta de tratamiento de aguas negras que cumple con la NOM-004-SEMARNAT-2002.
Se prohíbe la descarga de drenaje sanitario y desechos sólidos sin tratamiento en los cuerpos de aguas y zonas inundables.	En el diseño del proyecto se contempla esta situación canalizando estas aguas residuales a través de una planta de tratamiento de aguas negras que cumple con la NOM-006-CONAGUA-1997.
Queda prohibida la construcción de pozos de absorción para el drenaje doméstico como sistema único de tratamiento.	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> ).	Se llevarán a cabo actividades de rescate y ornato en el sitio del proyecto.
<b>Flora</b>	
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.	Solo se proyecta la permanencia de las especies forestales nativas de la zona, mismas que formaran parte de la imagen del paisaje, retirando los individuos que no reúnan esas características.
Exclusivamente para áreas verdes jardinadas se permite el uso de especies exóticas cuya capacidad de propagación natural esté suprimida (consultar lista en anexos).	Para las áreas verdes se utilizarán especies de ornato común, no se considera el uso de especies exóticas por no formar parte del paisaje local.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Criterios específicos de aplicación diferencial a la UGA Ah-1	Compatibilidad con el proyecto
<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 por tratarse de la construcción y operación de diversas edificaciones en la parte terrestre, entre ellas una alberca y, en la zona lagunar, la construcción de tres muelles.
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 por tratarse de un establecimiento turístico.
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 suprimida. (Ver listado anexo "Especies Exóticas")	No aplica al proyecto por tratarse de la construcción y operación de diversas edificaciones en la parte terrestre, entre ellas una alberca y, en la zona lagunar, la construcción de tres muelles.
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 aplica al proyecto por tratarse de la construcción y operación de diversas edificaciones en la parte terrestre, entre ellas una alberca y, en la zona lagunar, la construcción de tres muelles.
Las reservas territoriales urbanas deben mantener la cobertura vegetal en tanto no se utilicen.	No aplica al proyecto por tratarse de la construcción y operación de diversas edificaciones en la parte terrestre, entre ellas una alberca y, en la zona lagunar, la construcción de tres muelles.
La altura de las edificaciones estará definida por el Programa de Desarrollo Urbano y los reglamentos de construcción aplicables.	No aplica al proyecto por tratarse de la construcción y operación de diversas edificaciones en la parte terrestre, entre ellas una alberca y, en la zona lagunar, la construcción de tres muelles. Se manifiesta que todas las edificaciones constarán de un solo nivel.
La densidad de cuartos hoteleros estará sujeta al Programa de Desarrollo Urbano.	No aplica al proyecto por tratarse de la construcción y operación de diversas edificaciones en la parte terrestre, entre ellas una alberca y, en la zona lagunar, la construcción de tres muelles.
<b>Áreas Urbanas</b>	
La construcción de infraestructura básica y de servicios estará sujeta al Programa de Desarrollo Urbano.	El proyecto se apegará a los reglamentos de construcción municipales aplicables.
<b>Industria</b>	
Las industrias que se establezcan deberán usar prioritariamente insumos biodegradables a corto plazo y deberán apearse a la NOM-001-SEMARNAT-1996.	No aplica al proyecto por tratarse de la construcción y operación de diversas edificaciones en la parte terrestre, entre ellas una alberca y, en la zona lagunar, la construcción de tres muelles.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Criterios específicos de aplicación diferencial a la UGA Ah-1	Compatibilidad con el proyecto
Tanto en la etapa de planeación, diseño, construcción y funcionamiento de las industrias, deberán incluirse previsiones adecuadas para minimizar los efectos adversos al ambiente, siguiendo la normatividad existente para cada caso particular.	No aplica al proyecto por tratarse de la construcción y operación de diversas edificaciones en la parte terrestre, entre ellas una alberca y, en la zona lagunar, la construcción de tres muelles.
No se permitirá la instalación de industrias cementeras, bloqueras o similares.	No aplica al proyecto por tratarse de la construcción y operación de diversas edificaciones en la parte terrestre, entre ellas una alberca y, en la zona lagunar, la construcción de tres muelles.
No se permiten las instalaciones de infraestructura de la industria petroquímica, así como los depósitos de combustibles.	No aplica al proyecto por tratarse de la construcción y operación de diversas edificaciones en la parte terrestre, entre ellas una alberca y, en la zona lagunar, la construcción de tres muelles.
<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 por tratarse de la construcción y operación de diversas edificaciones en la parte terrestre, entre ellas una alberca y, en la zona lagunar, la construcción de tres muelles.
En la construcción o rehabilitación de caminos costeros deberán utilizarse materiales que permitan la filtración de agua al subsuelo.	No aplica al proyecto por tratarse de la construcción y operación de diversas edificaciones en la parte terrestre, entre ellas una alberca y, en la zona lagunar, la construcción de tres muelles.
Los caminos de acceso al cuerpo de agua deberán ser evaluados y aprobados a partir de la correspondiente Manifestación de Impacto Ambiental.	El sitio del proyecto se localiza en la zona contigua a la Laguna Bacalar. El proyecto consiste en la construcción y operación de diversas edificaciones en la parte terrestre, entre ellas una alberca y, en la zona lagunar, la construcción de tres muelles, A un costado del Balneario municipal en la parte Norte existe un camino de acceso a la laguna.
Los taludes y bordes en caminos se deberán estabilizar con vegetación nativa.	No aplica al proyecto por tratarse de la construcción y operación de diversas edificaciones en la parte terrestre, entre ellas una alberca y, en la zona lagunar, la construcción de tres muelles.
<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 tratarse de la construcción y operación de diversas edificaciones en la parte terrestre, entre ellas una alberca y, en la zona lagunar, la construcción de tres muelles.
Las instalaciones de depósitos de combustibles se	No aplica al proyecto por tratarse de la construcción y

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Criterios específicos de aplicación diferencial a la UGA Ah-1	Compatibilidad con el proyecto
ubicarán por lo menos a 5 Km. de los límites máximos de crecimiento de los asentamientos habitacionales.	operación de diversas edificaciones en la parte terrestre, entre ellas una alberca y, en la zona lagunar, la construcción de tres muelles.
Se permite la instalación de infraestructura básica y de servicios, previa autorización en materia de impacto ambiental.	No aplica al proyecto por tratarse de la construcción y operación de diversas edificaciones en la parte terrestre, entre ellas una alberca y, en la zona lagunar, la construcción de tres muelles.
<b>Construcción</b>	
Se permite la construcción de vivienda residencial turística.	No aplica al proyecto por tratarse de la construcción y operación de diversas edificaciones en la parte terrestre, entre ellas una alberca y, en la zona lagunar, la construcción de tres muelles.
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.
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, dado que se tiene contemplada la contratación de 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 tiene contemplada esta situación.
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, dado que se tiene contemplada la contratación de 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.	En el diseño del proyecto se tiene contemplada esta situación para apegarse a este lineamiento.
Los proyectos sólo podrán desmontar las áreas destinadas a la construcción y vías de acceso en forma gradual de conformidad al avance del mismo.	El arbolado existente en el predio será integrado a la imagen de paisaje del proyecto, por lo que se retirará del predio sólo la vegetación herbácea y arbustiva.
<b>Construcción</b>	
Se prohíbe la obstrucción y modificación de escurrimientos pluviales.	En la logística de construcción del proyecto se tiene contemplada esta situación.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Criterios específicos de aplicación diferencial a la UGA Ah-1	Compatibilidad con el proyecto
<b>APROVECHAMIENTO ACUÍFERO</b>	
Se prohíbe la extracción de agua de cenotes y afloramientos de caudales subterráneos.	En el sitio del proyecto no se localizan cenotes y afloramientos de caudales subterráneos.
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 por tratarse de la construcción y operación de <b>diversas edificaciones en la parte terrestre, entre ellas una alberca y, en la zona lagunar, la construcción de tres muelles.</b>
No se permite captación de agua subterránea para la transferencia de esta unidad a otra.	No aplica al proyecto, dado que no se realizará el aprovechamiento extractivo de los acuíferos
<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.	Se tiene considerada dicha situación de emergencia.
Sólo se permite el uso de bronceadores y bloqueadores solares de tipo biodegradable.	Se tendrá especial cuidado en vigilar que los usuarios de la zona laguna cumplan con esta disposición.
<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 se consideran procesos de erosión que requieran alguna medida de control hacia la ZOFEMAT y la línea litoral adyacente al predio de interés.
No se permiten los dragados, espigones, la apertura de canales o cualquier obra o acción que modifique el contorno del litoral.	No se consideran realizar dragados, espigones, etc., que modifiquen el contorno litoral hacia la ZOFEMAT adyacente al predio de interés.
Se permite la construcción de muelles o 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.	Dado que se pretende la construcción de 3 muelles en la zona lagunar se tiene previsto la realización de los referidos estudios de batimetría y demás.
<b>Zona Litoral y Costera</b>	
No se permitirá la remoción de la vegetación acuática de lagunas, ríos y zona federal marítimo terrestre.	Para la construcción y operación del proyecto no se requiere la remoción de vegetación acuática.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

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.	En el presente proyecto no se pretende establecer este tipo de infraestructura dentro del cuerpo lagunar
<b>ACTIVIDADES NÁUTICAS</b>	
Las actividades náuticas comerciales deberán contar con un reglamento que minimice los impactos ambientales.	En caso de realizar este tipo de actividades, nos apegaremos a la reglamentación pertinente.
<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.	No se tiene contemplado el establecimiento de infraestructura en ecosistemas vulnerables o de alto valor escénico, cultural o histórico.

Por otra parte, el presente proyecto se ubica además en la siguiente UGA marina Ff-20:

Tabla 23. Criterios y Usos asignados a la UGA Ah-1.			
<b>Nombre:</b>	<b>Laguna de Bacalar</b>	<b>Identificador:</b>	<b>Ff-20</b>
<b>Política:</b>	Conservación		
<b>Usos</b>			
<b>Predominante</b>		<b>Compatibles</b>	
Manejo de Flora y Fauna		Corredor Natural, Turismo alternativo	
<b>Condicionados</b>		<b>Incompatibles</b>	
Caza y Pesca		Acuicultura, Agricultura, Agroforestería, ANP, Apicultura, Aprovechamiento acuífero, Asentamiento humano, Centro de Población Equipamiento, Extracción pétrea, Forestal, Ganadería, Infraestructura, Industria, Silvicultura, turismo hotelero intensivo	
<b>Criterios</b>			
Eco	Ecoturismo	02	
Pe	Pesca	01, 02.	
Ma	Marinas	01	
CG	Campos de Golf		
Den	Densidades		
BM	Bancos de Material	04	
Man	Manglares	04, 05	
Gan	Ganadería		
Acu	Acuicultura		
<b>Criterios</b>			
ZFMT	ZoFeMat		
Fa	Fauna	01, 06	
MRS	Manejo de Residuos Sólidos		
MRL	Manejo de Residuos Líquidos	04	
Agr	Agricultura		

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Código	Descripción	Asignación
Flo	Flora	12
Urb	Áreas Urbanas	
Ind	Industria	
CyC	Carreteras y Caminos	
IBS	Infraestructura Básica y de Servicios	04
Cons	Construcción	01
AA	Aprovechamiento del Acuífero	01, 03, 04, 05
Coco	Control de la Contaminación	02, 03
ANP	Áreas Naturales Protegidas	
ZLC	Zona Litoral y Costera	01, 04, 05
AN	Actividades náuticas	01, 03
UMA	UMA	01
Ecoex	Ecosistemas excepcionales	

***Criterios de regulación ecológica de carácter específico.  
Unidad de Gestión Ambiental 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.	En el caso de llevar a cabo dichas actividades, nos acataremos a la presente disposición, elaborando un Programa de Manejo que contemple y regule dichas actividades con la finalidad de proteger el entorno lagunar.
<b>Pesca</b>	
Se permite la pesca deportiva (Ver glosario)	No aplica al proyecto por tratarse de un establecimiento ecoturístico, sin actividades de pesca.
Todas las actividades pesqueras estarán sujetas a lo establecido en la Ley Federal de Pesca y su reglamento vigente.	No aplica al proyecto por tratarse de un establecimiento ecoturístico, sin actividades de pesca.
<b>Marinas</b>	
No se permite la instalación de marinas.	No aplica al proyecto por tratarse de un establecimiento ecoturístico.
<b>Bancos de Material</b>	
No se permite la extracción de arenas y materiales calizos no consolidados.	No aplica al proyecto por tratarse de un establecimiento ecoturístico.
<b>Manglares</b>	
Se permite el uso ecoturístico del manglar y los humedales para la contemplación de la naturaleza, paseos fotográficos y senderismo.	No aplica al proyecto, si bien hacia la zona litoral se han ubicado algunos individuos de manglar estos presentan una distribución aislada por lo que no integran un ecosistema que pudiera ser aprovechado con fines ecoturísticos.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Criterios específicos de aplicación diferencial a la UGA Ff-20	Compatibilidad con el proyecto
En ningún caso se permitirá la disposición de aguas tratadas en el manglar.	No aplica, el proyecto habrá de contar con una planta de tratamiento de aguas negras que cumple con la NOM-006-CONAGUA-1997.
<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.	El proyecto no contempla la extracción o captura de especies de flora y fauna silvestre, aunado a que es escasa la presencia de dichos individuos en el sitio de obra.
Sólo se permite la caza y comercio de fauna silvestre dentro de unidades de conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMAS)	El proyecto no contempla la caza y comercio de especies de flora y fauna silvestre, aunado a que es escasa la presencia de dichos individuos en el sitio de obra.
<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.	El proyecto habrá de contar con una planta de tratamiento de aguas negras que cumple con la NOM-006-CONAGUA-1997.
<b>FLORA</b>	
Se prohíbe la introducción de especies exóticas.	El proyecto no considera la introducción de especies exóticas de ornato.
<b>Infraestructura Básica y de Servicios</b>	
Se prohíbe la construcción de cualquier tipo de infraestructura básica y de servicios.	Dentro de la zona lagunar no se contempla la construcción de infraestructura permanente, únicamente 3 muelles.
<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.	No es el objeto del presente estudio ambiental.
<b>Aprovechamiento Acuífero</b>	
Se prohíbe el aprovechamiento extractivo del acuífero sea superficial o subterráneo	No aplica al proyecto no se realizará el aprovechamiento extractivo del acuífero, en la zona se cuenta con el servicio que provee la CAPA.
No se permite captación de agua subterránea para la transferencia de esta unidad a otra.	No aplica al proyecto no realizará la captación de agua subterránea, en la zona se cuenta con el

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Criterios específicos de aplicación diferencial a la UGA Ff-20	Compatibilidad con el proyecto
	servicio que provee la CAPA.
Control de Contaminación	
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 no realizará canales de navegación.
Sólo se permite el uso de bronceadores y bloqueadores solares de tipo biodegradable.	Se tendrá especial cuidado en vigilar que los usuarios de la zona lagunar cumplan con esta disposición.
Zona Litoral y Costera	
Las acciones tendientes a establecer medidas para el control de la erosión en la zona costera estarán sujetas a autorización en materia de impacto ambiental.	No se consideran procesos de erosión que requieran alguna medida de control hacia la ZOFEMAT y la línea litoral adyacente al predio de interés.
No se permitirá la remoción de la vegetación acuática de lagunas, ríos y zona federal marítimo terrestre.	El proyecto no contempla realizar la remoción de la vegetación acuática.
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 proyecto no contempla la instalación o construcción de plataformas flotantes.
Actividades Náuticas	
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.	El proyecto no contempla el uso de motores fuera de borda hacia la Laguna de Bacalar únicamente se realizarán actividades de esparcimiento familiar en la laguna.
Las actividades náuticas comerciales deberán contar con un reglamento que minimice los impactos ambientales.	No aplica al proyecto por tratarse de un establecimiento turístico; en su caso nos apegaremos a la reglamentación pertinente.
UMA	
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 por tratarse de un establecimiento turístico, el cual no contempla estas actividades.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”



Figura 25- Ubicación del proyecto en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Laguna de Bacalar.

### **III.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 vigente.

### **III.3. Otros instrumentos normativos.**

#### **III.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,

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

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 topoformas 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

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

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.

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.

#### III.3.1.1. Zonas Forestales De Quintana Roo RTP-149

##### A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

**Coordenadas extremas:** Latitud N: 18° 04' 12" a 19° 57' 00"  
Longitud W: 87° 49' 12" a 89° 18' 00"

**Entidades:** Quintana Roo.

**Municipios:** Felipe Carrillo Puerto, José María Morelos, Othón P. Blanco (Bacalar).

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

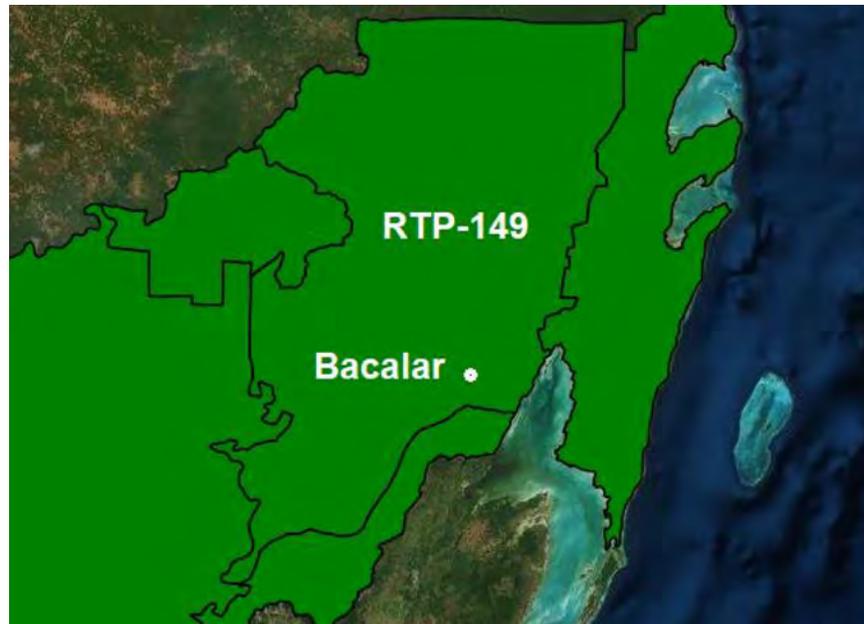


Figura 26. Ubicación de la RTP-149 en relación al proyecto1.

**Localidades de referencia:** Chetumal, QR; Felipe Carrillo Puerto, QR; Bacalar, QR; José María Morelos, QR.

### B. SUPERFICIE

**Superficie:** 17,994 km<sup>2</sup>

**Valor para la conservación:** 3 (mayor a 1,000 km<sup>2</sup>)

### B. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Esta RTP fue considerada como tal en virtud de poseer las masas forestales continuas y bajo manejo probablemente de mayor importancia del México tropical. La existencia de esta región es relevante por su papel como corredor biológico y por favorecer la presencia de especies propias del ecosistema de selva mediana subperennifolia en extensiones grandes y con alto grado de conservación. El tipo de vegetación predominante es de selva mediana subperennifolia. Debido a que la topografía es muy homogénea, el patrón ecosistémico obedece básicamente al gradiente latitudinal que se presenta en la península de Yucatán.

### C. ASPECTOS CLIMÁTICOS (Y PORCENTAJE DE SUPERFICIE)

#### Tipo(s) de clima:

Aw1(x') Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura 93% del mes más frío mayor de 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano mayores al 10.2% anual. Awo(x') Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura 5% del mes más frío mayor de 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0

1 <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

y 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual. C(w2)x' Templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes 2% más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, subhúmedo, precipitación anual de 200 a 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano mayores al 10.2% anual.

#### D. ASPECTOS FISIOGRAFICOS

**Geoformas:** Llanura costera, planicie.

**Unidades de suelo y porcentaje de superficie:**

Leptosol lítico LPq (Clasificación FAO-Unesco, 1989) Suelo somero, limitado en 100%

Profundidad por una roca dura continua o por una capa continua cementada, dentro de una profundidad de 10 cm a partir de la superficie.

#### F. ASPECTOS BIÓTICOS

**Diversidad ecosistémica: Valor para la conservación:** 1 (bajo) Comunidades de selvas bajas medianas.

Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son: Selva mediana subperennifolia Comunidad vegetal de 15 a 30 m de altura en donde un 25 a 50 % 78% de las especies tiran las hojas.

Selva baja subperennifolia Comunidad vegetal de 4 a 15 m de altura en donde un 25 a 50 % 16% de las especies tiran las hojas.

Agricultura, pecuario y forestal Actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos, 6% puede ser permanente o de temporal.

**Valor para la conservación:**

**Integridad ecológica funcional:** 4 (alto)

Posee poblaciones de aves, plantas y mamíferos de importancia ecológica.

**Función como corredor biológico:** 3 (alto) Une a las reservas de Calakmul y Sian Ka'an en el norte de Guatemala y la Lacandona.

**Fenómenos naturales extraordinarios:** 0 (no se conoce) Información no disponible.

**Presencia de endemismos:** 0 (no se conoce) Información no disponible.

**Riqueza específica:** 0 (no se conoce)

Información no disponible.

**Función como centro de origen y diversificación natural:** 0 (no se conoce) Información no disponible.

#### G. ASPECTOS ANTROPOGÉNICOS

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

### **Problemática ambiental:**

El principal problema es que se encuentra actualmente en riesgo de incendios forestales.

### **Valor para la conservación:**

#### **Función como centro de domesticación o 3 (muy importante) mantenimiento de especies útiles:**

Se han mejorado variedades de maíz, frijol, calabaza, chile, papaya, chaya, pepinos y otras especies de plantas.

#### **Pérdida de superficie original: 0 (nulo)**

Información no disponible.

#### **Nivel de fragmentación de la región: 0 (muy bajo)**

Información no disponible.

#### **Cambios en la densidad poblacional: 0 (negativos) Información no disponible.**

#### **Presión sobre especies clave: 0 (no se conoce) Información no disponible.**

#### **Concentración de especies en riesgo: 2 (medio)**

Se calculan unas 35-40 especies incluidas en la NOM-059.

#### **Prácticas de manejo inadecuado: 2 (medio)**

Cacería furtiva y clandestinaje de madera.

## H. CONSERVACIÓN

### **Valor para la conservación:**

**Proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado: 3 (alto)** Se cuenta con planes de manejo y manifestación de impacto ambiental para 80% de los ejidos productores forestales de la región. Un ejemplo es el modelo de manejo forestal tropical.

#### **Importancia de los servicios ambientales: 3 (alto)**

De las selvas se aprovecha la madera, el chicle, la fauna silvestre, y la miel. Es muy importante por el Secuestro de carbono.

**Presencia de grupos organizados: 3 (alto)** Los productores forestales están organizados en sociedades civiles.

**Políticas de conservación:** No se conocen medidas de conservación para la región.

**Conocimiento:** A la fecha sólo se han realizado inventarios forestales.

**Instituciones:** CIQRO.

**VINCULACIÓN O CONCORDANCIA DEL PROYECTO CON LA REGION TERRSTRE PRIORITARIA. -ZONAS FORESTALES DE QUINTANA ROO RTP-149**

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Con base en el análisis realizado a la información anteriormente presentada, a continuación, se describe la **vinculación que el proyecto tiene con la Región Terrestre Prioritaria. - Zonas Forestales de Quintana Roo RTP-149, dado que se localiza dentro de la demarcación de dicha región.**

<b>Tabla 24. Vinculación o concordancia del proyecto con la Región Terrestre Prioritaria. Zonas Forestales de Quintana Roo RTP-149.</b>		
<b>OBJETIVOS DEL PROYECTO</b>	<b>RIESGOS Y AMENAZAS DE LA RTP-149</b>	<b>VINCULACIÓN Y COMPROMISOS DEL PROYECTO</b>
<p>Establecer un Proyecto ecoturístico en armonía con el medio ambiente, sin afectar la flora y fauna silvestre, terrestre y acuática de la zona</p>	<p><b>Problemática ambiental:</b> El principal problema es que se encuentra actualmente en riesgo de incendios forestales.</p> <p><b>Valor para la conservación:</b></p> <p><b>Función como centro de domesticación o 3 (muy importante) mantenimiento de especies útiles:</b> Se han mejorado variedades de maíz, frijol, calabaza, chile, papaya, chaya, pepinos y otras especies de plantas.</p> <p><b>Pérdida de superficie original:</b> 0 (nulo) Información no disponible. <b>Nivel de fragmentación de la región:</b> 0 (muy bajo) Información no disponible.</p> <p><b>Cambios en la densidad poblacional:</b> 0 (negativos) Información no disponible.</p> <p><b>Presión sobre especies clave:</b> 0 (no se conoce) Información no disponible.</p> <p><b>Concentración de especies en riesgo:</b> 2 (medio) Se calculan unas 35-40 especies incluidas en la NOM-059.</p> <p><b>Prácticas de manejo inadecuado:</b> 2 (medio) Cacería furtiva y clandestinaje de madera.</p> <p>H. CONSERVACIÓN</p> <p><b>Valor para la conservación:</b> <b>Proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado:</b> 3 (alto) Se cuenta con planes de manejo y manifestación de impacto ambiental para 80% de los ejidos productores forestales de la región. Un ejemplo es el modelo de manejo forestal tropical.</p>	<p>Colaborar con las instancias correspondientes en las acciones necesarias para la protección de los recursos naturales de la zona.</p> <p>Apoyar en el logro de los objetivos de la Región Terrestre Prioritaria de manera coordinada con los órganos de decisión que para tal efecto se establezcan.</p>

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Tabla 24. Vinculación o concordancia del proyecto con la Región Terrestre Prioritaria. Zonas Forestales de Quintana Roo RTP-149.		
OBJETIVOS DEL PROYECTO	RIESGOS Y AMENAZAS DE LA RTP-149	VINCULACIÓN Y COMPROMISOS DEL PROYECTO
	<b>Importancia de los servicios ambientales: 3 (alto)</b> De las selvas se aprovecha la madera, el chicle, la fauna silvestre, y la miel. Es muy importante por el Secuestro de carbono.	

### III.3.2. Regiones Hidrológicas Prioritarias. -

La zona del proyecto se encuentra fuera de los límites de las Regiones Hidrológicas Prioritarias que han sido identificadas por la CONABIO<sup>2</sup> para la zona sur de Quintana Roo.

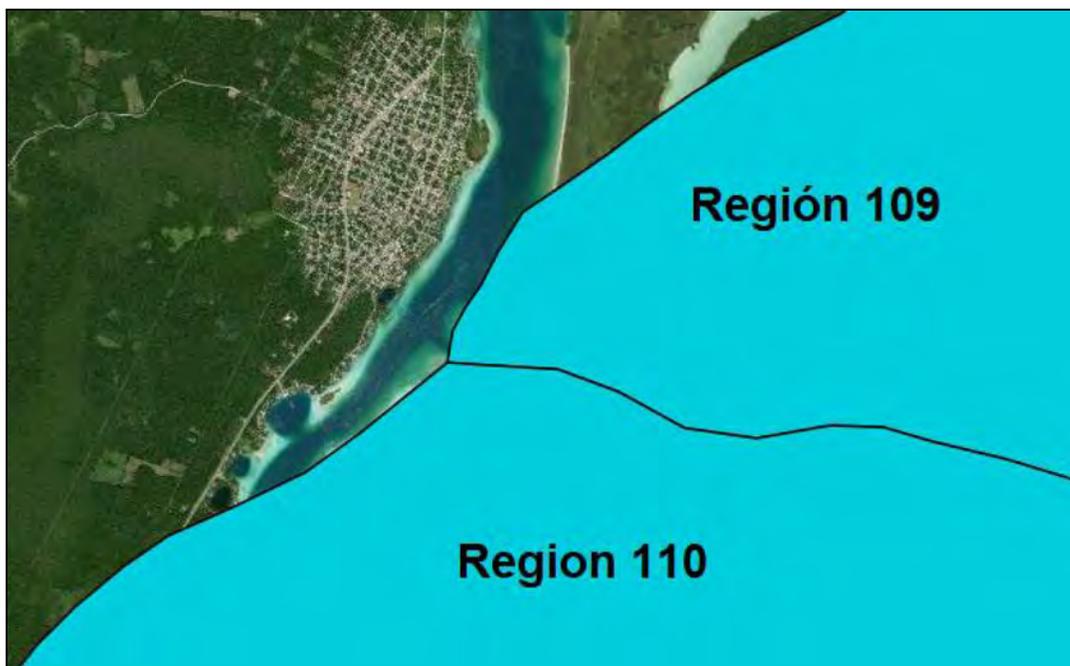


Figura 27. La ciudad de Bacalar no está incluida dentro alguna de las RHP.

### III.3.3. AICAS

El proyecto “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar” no se localiza dentro de ninguna área de importancia para la conservación de las aves.

<sup>2</sup> <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”



Figura 28. La ciudad de Bacalar no está ubicada dentro de alguna AICAS

### III.4. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

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

### III.5. Normas Oficiales Mexicanas

Se dará una breve descripción de las normas que son aplicables al proyecto y que garantizaran la viabilidad ambiental del desarrollo y la integridad del personal que ahí labora y/o de usuarios.

A)- Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, publicada en el Diario Oficial de la Federación del 30 de diciembre del 2010.

La presente Norma establece los criterios Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo; en dicha norma se determinan las especies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas y las sujetas a protección especial.

Dentro de estas se encuentran incluidas diferentes especies de mangle, donde la especie *Conocarpus erectus* (mangle botoncillo). se ubica en la zona donde se pretende realizar el proyecto.

Residuos peligrosos y municipales.

Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993. Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Aplicabilidad. Se prevé la posible generación de aceites gastados durante el proceso de preparación del terreno, por lo cual se considerarán medidas regulatorias para los contratistas. Se consideran también estrategias para su confinamiento temporal y disposición final por empresas acreditadas ante la autoridad correspondiente para tal fin.

### c) Contaminación por ruido

Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

**Aplicabilidad. Se tiene previsto para las etapas de preparación y construcción, medidas regulatorias para los contratistas y prestadores de servicios donde se dé cumplimiento a esta NOM.**

### d) Seguridad e higiene laboral

Norma Oficial Mexicana NOM-001-STPS-1999. Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo-Condiciónes de seguridad e higiene.

Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2000. Condiciones de seguridad Prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.

Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2001. Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.

Norma Oficial Mexicana NOM-019-STPS-1993. Constitución y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.

**Aplicabilidad. Durante la etapa de preparación del sitio y de construcción, estas normas se considerarán por el promovente y los contratistas, como parte de las condiciones y medidas de seguridad en los frentes de trabajo.**

Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB-2002. Señales y Avisos para Protección Civil. Colores, formas y símbolos a utilizar.

**Aplicabilidad. Durante la etapa de construcción, estas normas se considerarán por el promovente y los contratistas, como regulatoria en las medidas de seguridad en los frentes de trabajo.**

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

#### IV.1. Delimitación del área de estudio

El área del proyecto y su ubicación en el contexto regional.

El Municipio de Bacalar es uno de los 11 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.

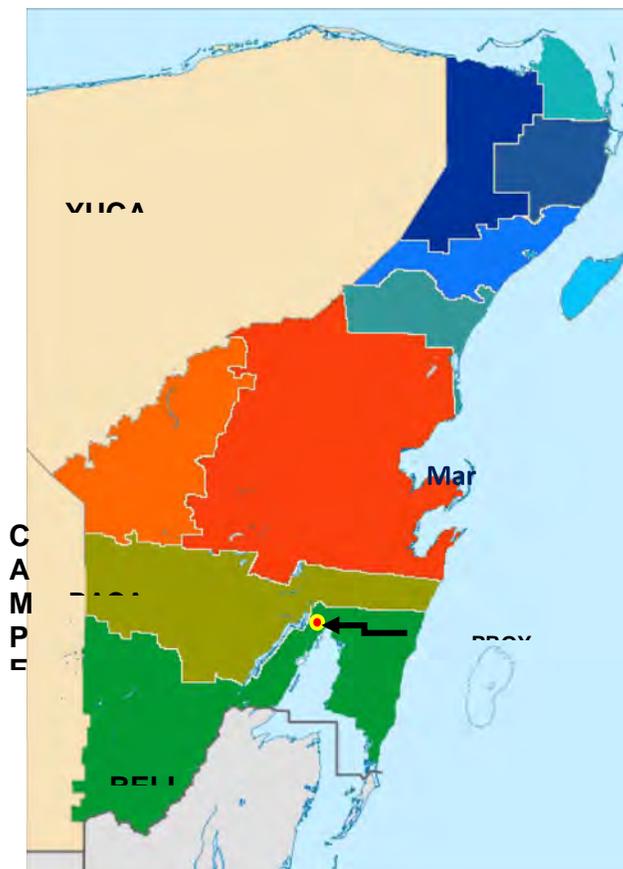


Figura 29.- Ubicación geográfica del proyecto.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

El municipio de Bacalar 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 predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto de interés se localiza a unos 10 minutos del centro de la ciudad de Bacalar, colinda al Norte con Calle 14; al Sur, Propiedad Privada, al Este, Zona Federal Laguna de Bacalar y Propiedad Privada y, al Oeste, con el Boulevard Costero de Bacalar.



Figuras 30 y 31.- Vistas actuales del balneario municipal.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovacion de Espacio Publico y Civico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”



Figuras 32 y 33.- Vistas actuales del balneario municipal.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”



Figura 34.- Vista actual del balneario municipal.

De acuerdo con el censo de población y vivienda 2010, el municipio de Bacalar contaba con una población total de 32,000 habitantes distribuidos en 57 localidades siendo las principales de este ayuntamiento: Bacalar (cabecera municipal), Limones, Maya Balam y Pedro Antonio Santos.

### 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 proyecto de “**Rehabilitación y Ampliación del Muelle ubicado en el Balneario Municipal de Bacalar**”, 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

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

específico se tomó 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 2009.

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 geoposicionar el área denominada sistema ambiental del proyecto.

Dadas las características del proyecto se considera que su área de influencia abarca una superficie total de 74,389 M<sup>2</sup>, 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 la Unidad de Gestión Ambiental Marina Ff-20 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. De esta manera, la poligonal en coordenadas UTM del SA se muestra en la tabla siguiente.

**Tabla 25. Coordenadas de la poligonal del Sistema Ambiental (SA) del proyecto.**

Vértices	Coordenadas UTM WGS 84	
	X	Y
1	353249.42	2065101.28
2	353345.22	2065319.59
3	353629.52	2065214.78
4	353476.98	2064965.29
<b>Superficie total= 74,389 M<sup>2</sup></b>		

Por lo tanto, el **Sistema Ambiental (SA)** queda delimitado como se representa en la figura siguiente.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR**  
**“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”**



**Figura 35.- Delimitación del Sistema Ambiental del presente proyecto.**

Boulevard Costero Avenida 1 entre Calle 12 y Calle 14, Ciudad de Bacalar, Municipio Bacalar, Quintana Roo.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

### IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental

#### IV.2.1. Área de influencia directa

Dadas las características del proyecto se considera que su área de influencia abarca una superficie total de 74,389 M<sup>2</sup>, área que se considera adecuada ya que se trata de una porción que abarca dos Unidades de Gestión Ambiental del Programa Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Bacalar.

Luego de haber delimitado el Sistema Ambiental Proyecto, es necesario realizar la caracterización y aspectos abióticos y bióticos presentes en el mismo, así como su relación con el proyecto, tomando en cuenta su ubicación dentro de la zona urbana de la ciudad

#### IV.2.2. Aspectos abióticos

##### a) Clima

- *Ubicación de las Estaciones Meteorológicas.*

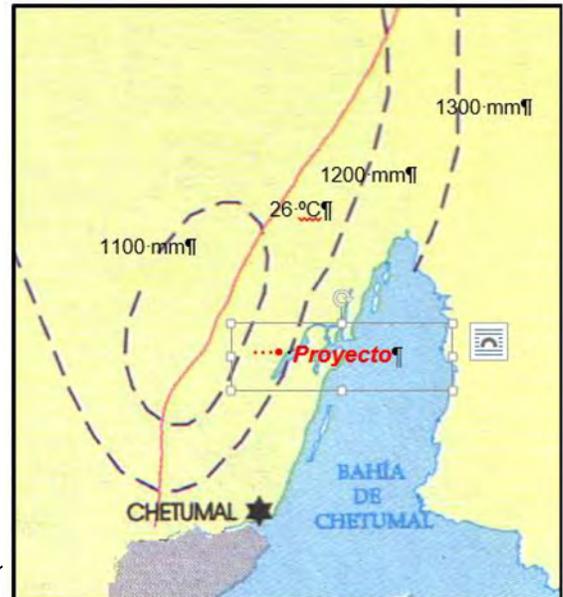
Las características del clima que prevalecen en la zona de estudio, que se presentan en este apartado, están referidas a lo reportado por la Estación Meteorológica 23-018, Bacalar, la cual cuenta con un periodo de 68 años de observación, mismos que comprenden desde el año de 1951 a 2010 (CONAGUA; 2020). Asimismo, se confrontaron los datos presentados en los registros del INEGI (1998).

- *Tipo de clima.*

En concordancia con lo referido, por la Estación Meteorológica de Bacalar (que es la más cercana al predio de interés), en la zona donde se ubicará el proyecto prevalecen las condiciones climáticas Kque, de acuerdo al sistema de clasificación climática de Köppen, modificado para México por García (1978), indica la distribución del tipo climático denominado **Aw<sub>0</sub>x'**.

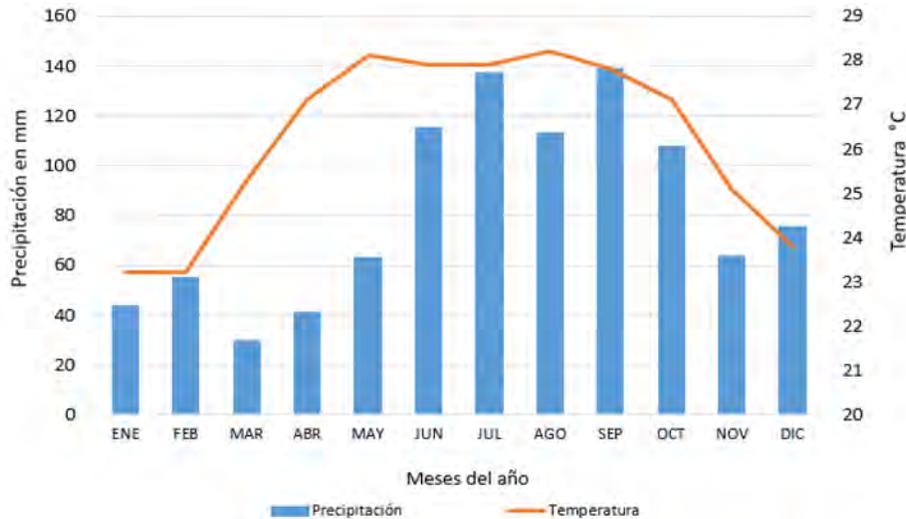
A este tipo de manifestación de la atmósfera, se le denomina como un “clima cálido subhúmedo (el menos húmedo de los climas subhúmedos que se registran en Quintana Roo), con régimen de lluvias en verano e invierno”. Por otra parte, presenta una oscilación térmica entre los 5 y 7 °C. Además, el predio se ubica dentro de la isoterma de los 26 °C y entre la isoyeta de los 1,100 y 1,200 mm de precipitación anual.

De manera complementaria, en la siguiente se muestran el comportamiento ombrotérmico que representan el comportamiento mensual de los parámetros de temperatura y precipitación registrados por la Estación Meteorológica de Bacalar.



## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”



**Figura 37.- Comportamiento mensual de los parámetros de temperatura y precipitación registrados por la Estación Meteorológica de Bacalar.**

De esta manera, en la gráfica señalada se puede apreciar la importancia de las precipitaciones en la temporada de verano, el importante aporte que se manifiesta al inicio de la temporada invernal, así como una larga temporada de sequía durante los meses de primavera. Con referencia a la temperatura, ésta se mantiene bajo la categoría baja oscilación térmica.

- *Temperatura promedio mensual, anual y extrema.*

**Tabla 26.- Temperatura promedio mensual y anual en °C Estación Meteorológica Bacalar**

En lo referente a las temperaturas promedio en °C Estación Meteorológica Bacalar, éstas se expresan en la tabla 24, en donde se puede observar que los meses más fríos del año corresponden con 23.2 °C; mientras que el mes más caliente corresponde con 28.2 °C. En lo que se refiere a la temperatura media anual, ésta alcanza los 26.2 °C.

MESES DEL AÑO	MÁXIMA	MEDIA	MÍNIMA
Enero	29.2	23.2	17.2
Febrero	29.3	23.2	17.0
Marzo	31.3	25.3	19.4
Abril	32.6	27.1	21.6
Mayo	33.8	28.1	22.1
Junio	33.0	27.9	22.1
Julio	33.0	27.9	22.1
Agosto	33.6	28.2	22.7
Septiembre	32.9	27.8	22.7
Octubre	32.7	27.1	21.5
Noviembre	30.5	25.1	19.7
Diciembre	29.4	23.8	18.2
<b>Media anual</b>	<b>31.8</b>	<b>26.2</b>	<b>20.7</b>

Por otra parte, la temperatura máxima registrada para la zona se presenta en los meses de mayo y agosto con 33.8 °C; mientras que las mínimas extremas se manifiestan en el mes de febrero con 17.0 °C.

- *Precipitación promedio mensual, anual y extrema (mm).*

En la zona de interés al igual que en el resto del Estado la lluvia se manifiesta durante todos los meses del año. De acuerdo con valores dentro de las isoyetas de los 1,100 y 1,200 mm. Sin embargo, de manera particular para la zona donde se ubica la ciudad de Bacalar, se registra un clima particularmente más seco, la cual da inicio desde el mes de enero y se extiende hasta mayo (INEGI, 2009).

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

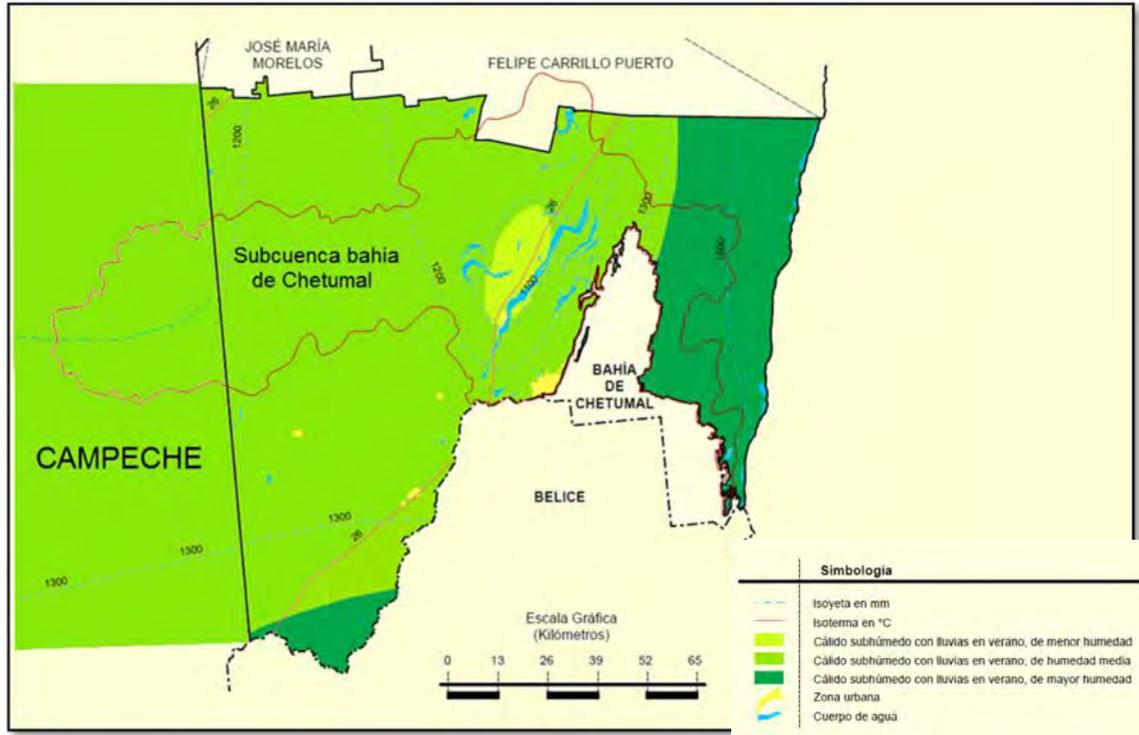


Figura 38.- Distribución de los tipos climáticos en la región de Bacalar.

De acuerdo con lo antes referido, para la Estación Meteorológica de Bacalar, los valores promedio de precipitación anual indican que en la zona se tiene una contribución con tan solo 982.8 mm anuales. Además, a continuación se anotan los registros que se tienen con relación a la precipitación promedio mensual.

Con referencia a las precipitaciones extremas, se cuenta con el dato de la caída de 211 mm, entre el 15 y 22 de agosto del 2001.

Tabla 27.- Precipitación registrada en las Estaciones Meteorológicas de la zona

MESES	MEDIA MENSUAL en mm
Enero	43.6
Febrero	54.9
Marzo	29.9
Abril	40.8
Mayo	62.8
Junio	115
Julio	137
Agosto	112.0
Septiembre	138.8
Octubre	107.8
Noviembre	93.5
Diciembre	72.6
<b>Media anual</b>	<b>982.8</b>

## b) 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 abarcado de la superficie estatal se ubica al noreste, aledaño a la laguna Yalahau.

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

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”



Simbología	
Q(al) Suelo aluvial del Cuaternario	Tm(cz) Roca caliza del Terciario mioceno
Q(cz) Roca caliza del Cuaternario	Tpal(cz) Roca caliza del Terciario paleoceno
Q(leo) Suelo eólico del Cuaternario	Tpal(lu) Roca lutita del Terciario paleoceno
Q(la) Suelo lacustre del Cuaternario	Tpl(cz) Neógeno, Plioceno, Cenozoico
Q(l) Suelo litoral del Cuaternario	Tsl(cz) Roca caliza del Terciario plioceno
Q(pa) Suelo palustre del Cuaternario	Zonas urbanas
Q(re) Suelo residual del Cuaternario	Cuerpos de agua
Te(cz) Roca caliza de Terciario eoceno	

**Figura 39. El sitio de interés se encuentra conformado geológicamente por roca caliza del Terciario mioceno (Tomado de INEGI, cartas de geología, 1:250 000).**

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).

### Geología Estatal

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

En la tabla siguiente se indica cómo se encuentra constituida la geología en la superficie estatal. De esta manera, en el siguiente cuadro se muestra los valores de cobertura de los estratos geológicos en la superficie estatal.

Tabla 28.- Indica la constitución geológica en el Estado de Quintana Roo.

ERA	PERIODO	ROCA O SUELO	% DE LA SUPERFICIE ESTATAL
Cenozoico	Cuaternario	Sedimentaria	10.14
		Suelo	0.36
	Terciario	Sedimentaria	89.50

FUENTE: INEGI. Carta Geológica, 1:1 000 000.

### Unidades Geomorfológicas

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.

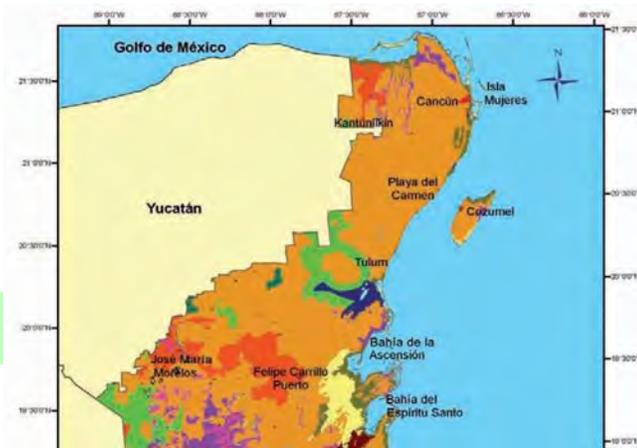
-Las planicies del Caribe. Mismas que cubren prácticamente todo el estado.

-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).

Una de las características más relevantes de la peninsular de Yucatán, es que ésta topográficamente es prácticamente plana, y el sitio donde se pretende la construcción del proyecto no varía de esta condición. En términos generales la topografía en la zona de Felipe Carrillo Puerto es plana, predominando pendientes por debajo del 10%.

La zona erosiva del agua en sustratos calcáreos produce conductos de disolución de diferente tamaño y forma, los cuales son los causantes del paisaje krast típico. Estos conductos de disolución pueden formar cavernas horizontales o verticales, los conductos verticales que dejan expuesto el manto freático reciben en Yucatán el nombre de Cenotes.



## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”



**Figura 40. Nótese que el tipo de suelo predominante para el sitio de interés es de tipo rendzina y gleysol, según la base referencial mundial.**

Con ya fue mencionado, la superficie del municipio de Bacalar está formada por una extensa planicie constituida por rocas calizas recientemente emergidas. Como rasgos sobresalientes de esta unidad geomorfológica, dentro del municipio se tiene la inclinación que muestra, en términos generales de Oeste a Este y de Norte a Sur, las escasas altitudes que se presentan en una amplia faja de costa que hacen que esté sometida a inundaciones, y las estructuras denominadas "bajos" que son terrenos planos delimitados por porciones de suelo un poco más elevados.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Figura 41. Regiones Hidrológicas (INEGI)

### a) Hidrología superficial

Aproximadamente, el 69% de la superficie del Estado está comprendida en la región hidrológica No. 33 (Yucatán Este); la porción complementaria corresponde a la No. 32 (Yucatán Norte) para el norte del Estado. De esta manera tenemos que el predio del proyecto y su **Sistema Ambiental (SA)**, se ubican en la región hidrológica No. 33 (Yucatán Este).

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.

#### 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.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

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 33I; 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 acuicultura, así como el de recreación y turismo.

#### *El Acuífero.*

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

La descarga natural del acuífero ocurre casi íntegramente en la porción baja de la llanura y en la faja costera, sus componentes son: la evapotranspiración, el caudal base del río Hondo y el caudal subterráneo que escapa de la Entidad. La transpiración de las plantas extrae gran cantidad de agua del acuífero en las porciones Oriental y Norte del Estado, donde la superficie freática se halla a profundidades menores de unos 15 metros. La evaporación directa del agua subterránea es muy significativa en todos aquellos cenotes, lagunas permanentes y áreas de inundación donde aflora aquella superficie, los cuales están ampliamente distribuidos en las porciones Centro-Oriental y Norte del Estado. El volumen anual de descarga que corresponde a estos dos componentes no cuantificables separadamente se estima en 6,300 Mm<sup>3</sup>.

Los acuíferos de Quintana Roo se explotan por medio de varios cientos de captaciones, la mayoría de las cuales están emplazadas en las porciones Centro-Oriental y Norte del Estado. Las captaciones más numerosas son Norias que extraen pequeños caudales para usos agrícola, doméstico y abrevadero, en número mucho menor, pozos con profundidades de 40 a 100 metros

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

que suministran gastos de 30 a 70 l.p.s. a núcleos de población; bombas instaladas sacan agua para diversos usos.

Por su importancia destacan las baterías desarrolladas turísticos de Cancún y construcción se llevó a cabo con especial prevenir la intrusión salina vertical. La alimentada por varias baterías, que en 75 pozos y suministran un caudal del En la isla de Cozumel la población y la reciben agua de una batería de 100 tienen profundidades de 10 a 15 metros, 1 a 3 l.p.s. cada uno.



los principales en algunos cenotes

que abastecen a los Cozumel, cuya cuidado para zona de Cancún es conjunto constan de orden de 900 l.p.s. zona turística pozos, los cuales y aportan gastos de

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.

#### *Dirección del Flujo de Agua Subterránea*

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

Actuando simultánea y alternadamente, la recarga y la descarga del acuífero provocan oscilaciones estacionales de sus niveles de agua, abatimiento en los estiajes y ascenso en la temporada de lluvias, cuya magnitud es de apenas unos cuantos decímetros en las porciones Norte y Centro de la entidad; además la evapotranspiración, los cambios en la presión atmosférica y la influencia de las mareas en la franja costera, provocan fluctuaciones piezométricas diarias y estacionales, de unos cuantos centímetros a unos cuantos decímetros.

Pese a su reducida magnitud, estas pequeñas oscilaciones son de consideración, porque provocan fuertes movimientos de la interfase que separa el agua dulce del agua marina (la interfase salina) y, en consecuencia, hacen variar notablemente el espesor aprovechable del acuífero ya de por sí muy reducido en gran parte del Estado; la importancia práctica de este fenómeno se pone de manifiesto si se toma en cuenta, por ejemplo, que en respuesta a un abatimiento de 10 cm del nivel freático, la interfase salina asciende 4 m en el mismo sitio y el espesor saturado de agua dulce decrece en la misma medida.

**Figura 42. Dirección del flujo de agua subterránea en la Península de Yucatán.**

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

### **Balance del Acuífero.**

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

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

El acuífero de Quintana Roo recibe un volumen medio anual del orden de 13,350 Mm<sup>3</sup> de agua, originado por infiltración dentro de la propia Entidad, y descarga un volumen equivalente integrado como sigue: 6,300 Mm<sup>3</sup> retornan a la atmósfera por evapotranspiración; 850 Mm<sup>3</sup> afloran en el cauce del río Hondo; 1,350 Mm<sup>3</sup> pasan subterráneamente al estado de Yucatán; 4,500 Mm<sup>3</sup> escapan al mar y 350 Mm<sup>3</sup> son extraídos por las captaciones. Por su parte el acuífero de Cozumel tiene una recarga media de 144 Mm<sup>3</sup> y una descarga natural del orden de 710 Mm<sup>3</sup>, compuesta por el volumen evapotranspirado y por la descarga subterránea al mar.

De los balances anteriores se infiere que la explotación prácticamente no ha modificado el estado natural del acuífero y, por lo tanto, que se está fugando del mismo casi la totalidad del volumen renovable.

La disponibilidad permanente del agua subterránea, es menor que la recarga apuntada, ya que cualquier reducción significativa del caudal que fluye hacia al mar se traduciría en un desplazamiento importante de la interfase salina hacia tierra adentro, mientras que la descarga por evapotranspiración sólo puede disminuirse sustancialmente eliminando la vegetación nativa o produciendo fuertes abatimientos de la superficie freática, que no son permisibles porque provocan el ascenso del agua salobre subyacente.

En tales condiciones, no puede interceptarse íntegramente mediante captaciones el volumen de agua descargado por el acuífero; no obstante, se estima que por lo menos unos 2,500 Mm<sup>3</sup> podrían bombearse anualmente sin inducir efectos perjudiciales, siempre y cuando los pozos sean adecuadamente distribuidos, diseñados y operados.

### **Vulnerabilidad del Agua Subterránea.**

El acuífero de la Península es altamente vulnerable a la contaminación debido a las condiciones geohidrológicas propias de la zona, lo que resulta en la mala o buena calidad del agua subterránea. La contaminación puede ser de origen natural o antropogénica.

Las características hidráulicas y la cuantiosa recarga del acuífero propician el rápido tránsito hacia el subsuelo de los contaminantes orgánicos; sin embargo, la presencia de grandes flujos subterráneos evitan su acumulación.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

A diferencia de las condiciones que haya en otros sitios del país, en la Península este proceso de deterioro es reversible, la calidad del agua que se ha deteriorado puede recuperarse al corto plazo, al cesar desde luego lo que produjo el deterioro.



Figura 43. Vulnerabilidad del acuífero (CONAGUA).

La gran dinámica que presenta el agua del acuífero de la Península de Yucatán ha propiciado que el fenómeno de intrusión salina se lleve a cabo de manera estacional dependiente de la cantidad de agua de lluvia recargada, así, en la temporada de estiaje es de esperarse invasiones relativas de agua de carácter oceánico bastante tierra adentro; entre 10 y 20 Km tierra adentro al norte de Tizimín, y en la costa Oriental de Quintana Roo se reportan vaivenes estacionales de 10 a 15 km. La salinidad de agua es el factor que condiciona el aprovechamiento del acuífero, ya que el riesgo de provocar el ascenso de agua salada subyacente impone severa restricción a los abatimientos permisibles en los pozos y, por tanto, a sus caudales de extracción, desaprovechando así, en gran parte, la capacidad transmisora del acuífero.

De acuerdo a lo anterior, la CNA ha establecido una semaforización de acuerdo a la vulnerabilidad del acuífero que está relacionada a la dirección de los contaminantes hacia la costa y a la capa de agua dulce disponible en la zona.

De acuerdo a la figura, las costas de Quintana Roo se encuentran señaladas con un valor de 7, el cual representa una vulnerabilidad a ser modificadas o contaminadas, debido a que en estas zonas descarga la mayor parte de las aguas subterráneas que son susceptibles a ser contaminadas en el trayecto hacia las costas.

En el resto del Estado la semaforización va de un valor de 5 a 6.5, que corresponde a una vulnerabilidad alta, esto debido principalmente a las características geológicas y de permeabilidad.

#### IV.2.3. Aspectos bióticos.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

#### IV.2.3.1. Tipo de vegetación presente en el sitio del proyecto.

##### **Vegetación terrestre.**

- *Metodología para el estudio de la vegetación.*
  - a) Para efectuar la caracterización de la vegetación y el inventario de los recursos florísticos del predio de interés, se realizó un extenso recorrido por el área de estudio. El reconocimiento de la zona fue facilitado por el óptimo acceso, las escasas dimensiones y existencia de una escasa vegetación inducida de tipo arbóreo. Por lo cual, se pudo observar detenidamente a todas las especies presentes en el sitio.
  - b) También, se contó con el apoyo de las imágenes a través del programa informático Google Earth, por lo que fue posible tener unas vistas de la distribución de cada uno de los tipos de vegetación presentes en el área.
  - c) La identificación de las especies fue realizada directamente en el campo, a efecto de realizar su determinación taxonómica.
  - d) Para efectuar la determinación y la correcta nomenclatura de los nombres científicos de las especies reportadas se consultaron los manuales y las claves de identificación existentes en la bibliografía; principalmente: la Flora de Yucatán (Standley, 1930), la lista florística de la Isla de Cozumel (Téllez y Cabrera, 1987), así como el listado reportado para la Península de Yucatán (Sosa *et al.*, 1985).
  - e) También se anotan los nombres comunes más frecuentes que se emplean en la región para designar a las distintas especies. Aparte de las referencias bibliográficas consultadas, nos basamos en los informantes nativos de la región de origen maya.
  - f) De manera adicional, se consultó parte del material de la colección del Herbario de Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), con sede en la ciudad de Chetumal, Quintana Roo. Esto último fue con el propósito de obtener la identificación de todas las especies vegetales presentes en la zona.
- *Tipos de vegetación en el área de estudio.*

La vegetación de la zona donde se ubica la propiedad de interés, está constituida exclusivamente por asociaciones vegetales de clima cálido (Aw), la cual está representada por una vegetación arbórea de tipo inducido. De esta manera, las observaciones indican que en la zona se ha tenido un aprovechamiento previo, dada la existencia de un aserradero en la década de los 70s.

- *Descripción fisonómica de la vegetación identificada.*
  - i) Vegetación inducida derivada de la modificación de las especies originales.

Esta vegetación cubre las colindancias del predio. Además, se cita que hacia el extremo noroeste y colindante con el boulevard costero de Bacalar se manifiesta un perfil topográfico ligeramente inclinado, aunque se reconoce que a través de la mayor porción del mismo se mantiene un perfil sensiblemente plano. De esa manera, el terreno desciende de los 6- 8 msnm hasta llegar a los 0 msnm en el litoral con la Laguna de Bacalar.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Las especies arbóreas son dominantes dentro del predio y están representadas por tan solo algunos individuos. Además, las especies se pueden dividir en 2 grupos:

- a) Aquellas que son demás de especies propias de la selva mediana de región; como es el caso de: *Bursera simaruba* (chaka roja), *Piscidia piscipula* (habin) entre otras.
- b) Así como algunas de origen cultivado y de ornato; como es el caso de: *Cocos nucifera* (palma de coco), entre otras.

Hacia la porción colindante con la vegetación inducida y cerca de la Laguna de Bacalar, se presentan algunos elementos arbóreos realmente dispersos propios de la zona de inundación como es el caso de *Bucida buceras* (pucte) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*).

*Especies encontradas en la localidad visitada durante el estudio.*

La lista de especies presentes en la zona de interés se muestra en la **Tabla 20**.

<b>Tabla 29. Lista de especies de la vegetación inducida en el predio de interés.</b>			
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NO. DE EJEMPLARES
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	Palma de coco	18
Arecaceae	<i>Roystonea regia</i>	Palma real	
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Chaka roja	2
Combretaceae	<i>Terminalia cattapa</i>	Almendro	1
Fabaceae	<i>Piscidia piscipula</i>	Habin	1
Sapindaceae	<i>Melicococus oliviforme</i>	Huaya	2
Moraceae	<i>Ficus maxima</i>	Ficus	3
Arecaceae	<i>Hyophorbe lagenicauli</i>	Palma botella	1
Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i>	Narciso	1
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	1
Combretaceae	<i>Bucida buceras</i>	Pucte	4
Sapotaceae	<i>Pouteria mamosa</i>	Mamey	3
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle botoncillo	4
Poaceae	<i>Phragmites australis</i>	Carrizo	199
Annonaceae	<i>Annona glabra</i>	Anona	1b
Arecaceae	<i>Veitchia merrilli</i>	Palma de manila	
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	Zacate bermuda	
Poaceae	<i>Stenothaphrum secudatum</i>	Pasto San Agustín	
Fabaceae	<i>Desmodium triflorum</i>		
Poaceae	<i>Dichanthium annulatum</i>		

- *Especies de interés comercial.*

En el área se registró la presencia de especies de importancia forestal, éstas se han catalogado como maderas suaves y se incluye la especie chakah roja (*Bursera simaruba*). Sin embargo, se debe referir que, por el escaso número de individuos presentes, 2 árboles, finalmente solamente se deben considerar como árboles de sombra.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

- *Vegetación endémica.*

Las especies endémicas que se distribuyen en la zona corresponden a la unidad fisiográfica que es la Península de Yucatán, por lo que no se distribuyen especies que puedan ser exclusivas de la zona de estudio.

- *Especies bajo protección especial.*

De acuerdo con los resultados de los trabajos de campo, se detectó la distribución de especies incluidas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 30 de diciembre de 2010). Dicha especie es un conglomerado de 4 individuos de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), mismos que se localizan junto al área lagunar.

- ◆ *Tipos de flora bentónica:*

En el frente de la propiedad privada se distribuyen algunos individuos dispersos representantes de la vegetación acuática. Al respecto, se debe considerar que para la laguna de Bacalar se ha registrado su presencia (aunque siempre a manera de parches de pequeñas dimensiones en las orillas y zonas someras). De esta forma, se reportan dos tipos de comunidades que se distribuyen en la zona del Sistema Lagunar de Bacalar: las acuáticas propias del fondo béntico y las acuáticas emergentes.

- ◆ *Descripción de la vegetación.*

a) Vegetación acuática del fondo béntico.

Esquivel (1991) describe que la vegetación del fondo béntico en la laguna de Bacalar se encuentra integrada por distintas especies de algas de los géneros *Bacillaria* 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 las especies referidas 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. No obstante, lo anterior, de manera precisa para el frente del predio de interés con la Laguna de Bacalar, están ausentes las especies de flora acuática bentónica.

b) La vegetación acuática emergente.

Esta se puede integrar de una asociación con *Eleocharis cellulosa*, una especie que se distribuye a manera de parches con numerosos pero dispersos individuos. *E. cellulosa* es una especie de la familia de las ciperáceas, tiene aspecto de pasto, pero no presenta las hojas típicas de una gramínea, sino que éstas se encuentran reducidas a diminutas escamas, además de que presenta el tallo hueco y alcanza una altura total de entre 0.60 y 1 m.

Esta vegetación se manifiesta en zonas en donde se mantienen condiciones de poco movimiento del agua y muy someras. La resistencia de esta especie es manifiesta ya que pueden sobrevivir

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

en terrenos no inundados, lo que se presenta cuando se alcanza el máximo de sequía y el terreno llega a secarse por completo. Como en el caso anterior, en el frente de lagunar del predio esta vegetación se encuentra prácticamente ausente. Otra especie presente es *Nymphaea ampla* (lol-ha) una planta que presenta rizomas simples o ramificados, horizontales o erectos y cuenta con hojas orbiculares de más de 30 cm de largo y usualmente se encuentran flotantes. En este caso, el sustrato en el fondo lagunar es de tipo fangoso-rocoso.

- ◆ *Distribución y estructura de las fitocomunidades bentónicas.*

Como se ha referido en el punto anterior, en el frente del predio con la Laguna de Bacalar la vegetación acuática presenta una distribución realmente dispersa.

- ◆ *Usos de la vegetación acuática en la zona (especies de uso local y de importancia para etnias o grupos locales y especies de interés comercial).*

En la zona de Bacalar no se hace ningún uso de la vegetación acuática, no es de importancia para los grupos establecidos y no se distribuyen especies de interés comercial.

- ◆ *Presencia de especies vegetales acuáticas bajo régimen de protección legal, de acuerdo con la normatividad ambiental y otros ordenamientos aplicables*

En el área de interés no se encontraron especies endémicas

#### **c) Fauna terrestre.**

Se debe considerar que el predio donde se llevarán a cabo las obras del presente proyecto corresponde a un área que ha sido previamente afectada y donde la vegetación actual se caracteriza por presentar un gran número de especies 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. No obstante, para su caracterización se aplicaron las técnicas que a continuación se describen.

- ◆ **Metodología.**

#### **Anfibios y Reptiles.**

Para el reconocimiento de estos 2 grupos, se realizaron recorridos mediante censo visual y búsqueda intensiva apoyados con dos ganchos herpetológicos de aluminio. En este caso, fue importante mover las piedras grandes, remover las zonas con hojarasca acumulada, etc. Para la identificación de los organismos nos apoyamos con el trabajo de Calderón, 2005.

#### **Aves.**

Para la identificación de las Aves se hicieron recorridos aleatorios a lo largo y ancho del inmueble. Además, se tuvo el apoyo de binoculares y una cámara fotográfica. Además para la identificación de los ejemplares observados, se utilizaron las guías de Howell et al, 1995 y Kaufman, 2005.

#### **Mamíferos.**

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Para la identificación de los mamíferos, se realizaron recorridos para el reconocimiento mediante censo visual y para la identificación se utilizaron los trabajos de Alcérreca *et al*, 2009.

♦ **Composición de las comunidades de fauna presentes en el predio.**

En el predio de interés, se registró la fauna asociada a la vegetación de secundaria de origen reciente, encontrándose preferentemente insectos, Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos. En este caso, se considera cierta afectación en el componente fauna silvestre debido a cercanía con zonas de intenso tránsito de vehículos automotores como es el boulevard costero de Bacalar y la carretera federal 307 y otras fuentes de disturbio.

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

Pozo *et al.* (1991), registran para la zona de la laguna de Bacalar la presencia de insectos nocivos a la salud humana, los que son pertenecientes a las familias Culicidae, Tabanidae, Muscidae. Por otra parte, en lo que respecta al orden de los Lepidoptera, se ha registrado la presencia de 18 especies de mariposas, las cuales se enlistan en la **Tabla 30**.

**Tabla 30. Mariposas reportadas para la zona de la Laguna de Bacalar, Quintana Roo**

FAMILIA	ESPECIE
Danaidae	<i>Danaus plexippus</i>
Heliconidae	<i>Agraulis vainillae</i>
	<i>Dryadula phaetusa</i>
	<i>Dryas julio moderata</i>
	<i>Helconius vazquezae</i>
Hesperidae	<i>Urbanus simplicius</i>
Nymphalidae	<i>Anartia fatima</i>
	<i>Anthanassa ardys subota</i>
	<i>Biblis hyperia aganissa</i>
	<i>Cynthia cardui</i>
	<i>Danamine milita</i>
	<i>Hamadryas guatemalena</i>
	<i>Precis farette zonalis</i>
	<i>Euphaedra marina</i>
	<i>Ascia monuste</i>
Papilionidae	<i>Heraclides crespontes</i>
	<i>Prosephenia thalioa polyzelus</i>
	<i>Parotesia pyrothotinus</i>

Dentro del inmueble de interés, se registraron 3 especies de anfibios, de la cuales solo se observó un ejemplar de la rana leopardo (*Lithobates berlandieri*), misma que andaba en busca de refugio y alcanzan tan solo los 6-8 cm de largo.

En cuanto a los Reptiles, se ha registrado la presencia de individuos de iguana gris (*Ctenosaura similis*), así como lagartijas: *Sceloporus chrysostictus*. Todas ellas son especies típicas de las zonas cercanas a cuerpos de agua.

Las Aves presentes corresponden a aquellas especies que son propias de hábitos acuáticos, por lo que destaca la presencia *Ardea herodias* (garza gris) y *Egretta thula* (garcita alazana). Además y debido a las condiciones dominantes de perturbación de la vegetación circundante fue posible encontrar algunos ejemplares que vuelan en los árboles cercanos como *Columbina talpacoti* (tortolita), *Quiscalus mexicanus* (zanate), *Mimus gilvus* (cenzontle), *Pitangus sulphuratus* (xtacay), entre otros.

Respecto a los Mamíferos, se observaron aquellos que conviven cerca del ser humano como es el caso del tlacuache (*Didelphis marsupialis*), considerados como muy comunes en la zona. Además de fauna nociva como *Rattus* (rata) y *Mus musculus* (ratón común).

• *Especies de fauna silvestre en la zona.*

Del recorrido efectuado en el área del predio de interés, se obtuvo el listado que se presenta en la **Tabla 31**, mismo que se ha ordenado de acuerdo a los principales grupos de fauna silvestre.

**Tabla 31.- Fauna silvestre que se distribuye en la zona del proyecto.**

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
<b>GRUPO 1. ANFIBIOS</b>		
Bufoidae	<i>Bufo valliceps</i>	Sapo común
Hylidae	<i>Smulisca baudinii</i>	Rana

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Tabla 31.- Fauna silvestre que se distribuye en la zona del proyecto.		
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Ranidae	<i>Lithobates berlandieri</i>	Rana leopardo
<b>GRUPO 2. REPTILES</b>		
Iguanidae	<i>Anolis lemurinus</i>	Lagartija
	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana rayada
	<i>Sceloporus chrysostictus</i>	Lagartija escamosa
<b>GRUPO 3. AVES</b>		
Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Garzón gris
Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	Garcita azul
	<i>Egretta thula</i>	Garcita alazana
Columbidae	<i>Columba flavirostris</i>	Paloma morada
	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita rojiza
	<i>Zenaida asiatica</i>	Sacpacal
Corvidae	<i>Cyanocorax morio</i>	Pea
Icteridae	<i>Dives</i>	Tordo
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate
Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina
Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Zenzontle
Picidae	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero
Psittaciidae	<i>Eupsittula nana</i>	Perico pecho sucio
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano común
	<i>Myiozetetes similis</i>	Luis gregario
Vireonidae	<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria
	<i>Icterus gularis</i>	Calandria
<b>GRUPO 4. MAMÍFEROS</b>		
Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache
Muridae	<i>Rattus rattus</i>	Rata
	<i>Mus musculus</i>	Ratón común
Sciuridae	<i>Sciurus deppei</i>	Ardilla gris

- Especies incluidas en estado de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Para el área de interés, se ha registrado la presencia de especies de Reptiles y Aves que se encuentran incluidos en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059- SEMARNAT-2010), mismas que se anotan en la **Tabla 25**.

Tabla 32.- Fauna silvestre bajo las categorías de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.			
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORIA
<b>GRUPO REPTILES</b>			
Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana rayada	Amenazada
<b>GRUPO AVES</b>			

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Tabla 32.- Fauna silvestre bajo las categorías de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.			
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORIA
Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Garzón gris	Protección especial
Psittacidae	<i>Eupsittula nana</i>	Perico pecho sucio	Protección especial

Abundancia, distribución, y temporadas de reproducción de las especies en riesgo o de especial relevancia que existan en el sitio del proyecto y su zona de influencia.

Las especies que deberán ser incluidas en este apartado son precisamente las que se encuentran incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Por lo que se presentan los datos más relevantes.

### Reptiles

En el caso de los reptiles como la iguana gris (*Ctenosaura similis*), no se cuenta con registros que indiquen el estado de la población y solamente se realizan estimaciones de acuerdo al número de individuos observados en la zona, por lo que se ubica dentro de la categoría de muy abundante. Por otra parte esta es una especie que presenta una amplia distribución por lo que se ubica no solo en áreas naturales a lo largo de la franja costera del Estado, sino que es común dentro de las zonas urbanas y su temporada de reproducción corresponde a los meses de junio a octubre.

### Aves.

Para el caso de las Aves, se carece de información sobre sus temporadas de reproducción. No obstante, los individuos de *Ardea herodias* son muy comunes en zonas cercanas a cuerpos de agua. En lo referente a *Eupsittula nana* (perico pecho sucio) es común observar pequeñas parvadas que pasan sobrevolando a baja y mediana altura.

- *Especies de valor científico, comercial, cultural y para autoconsumo.*

En la zona no se distribuyen especies bajo las señaladas.

### d) Fauna acuática.

Tomando como base las características del fondo de la laguna de Bacalar, que de manera general muestra una vegetación acuática, la presencia de organismos benthicos es muy baja. Sin embargo, se reportan algunos organismos como son los caracoles pomáceos (*Pomacea flagellata*), así como poliquetos serpulidos como *Ficopomatus mianensis* y algunos oligoquetos.

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

- ◆ *Especies en estado de conservación.*

Tabla 33 Peces que se distribuyen en la Laguna de Bacalar.	
FAMILIA	ESPECIE
Characidae	<i>Astyanax fasciatus</i>
Cichlidae	<i>Cichlasoma affine</i>
	<i>Cichlasoma meeki</i>
	<i>Cichlasoma salvini</i>
	<i>Cichlasoma trimaculatum</i>
	<i>Cichlasoma suspinna</i>
	<i>Pteropoma splendens</i>
	<i>Gobiomorus dormitor</i>
Poeciliidae	<i>Gambusia yucatanana</i>
	<i>Poecilia orri</i>

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

a) Especies existentes en el sitio.

De acuerdo con la literatura revisada y que hace referencia a la fauna acuática de la Laguna de Bacalar, se han reportado los organismos que se anotan en la **Tabla 20**.

Por otra parte, se debe referir que no se observó ninguna especie de fauna acuática en el sitio del proyecto.

b) Especies endémicas e incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

No se considera la presencia de especies endémicas de la zona de interés, además de que ninguna de ellas se encuentra incluida en la Norma oficial que señala a las especies en peligro de extinción. Por otra parte, debido a su abundancia y distribución todas ellas están registradas en las distintas lagunas ubicadas en el sur de Estado.

- ◆ *Abundancia, distribución, y temporadas de reproducción de las especies en riesgo o de especial relevancia que existan en el sitio del proyecto y su zona de influencia.*

En la zona de interés no se registró la presencia de ninguna especie en riesgo o de especial relevancia. Por otra parte, se desconoce la distribución y temporadas de reproducción de las distintas especies que integran el necton.

- ◆ *Especies de valor científico, comercial, estético, cultural y para autoconsumo.*

No se registra a ninguna especie bajo esta categoría.

#### IV.2.3.1. Batimetría de la zona lagunar de influencia del proyecto. -.

Un modelo batimétrico es la fuente esencial de información para el conocimiento del medio marino o lagunar y es la base principal a tener a la hora de iniciar cualquier proyecto dentro de cualquiera de estos medios.

La batimetría, aplicada al medio lagunar, es la medición de las profundidades para determinar la topografía del fondo. Su medición implica la obtención de datos con los valores de la profundidad y la posición de cada uno de los puntos muestreado. Estos puntos de posición, al igual que ocurre con la altimetría, están formados por coordenadas de puntos X,Y,Z, solo que en este caso las cotas son negativas.

A partir de los puntos muestreados, se pueden definir líneas con el mismo valor de profundidad, estas líneas reciben el nombre de isóbatas. El conjunto de todas las isóbatas de una determinada zona daría lugar al modelo batimétrico que determinará cómo se estructura el fondo lagunar.

Además de obtener información sobre la profundidad de cada uno de los puntos medidos, el análisis completo de la batimetría de una determinada zona de estudio, permite obtener información muy detallada sobre la forma y estructura del lecho lagunar.

El estudio de la batimetría se lleva a cabo mediante diferentes técnicas, el uso de cada una de ellas puede dar diferentes resultados en función de la precisión utilizada.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovacion de Espacio Publico y Civico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Para llevar a cabo el levantamiento batimétrico primero se realizó en gabinete el polígono georreferenciado de la zona en estudio con una retícula de 20x20m, generando un kmz (retícula sobrepuesta a una base cartográfica en este caso el Google earth) el cual se usó para llegar a cada intersección usando una lancha y dado que la laguna no tiene profundidades mayores de 2m dichas mediciones se realizaron con una regla graduada (estadal de aluminio) de tal manera que físicamente se obtuvo una lluvia de puntos para luego mediante el civilcad general las isobatas y de este generar las secciones transversales requeridas. Figura 1.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR**  
**“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”**

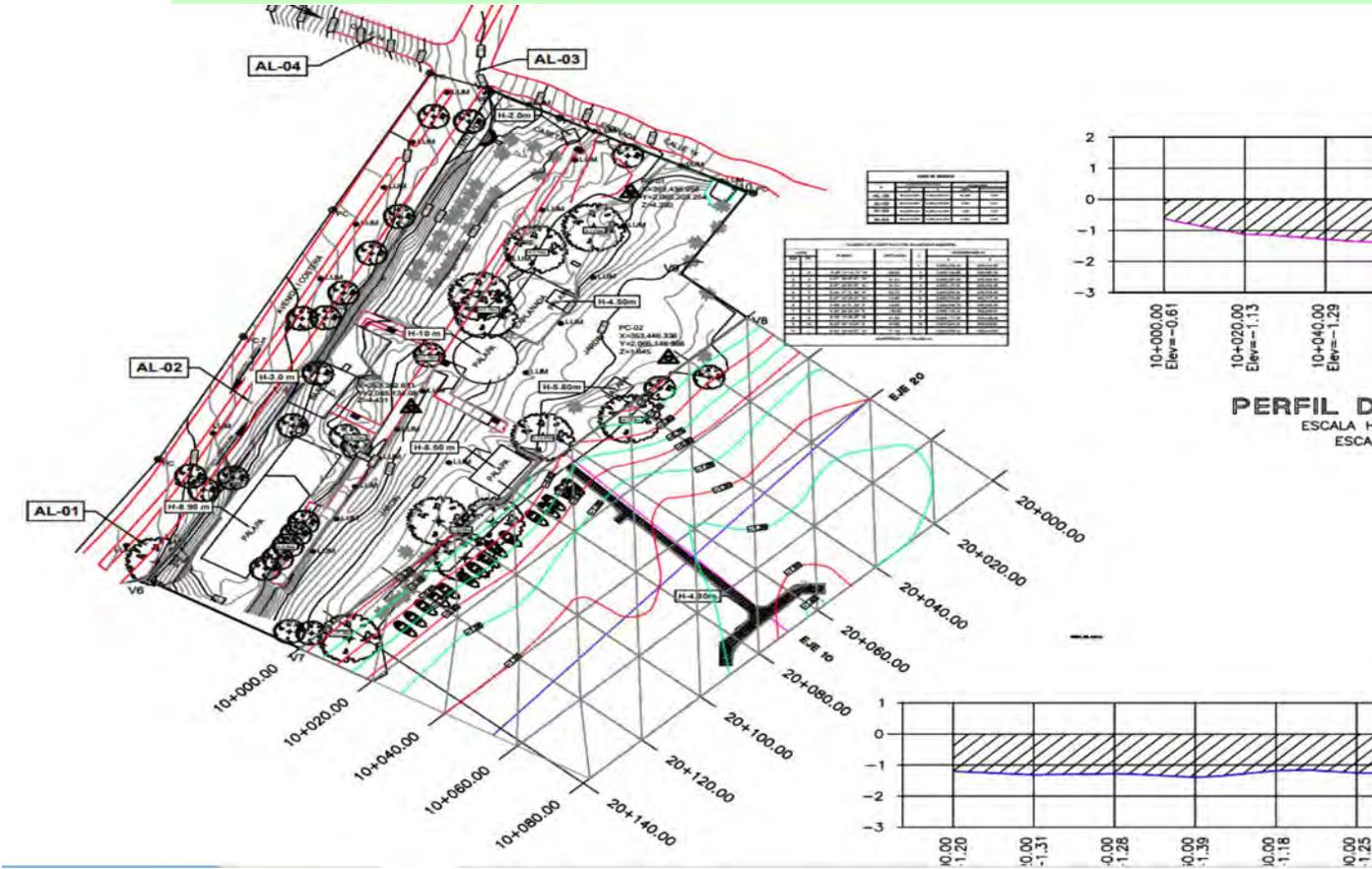


**Figura 44.- Polígono georreferenciado de la zona en estudio con una retícula de 20x20m**

Derivado de este trabajo de campo se obtuvo el plano batimétrico con las isobatas y secciones requeridas.

Boulevard Costero Avenida 1 entre Calle 12 y Calle 14, Ciudad de Bacalar, Municipio Bacalar, Quintana Roo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR**  
**“Renovación de Espacio Publico y Civico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”**



**Figura 45.- Plano batimetrico con levantamiento de secciones de playa**

Conclusiones. -

Se concluye que la zona lagunar en estudio, tiene un lecho que se comporta relativamente plana y estable, no tiene algún obstáculo rocoso ni oquedades kársticas que impidan la maniobra de equipo y diseño de muelles de madera o estructura metálica.

Boulevard Costero Avenida 1 entre Calle 12 y Calle 14, Ciudad de Bacalar, Municipio Bacalar, Quintana Roo.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

#### IV.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 *Bakhalal* (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 aún 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.

#### a) Aspectos socioeconómicos

##### Demografía.

El municipio de Bacalar de acuerdo con los registros del INEGI (2010) cuenta con una población total de 35,826 habitantes. Además, para la cabecera municipal que es la ciudad de Bacalar, la cual como se puede ver en la **Tabla 27** cuenta con una población de 11,048 habitantes de los cuales 5,427 son hombres y 5,621 son mujeres. De esta forma, se considera que la localidad ha crecido en los últimos 5 años con un porcentaje promedio anual del 3.0 % anual.

LOCALIDAD	AÑO	HABITANTES	PORCENTAJE DE CRECIMIENTO
Bacalar	1980	4,590	
	1990	6,923	50.8
	1995	8,787	26.9
	2000	9,239	5.0
	2005	9,833	6.3
	2010	11,048	12.3%

Fuente: INEGI Cuaderno Estadístico Municipal.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

### 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.

### 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

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

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.

Para el municipio de Bacalar existe la siguiente estructura dentro el sector Salud.

- a) Se cuenta con 30 Centros de Salud ubicados en las poblaciones con mayor número de habitantes.
- b) Además, que en la cabecera municipal está en construcción el Hospital Integral. Asimismo, en el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) se cuenta con un puesto periférico y un médico general con servicios de primer nivel.
- c) Existen 20 casas de salud en las principales comunidades del municipio. La asistencia social es brindada por el Sistema de Desarrollo integral de la Familia (DIF). Se cuentan con consultorios médicos privados en la cabecera municipal.
- d) Los servicios se ven complementados con los que brindan las Instituciones de Seguridad Social, ubicadas en la ciudad de Chetumal. Además de aquellas de tipo particular como son Clínicas Médicas de Especialidades y Urgencias Médicas; como son: La Clínica Carranza, Clínica Independencia, Clínica Campestre, entre otras.

c) *Medios de Comunicación.*

#### Vías de acceso.

Como se ha mencionado, el predio se localiza dentro de la zona urbana de la ciudad de Bacalar, lo cual facilita el arribo al mismo, ya que, si se proviene de otras partes del estado, solamente se toma la carretera federal 307 Reforma Agraria - Puerto Juárez (tramo Chetumal-Bacalar), y a la altura del entronque con el Cenote Azul, que es donde inicia el Boulevard Costero de Bacalar, se conduce y se recorre aproximadamente 3 kilómetros, teniendo el acceso directo al inmueble.

#### 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.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

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.

#### *d) 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

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

dotada con una serie de transformadores que reparten la energía hasta las acometidas domiciliarias.

#### Energéticos (combustibles).

En la Localidad de Bacalar se cuenta con 5 estaciones de servicio para abastecer a los usuarios de Gasolina y Diésel.

#### 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 Tránsito 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.

#### *e) 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 Voleibol, 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.

#### *IV.2.5. Diagnóstico ambiental*

El predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto de interés se localiza en la ciudad de Bacalar, específicamente, sobre el boulevard costero sur. Además de que colinda con predios particulares al norte y sur, con el camino costero al oeste y, con la laguna de Bacalar al este.

En el desarrollo del proyecto, se han considerado las necesidades de diversificar las actividades económicas, respetando el entorno como parte de la conservación y preservación del paisaje y los recursos es una tarea difícil, pero es parte fundamental del desarrollo sustentable. Como ha sido señalado en los capítulos correspondientes, el proyecto que se presenta a través de la presente Manifestación de Impacto Ambiental está relacionado con la renovación del espacio público y cívico con muelle a la Laguna del Balneario Municipal. Por la naturaleza del proyecto, se considera que se deberá garantizar su viabilidad a través de todas sus etapas y que se ubique bajo los conceptos del desarrollo sustentable, por lo que se debe promover la

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

conservación de los elementos naturales de la región como es el medio físico y los ecosistemas, a la vez que se aportan avances en la mejora de las condiciones sociales de la población.

No obstante, lo anterior, se deben referir algunos aspectos relevantes que surgirán como consecuencia del desarrollo del proyecto. Entre ellos se debe mencionar, por ejemplo, que el proyecto no afectará el manto freático, ya que se habrán de restringir la generación de desechos la aplicación de medidas de protección como es fomentar el manejo adecuado de la basura y desechos sólidos y la canalización de las aguas negras y residuales a la planta de tratamiento de aguas negras municipal.

En lo referente al suelo se ha definido que en la zona se deberían distribuir aquellos de tipo Luvisol crómico, mismo que es propio de las zonas con vegetación selvática. Al respecto, se debe citar que el proyecto no tiene como objetivo efectuar alteraciones adicionales a este factor, como sería aplicar alguna actividad extractiva. Por ello se confirma que no se efectuará ninguna modificación en sus características de estructura y función. De acuerdo a lo anterior, la obra se realizará en una superficie de 5666.93 m<sup>2</sup> al interior de la propiedad, así como 660.24 M2 dentro de la zona lagunar por la construcción de los 3 muelles.

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

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

Por lo tanto, estos fenómenos son un factor causante de erosión, de modificación de la cubierta vegetal, etc.; procesos que pueden llegar a ser calificados como catastróficos y que para nada pueden ser comparados con las acciones que pretenden realizarse a través del proyecto. Al respecto se debe resaltar la manifestación de los Huracán Dean (2007) y Ernesto (2012) y la tormenta tropical Carl (2010), los cuales fueron considerados como devastadores de los ecosistemas. De acuerdo a lo anterior, se enfatiza que en la zona donde se ubica el proyecto dentro del municipio de Bacalar prevalecen condiciones favorables para la presencia de fenómenos hidrometeorológicos, los cuales podrían tener efectos de mayores proporciones en el ecosistema que los cambios que el proyecto pudiera generar en la atmósfera.

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

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

## **MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR**

### **“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”**

La vegetación terrestre presente en el sitio del proyecto se encuentra fuertemente afectada y en donde se han manifestado cambios debido al desarrollo urbano. Además de que los estratos herbáceo y arbustivo están ausentes.

Por otra parte, dadas las condiciones del predio de interés, la fauna silvestre está bien representada, aunque aparentemente se encuentran ausentes organismos de fauna mayor (venados, ocelotes, jaguares, etc.). Asimismo, existen lugares de refugio o alimentación para que se pudiera mantener cierta abundancia de organismos

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

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

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

#### V.1. Metodología para evaluar los impactos ambientales

En este capítulo, se habrán de identificar y evaluar los impactos ambientales que pudieran llegar a presentarse durante las diferentes etapas de la edificación del proyecto “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”.

Dicho proyecto se pretende desarrollar dentro de un solo predio, ubicado en el Boulevard Costero Avenida 1 entre Calle 12 y Calle 14, de la ciudad de Bacalar, municipio Bacalar, Quintana Roo y que alcanza una superficie de 11,950 m<sup>2</sup>. De esta manera, se han destinado 4,202.00 m<sup>2</sup> para la superficie destinada a obras en la zona de tierra firme del predio y 529.47 m<sup>2</sup> dentro de la zona lagunar

Tabla 35.- Distribución de áreas dentro del predio.

Área	Superficie en m <sup>2</sup>	%
Superficie del predio	11,950.00	100.0
Obras en el predio de interés	5,666.93	47.42
Obras en la laguna de Bacalar	660.24	
<b>Superficie total ocupada</b>	<b>6,327.17</b>	

Al respecto, se debe referir que la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual se habrán de establecer las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente (LGEEPA Art. 28).

La aplicación metodológica sugiere la evaluación de la interacción de los sistemas ecológicos naturales y sociales con las acciones del proyecto, de tal manera que se puedan evaluar las modificaciones que se producirán a través del proceso, a fin de tener una idea real del comportamiento de todo el sistema. Para tal efecto, se interrelacionan las acciones y/o actividades del proyecto con los componentes del ambiente, con un criterio de causa-efecto, evaluando el carácter adverso o favorable de cada una de las actividades que implica el proceso constructivo que se pretende realizar.

Para la aplicación de la metodología, las acciones derivadas del proyecto responden a los criterios siguientes: todos los procesos a realizar son significativos, independientes; además de que deberían ser cuantificables. Para la identificación de las acciones se inició con la revisión bibliográfica de documentos existentes para el área donde incide el proyecto; tales como: fotos satelitales, cartas temáticas, estudios previos, situación legal, entre otros. Una vez identificado y ubicado el sitio, se realizaron visitas al lugar para obtener información acerca de la flora, fauna, paisaje y calidad ambiental del sitio, para después complementar con información proporcionada por la promovente.

La importancia de la correcta evaluación y medida de los impactos que se habrán de generar, radica en que a partir de los resultados obtenidos se habrá de determinar si el proyecto cumple o no con la legislación y normas ambientales vigentes. Por ello y para este proyecto, se ha

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

empleado una metodología sencilla pero que abarca los principales aspectos ambientales de la evaluación. Esta metodología cuantifica los impactos ambientales del proyecto por medio de cálculos, simulaciones, medidas y estimaciones, propiciando la identificación de las actividades que se llevarán a cabo durante las distintas etapas de ejecución del mismo y que pudieran provocar impactos y cambios benéficos o perjudiciales en los factores del ambiente.

#### V.1.1. Indicadores de impacto.

Los elementos que constituyen un ecosistema se denominan *componentes ambientales*; a su vez, los elementos de una actividad que interactúan con el ambiente se señalan como *aspectos ambientales*. Cuando los efectos de estos aspectos se tornan significativos o de cierta relevancia para el hombre y su ambiente, adquieren la connotación de *impactos ambientales*.

De acuerdo con lo anterior, un impacto es la alteración evidente y, en ocasiones, dolosa de (los) factores del ambiente debida a la acción o actividades del ser humano. Por lo que se puede definir convencionalmente como el cambio parcial o total en la salud del hombre, en su bienestar o en su entorno, debido a la interacción de las actividades humanas con los sistemas naturales. Según esta definición, un impacto puede ser positivo o negativo. Además de que los impactos se consideran severos o hasta críticos cuando superan los estándares de calidad ambiental.

Como criterios de este trabajo, se tomaron como indicadores de impacto a los componentes del sistema ambiental o social que resulten afectados por el proceso constructivo del proyecto “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”. Los efectos pueden ser positivos o negativos y variar según las etapas del proyecto, por lo que al momento de realizar una evaluación de los impactos ambientales se deberá considerar la necesidad de aplicar medidas correctivas, o bien, promover la continuidad de las acciones realizadas. Por tales razones, se debe de dividir el proyecto en varias etapas o fases para poder realizar un análisis más preciso. Para evaluar los efectos derivados de las actividades del proyecto en sus diversas etapas sobre los componentes ya sean físicos, químicos, bióticos, ambientales o socioeconómicos, han sido seleccionados los indicadores ambientales, mismos que se muestran en la **Tabla 28**.

**Tabla 36. Componentes del medio seleccionados como indicadores de impacto.**

ENTORNO	SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL A AFECTAR
<b>ENTORNO</b>	Medio Físico	Medio Inerte	Aire	Microclima
				Calidad del aire
				Niveles de ruido
			Agua	Modificación a la hidrología
				Contaminación del acuífero
				Suelo
		Calidad del suelo		
		Productividad		
		Estabilidad del suelo		
		Medio Biótico	Flora	Diversidad y distribución de especies
				Cobertura
			Afectación especies incluidas en NOM	
			Fauna	Diversidad y distribución de especies
Valores de Importancia				

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

				Afectación especies incluidas en NOM
		Medio Perceptual	Paisaje	Calidad y valor escénico
<b>Tabla 36. Componentes del medio seleccionados como indicadores de impacto.</b>				
ENTORNO	SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL A AFECTAR
<b>ENTORNO</b>	Medio Socioeconómico	Medio de Núcleos Urbanos	Estructura urbana	Uso de suelo
			Infraestructura	Apertura de vías de acceso
				Red de abastecimiento
				Red de saneamiento
		Medio Económico	Población	Calidad de vida
				Aceptabilidad social
			Economía	Empleo y relaciones laborales
				Comercio organizado
Finanzas / sector público				

### V.1.2. Relación descriptiva de los indicadores de impacto.

La relación que a continuación se presenta, es la correspondiente a los indicadores de impacto seleccionados junto con una breve descripción del mismo.

**Clima:** Es correspondiente con la manifestación de una atmósfera local de características distintas a las de la zona en que uno se encuentra, por lo que refiere un conjunto de afecciones atmosféricas que caracterizan un entorno o ámbito reducido. Este indicador hace referencia a las modificaciones locales de los distintos factores del clima del sitio (cambios en la temperatura, precipitación, irradiación solar, etc.).

**Aire:** Este indicador es de fácil medición y control. Se refiere a las emisiones de los vehículos automotores y maquinaria utilizada en las distintas fases del proyecto. También se refiere a la dispersión de partículas suspendidas (polvos) producto del rodaje de vehículos y maquinaria en el sitio y por el transporte de materiales pétreos. Además de la emisión de ruido lo cual corresponde con las emisiones generadas por los vehículos y maquinaria a utilizar.

**Agua:** Se refiere a las afectaciones que pueda recibir el factor ya sea por la interrupción de flujos superficiales, pero más importante aún la afectación del agua subterránea debido a infiltración o vertido accidental de contaminantes; tales como: lixiviados, aguas residuales sin ningún tipo de tratamiento, derrames accidentales de aceites o combustibles, etc.

**Suelo:** Se consideran los daños producidos por la pérdida directa del recurso, de la generación de lixiviados que pudieran afectar la calidad y productividad del suelo. Se entiende también, como las modificaciones que se pueden generar en el factor suelo debido a los cambios en el relieve debido a cortes o rellenos con material de banco. Adicionalmente, se considera la estabilidad del suelo referida está a las modificaciones que ocasionará el proyecto en cuanto a hundimientos y deslizamientos de tierra que pudieran ocurrir en el sitio. Todas estas situaciones finalmente habrán de influir de manera directa sobre la diversidad y distribución de las especies de flora.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

**Flora:** Refiere las modificaciones en la diversidad vegetal y a los patrones de distribución de las especies de flora nativa, producto de las actividades constructivas del proyecto. Adicionalmente se deberán considerar a las comunidades vegetales, por lo que para medir este indicador se utiliza el grado de afectación o daño producido sobre la cobertura vegetal, en cuanto a la pérdida de superficie (en porcentaje de desmonte) y al tipo de vegetación afectado, considerando afectaciones previas (sean de carácter natural o debidas a las propias actividades del ser humano) y la inclusión de comunidades de origen reciente o de tipo secundario. Importancia especial se deberá dar sobre las especies incluidas dentro de las categorías de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010). Por lo que en todas las situaciones se deberá evitar afectaciones sobre especies de flora protegida que se distribuya en el área destinada al proyecto.

**Fauna:** Se hace énfasis a los efectos directos que se tendrán en los patrones de distribución de la fauna silvestre por las actividades del proyecto, como pudiera ser: el desplazamiento hacia otras zonas, colonización y adaptación de las especies a las nuevas condiciones del sitio, muerte accidental de algunos organismos (atropellamiento), etc. Adicionalmente, se deberá considerar el hábitat terrestre el cual incide por la eliminación, reducción o deterioro de sitios de resguardo de las especies terrestres localizadas en el sitio. Dentro de este aspecto, de nueva cuenta se deben considerar las especies protegidas ya que pueden generar daños sobre especies de fauna silvestre incluidas en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010) que se distribuyen en el área destinada al proyecto.

**Paisaje natural:** El paisaje es un componente complejo dentro del sistema ambiental, para la zona es concebido como una unidad espacial y temporalmente plurisecular. En este caso, la estructura del paisaje natural se refiere a las afectaciones que tendrá este componente producto de las actividades del proyecto y en donde se puede llegar a modificar las condiciones naturales de los ecosistemas. No obstante, en este caso se debe considerar que el principal componente del paisaje que es la vegetación corresponde con aquella de tipo inducido y donde predominan especies arbóreas de regular talla en DAP y altura.

**Estructura urbana:** Como se ha referido, el sitio de proyecto corresponde con la de una zona donde predomina el paisaje donde se combinan los aspectos naturales con un creciente desarrollo urbano, lo que corresponde con la porción norte del boulevard costero de Bacalar. De esta manera, se cuenta con una zona apta para el uso de suelo con fines habitacionales, turísticos y ecoturísticos aprovechando el paisaje natural que proporcionan las vistas hacia la Laguna de Bacalar.

**Infraestructura:** Por la ubicación del proyecto, la única infraestructura con que se cuenta es la existencia del boulevard costero de Bacalar, así como la existencia de servicios como son: agua potable y energía eléctrica. Además, se considera de presencia de la carretera federal 307, Reforma Agraria Puerto Juárez que se ubica a una distancia aproximada de 400 m al noroeste.

**Población:** La población que atiende todos los atractivos y destinos turísticos establecidos a lo largo de la zona sur de Quintana Roo se desplaza frecuentemente desde las ciudades de Bacalar y Chetumal. Para ello se cuenta con diversos medios de transporte urbano. En este sentido, la población habrá de encontrar una mejora en el estándar de calidad de vida al contar con fuentes de empleo temporal y permanente. Por lo que, en este sentido, existe gran aceptación por el desarrollo de proyectos turísticos en la zona; se pretende ubicar a la región como una de las mejores zonas de desarrollo en el ámbito nacional.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

**Economía:** Se refiere a una diversidad de situaciones que van desde aspectos básicos como es la generación de oportunidades de empleo que generará el proyecto. Dentro de lo cual se consideran los empleos directos temporales y permanentes que pudieran ocurrir. Se debe considerar los requerimientos de servicios, los cuales hacen referencia a servicios adicionales que se requieran contratar tales como: recolección de basura, renta de máquinas, etc. Además, dentro de este factor se consideran eventos como la calidad sanitaria del ambiente, la cual indica las condiciones ambientales del sitio y de las zonas aledañas por efecto de las actividades inherentes del proyecto. Se evalúan las condiciones de los servicios existentes en la zona; tales como: presencia de residuos sólidos, generación de olores, gases, proliferación de fauna nociva y presencia de residuos peligrosos. La calidad del ambiente debe permitir a los usuarios un ambiente saludable, manteniendo en buenas condiciones al componente medioambiental.

El conjunto de todos estos factores finalmente habrán de incidir sobre la mejora o deterioro de la calidad de vida, ya que en lo general los proyectos habrán de incidir en las condiciones socioeconómicas de los habitantes actuales y futuros de la región, que serán afectados por el proyecto. La calidad de vida se refiere a la mejora en el suministro de servicios básicos; tales como: electricidad, agua potable, drenaje o alcantarillado, servicios de salud, servicios de saneamiento (recolección de basura, tratamiento de aguas residuales, etc.).

En este sentido, en la **Tabla 29** se muestra el resumen de las distintas actividades que envuelve el desarrollo del proyecto “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”. y que pueden derivar en algún tipo de impacto en los factores del ambiente.

<b>Tabla 37. Lista de actividades generales del proyecto.</b>	
<b>ETAPA</b>	<b>ACTIVIDAD</b>
<b>I. Preparación del sitio</b>	Actividades de planeación y selección del sitio.
	Demolición de estructuras existentes.
	Levantamiento topográfico y trazo.
	Contratación de personal.
	Participación en la economía local y regional.
<b>II. Construcción</b>	Relleno, Nivelación y excavaciones
	Construcción de las edificaciones que contempla el proyecto
	Construcción de un embarcadero de madera
	Transporte de materiales de construcción
	Generación y disposición final de residuos sólidos
	Generación y disposición de residuos sanitarios
	Requerimientos de agua cruda y potable
	Acabados de las construcciones
	Jardinería
	Contratación de personal
Participación en la economía local y regional	
<b>III. Operación y Mantenimiento</b>	Uso y aprovechamiento de instalaciones
	Mantenimiento de las instalaciones
	Contratación de personal
	Suministro de insumos en general

### ***V.2. Criterios y metodologías de evaluación.***

La valoración cuantitativa del impacto ambiental incluye la transformación de medidas de impactos en unidades inconmensurables a valores conmensurables de calidad ambiental y

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

donde la suma ponderada de ellos permite obtener el impacto ambiental total. **A efecto de obtener una valoración precisa, se aplicó la metodología propuesta por Conesa (2003)** la cual, mediante un análisis de acciones impactantes, nos permite la estructuración la matriz de importancia que se propone como herramienta de análisis prospectivo de lo que puede ocurrir dada la definición y clarificación de los impactos según los atributos que a continuación se habrán de definir.

Así, una vez identificadas las acciones y los factores ambientales que presumiblemente serán impactados por el proceso de edificación de proyecto, a través de la matriz creada en el presente trabajo se podrá obtener una valoración cuantitativa de los impactos ambientales generados. Por lo que se procede con los valores que podría adquirir cada criterio con respecto al impacto evaluado, esto con el fin de que el impacto adquiriera un valor en unidades cuantitativas y medibles que nos permitan hacer la correcta evaluación y análisis de los alcances de cada uno de estos (**Tabla 30**).

<b>Tabla 38. Valoración de los criterios para la evaluación de los impactos ambientales.</b>			
DENOMINACIÓN O SIGNIFICADO DEL CRITERIO	VALOR	CLASIFICACIÓN	IMPACTO
<b>(CI) Carácter del impacto.</b> Se refiere al efecto benéfico o perjudicial de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores ambientales considerados.	<b>+</b>	<b>POSITIVO</b>	Difícil de calificar sin estudios detallados, que reflejarán efectos cambiantes difíciles de predecir o efectos asociados a circunstancias externas al proyecto, cuya naturaleza (beneficiosa o perjudicial) no puede precisarse sin un estudio global de las mismas.
	<b>-</b>	<b>NEGATIVO</b>	
	<b>X</b>	<b>PREVISTO</b>	
<b>(I) Intensidad del impacto.</b> (Grado de afectación) Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.	<b>(1)</b>	Baja	
	<b>(2)</b>	Media	
	<b>(4)</b>	Alta	
	<b>(8)</b>	Muy alta	
	<b>(12)</b>	Total	
<b>(EX) Extensión del impacto.</b> Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).	<b>(1)</b>	Puntual	Efecto muy localizado.
	<b>(2)</b>	Parcial	Incidencia apreciable en el medio.
	<b>(4)</b>	Extenso	Afecta una gran parte del medio.
	<b>(8)</b>	Total	Generalizado en todo el entorno
	<b>(+4)</b>	Crítico	El impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía.
<b>(SI) Sinergia.</b> Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y	<b>(1)</b>	No sinérgico	Cuando una acción actuando sobre un factor no incide en otras acciones que actúan sobre un mismo factor.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

<b>Tabla 38. Valoración de los criterios para la evaluación de los impactos ambientales.</b>			
DENOMINACIÓN O SIGNIFICADO DEL CRITERIO	VALOR	CLASIFICACIÓN	IMPACTO
relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.	<b>(2)</b>	Sinérgico	Presenta sinergismo moderado.
	<b>(4)</b>	Muy sinérgico	Altamente sinérgico
<b>(PE) Persistencia.</b> Refleja el tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.	<b>(1)</b>	Fugaz	(± 1 año).
	<b>(2)</b>	Temporal	(De 1 a 10 años).
	<b>(4)</b>	Permanente	(± 10 años).
<b>(EF) Efecto.</b> Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa-efecto.	<b>(1)</b>	Indirecto secundario	Su manifestación no es directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.
	<b>(2)</b>	Directo primario	Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta.
<b>(MO) Momento del impacto.</b> Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.	<b>(1)</b>	Largo plazo	El efecto demora más de 5 años en manifestarse.
	<b>(2)</b>	Mediano Plazo	Se manifiesta en términos de 1 a 5 años.
	<b>(4)</b>	Corto Plazo	Se manifiesta en términos de 1 año.
	<b>(+4)</b>	Crítico	Si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.
<b>(AC) Acumulación.</b> Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	<b>(1)</b>	Simple	Es el impacto que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de sinergia.
	<b>(4)</b>	Acumulativo	Es el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.
<b>(RC) Recuperabilidad.</b> Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se	<b>(1)</b>	Recuperable de inmediato.	El efecto puede recuperarse parcialmente.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

<b>Tabla 38. Valoración de los criterios para la evaluación de los impactos ambientales.</b>			
DENOMINACIÓN O SIGNIFICADO DEL CRITERIO	VALOR	CLASIFICACIÓN	IMPACTO
refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones iniciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana.	<b>(2)</b>	Recuperable a mediano plazo	
	<b>(4)</b>	Mitigable	
	<b>(8)</b>	Irrecuperable	Alteración imposible de recuperar, tanto por la acción natural como por la humana.
<b>(RV) Reversibilidad.</b> Posibilidad de regresar a las condiciones iniciales por medios naturales. Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales.	<b>(1)</b>	Corto plazo	Retorno a las condiciones iniciales en menos de 1 año.
	<b>(2)</b>	Mediano plazo	Retorno a las condiciones iniciales en entre 1 y 10 años.
	<b>(4)</b>	Irreversible	Imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un periodo mayor de 10 años.
<b>(PR) Periodicidad.</b> Regularidad de manifestación del efecto. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.	<b>(1)</b>	Irregular	El efecto se manifiesta de forma impredecible.
	<b>(2)</b>	Periódica	El efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente.
	<b>(4)</b>	Continua	El efecto se manifiesta constante en el tiempo.
<b>VALORACIÓN CUANTITATIVA DE LOS IMPACTOS</b>			
<b>(IM) Importancia del efecto.</b> Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente.	<b><math>IM = \sum [3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]</math></b>		

### **V.3. Descripción de impactos identificados**

Los impactos ambientales sobre los componentes del medio ambiente son el resultado de las acumulaciones de acciones modificadoras de diversa magnitud y alcance. Además, el medio donde se llevarán a cabo dichas actividades podría variar de un proyecto a otro. Por lo que entonces cada medio receptor tendrá una mayor o menor capacidad para responder ante los efectos producidos por las actividades derivadas del proyecto.

Entonces se puede decir que los impactos varían en cuanto a número e intensidad debido a los siguientes factores:

- Las características propias del proyecto: tales como magnitud y duración de las actividades entre otras.
- Las características propias del medio donde se llevará a cabo el proyecto.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Partiendo de lo anterior, es importante identificar los impactos mientras se examina detalladamente la compleja interacción entre las acciones del proyecto y los componentes del medio, esto con la ayuda de los valores asignados de la metodología empleada para poder cuantificar los impactos que no siempre resultan medibles, así como la tecnología usada en la ejecución del proyecto, los materiales de construcción necesarios, servicios de transporte de carga requerido, soluciones para reducir las emisiones de polvo, las soluciones ingenieriles para minimizar la erosión y el acarreo de sedimentos por las aguas de escorrentía, entre otros aspectos.

Analizando cada factor ambiental, se enumeran a continuación los impactos que pudieran incidir en dichos factores. Cada factor tiene relacionado una o varias actividades de obra que causan algún efecto sobre él, estos efectos son enumerados, y posteriormente, son analizados en una matriz donde se le asigna un valor dependiendo del criterio sobre el cual es calificado.

#### V.4. Evaluación de los impactos.

Habiéndose identificado los principales impactos socio-ambientales que se pueden generar durante las distintas etapas (preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento), se procederá a la correspondiente evaluación ambiental. Por lo que, siguiendo los criterios proporcionados en la descripción y calificación de los impactos, se les asignará una valoración. Posteriormente, se realizará a sumatoria de los mismos y se podrán calificar los mismos siguiendo los criterios que se incluyen en la **Tabla 31**.

<b>Tabla 39. Valoración de los impactos ambientales susceptibles de ser generados por el proyecto.</b>		
<b>CRITERIOS</b>	<b>VALORACIÓN DEL DE IMPACTO</b>	<b>CLAVE</b>
Si el valor es menor o igual que 25.	<b>COMPATIBLE</b>	<b>CO</b>
Si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50.	<b>MODERADO</b>	<b>MO</b>
Cuando el valor obtenido sea mayor que 50 pero menor o igual que 75.	<b>SEVERO</b>	<b>SE</b>
Cuando se obtenga un valor mayor que 75.	<b>CRITICO</b>	<b>CR</b>

De acuerdo a la escala anterior, en la **Tabla 32** se encuentra la descripción y valoración realizada a las actividades del proyecto y su calificativo correspondiente.

<b>Tabla 40. Valoración de los impactos ambiental generados por el proyecto.</b>	
<b>I. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO</b>	
<b>ATRIBUTO</b>	<b>USO DE SUELO</b>
<b>IMPACTO</b>	<b>1. ACTIVIDADES DE PLANEACIÓN Y SELECCIÓN DEL SITIO</b>

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

#### FACTOR DE INCIDENCIA:

El proyecto “*Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar*”, se habrá de localizar en el predio ubicado en el Boulevard Costero de Bacalar Avenida 1 entre Calle 12 y Calle 14, de la ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar, Quintana Roo. De esta manera, la valoración de los impactos ambientales que pudiera generar el desarrollo del proyecto se ha realizado tomando en cuenta los criterios comentados en el capítulo II, III y IV de la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular, por lo que se pueden resaltar los hechos que se describen a continuación.

- Se ha considerado que el municipio y ciudad de Bacalar corresponde con la región sur de la Entidad, donde se ha planeado fomentar la infraestructura habitacional, turística, servicios, etc. Además, la vocación de uso del suelo ha sido decretada en los instrumentos de planeación como es el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Laguna de Bacalar (publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 25 de mayo de 2009). Por lo que el proyecto, se habrá de ubicar en la Unidad de Gestión Ambiental Ah-1 denominada Bacalar y corresponde precisamente con este centro de población. Asimismo, y de manera adicional le aplica una política ecológica de Aprovechamiento. De esta manera, en dicha población se requiere la construcción de instalaciones apropiadas para proporcionar servicios y facilidades de desarrollo a sus habitantes y promotores del crecimiento económico, siempre bajo los conceptos del aprovechamiento sustentable.
- Que se ha realizado el análisis de las características de uso de suelo y atractivos naturales de los diferentes lugares localizados dentro de la zona municipal, encontrándose que en el sitio se ubica dentro de la zona urbana de la ciudad de Bacalar y corresponde con el sitio denominado *Balneario El Aserradero*, el cual mantiene un uso recreativo destinado a las comunidades locales y actualmente cuenta con 3 palapa, una terraza, sanitarios, caseta de vigilancia, pasillos, áreas cubiertas con jardín de césped y un muelle de madera dura; todos ellos manifiestan algún grado de deterioro, por lo que se espera poder rehabilitar las instalaciones. Además, el sitio se ubica de manera directa al costado este del Boulevard Costero, por lo que no se requiere de la apertura de nuevas vías de acceso. En este sentido, las condiciones del predio de interés se consideran han sido las más apropiadas para llevar a cabo el proyecto de índole ecoturística.
- Que se cuenta con una superficie de 11,950.00 m<sup>2</sup> de la cual se han destinado 5666.93 m<sup>2</sup> (47.42% del total del predio), para la remodelación y desplante de obra civil que habrá de consistir en un balneario que contará con un volumen de servicios (baños, vestidores, cocina, áreas técnicas), palapa, foro al aire libre, arenero, zona de picnic, mirador, espejo de agua, echadero, alberca, humedales. Así como una amplia área verde ajardinada en una superficie de 6,283.07 M<sup>2</sup> (52.58% del total del predio) Además, se incluye la construcción de 3 muelles dentro de la zona lagunar y donde se requiere de una superficie adicional de 660.24 m<sup>2</sup> (esta infraestructura se requiere ya que los habitantes utilizan la zona litoral para el atraque directo de sus embarcaciones que son de tipo ballenero). De esta manera, se espera poder continuar con el uso actual, mejorando las instalaciones, llevando a cabo acciones de mantenimiento, evitando el deterioro de las condiciones del predio y su línea litoral, lo que consecuentemente promoverá la ocupación de mano de obra de la región. Además de generar el ingreso de divisas al municipio y al país en lo general.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

**Tabla 40. Valoración de los impactos ambiental generados por el proyecto.**

I. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO												
ATRIBUTO	USO DE SUELO											
IMPACTO	1. ACTIVIDADES DE PLANEACIÓN Y SELECCIÓN DEL SITIO											
<b>Continuación:</b>												
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Que por ser un lote urbano la vegetación dominante es correspondiente con aquella de tipo inducido y donde se llevan a cabo actividades de limpieza y mantenimiento. Por lo que solamente existe la presencia de individuos arbóreos dispersos, algunos de ellos de regular talla y altura y donde sobresalen elementos como <i>Bursera simaruba</i> (chaka), <i>Cocos nucifera</i> (palma de coco), <i>Melicoccus oliviformis</i> (huaya), <i>Ficus benjamina</i> (laurel de la india). Además, al frente con la laguna de Bacalar se manifiestan algunos individuos de <i>Bucida buceras</i> (pucte) y 4 individuos aislados de <i>Conocarpus erectus</i> (mangle botoncillo). El resto del predio se cubre de un jardín de césped con dominancia de <i>Cynodon dactylon</i> (zacate bermuda), <i>Dichanthium annulatum</i>, <i>Desmodium triflorum</i>, <i>Stenotaphrum secundatum</i> (pasto San Agustín), entre otras.</li> <li>• Que la fauna silvestre corresponde mayormente con aquellas especies que suelen convivir cerca del ser humano y donde sobresalen algunas de las especies se encuentran incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, como es caso de: <i>Ardea herodias</i> (garzón gris) y <i>Ctenosaura similis</i> (iguana rallada). Además, de aquellas que son muy comunes en zonas urbanas como es el caso de: <i>Columbina talpacoti</i> (paloma de alas blancas), <i>Quiscalus mexicanus</i> (zanate), <i>Mimus gilbus</i> (cenzontle) y la propia iguana rallada (<i>C. similis</i>).</li> <li>• Que dentro de las aguas de la Laguna de Bacalar se registra la presencia muy aislada de individuos de <i>Nymphaea ampla</i> (flor de agua) y <i>Eleocharis cellulosa</i>. Además de una notoria ausencia de grupos representantes de la fauna acuática.</li> <li>• El área del proyecto no se ubica dentro de ninguna de las áreas pertenecientes al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas.</li> <li>• Que se pretende que este proyecto se integre a otros desarrollos turísticos y habitacionales que se establecerán en la zona y en conjunto darán un impulso a la región en el ámbito nacional e internacional.</li> </ul> <p>Haciendo el análisis de las consideraciones anteriores, se espera que el impacto generado durante esta etapa del proyecto incide de manera directa sobre el atributo ambiental Uso del Suelo. Además, por este tipo de acciones se considera un <i>impacto de carácter Benéfico moderado</i>, el cual finalmente habrá de ponderar los instrumentos de planeación vigentes como es el POET de la Región Laguna de Bacalar. Asimismo, se debe de esperar que el proyecto contribuya en promover una importante derrama económica y mejora de los estándares de vida dentro de los espacios urbanos. No obstante, dado que para su establecimiento se requiere de la modificación de los factores del ambiente, a este tipo de actividades le aplican <b>los criterios de la medida de mitigación 1: Uso de suelo</b>.</p>												
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN
+	6	4	4	4	2	4	4	4	2	4	+ 38	MO

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

**Tabla 40. Valoración de los impactos ambiental generados por el proyecto.**

I. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO												
ATRIBUTO	AGUA											
IMPACTO	2. DEMOLICION DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE											
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>												
<p>Como se ha referido, dentro de inmueble del proyecto existen diversas obras como son: 3 palapas, una terraza sanitarios, caseta de vigilancia, pasillos y un muelle rústico de madera. Esta infraestructura muestra cierto grado de deterioro y algunas de ellas se consideran realmente obsoletas. Por ello se requiere llevar a cabo su demolición y el retiro de los desechos al sitio que la autoridad destine para ello, o bien, hasta el relleno sanitario de Bacalar que se ubica a unos 5 km al noroeste siguiendo la carretera estatal Bacalar-Reforma. Para el desarrollo de estas actividades, se requiere la presencia de 1-2 cuadrillas de trabajadores que laborarán durante varias jornadas en el sitio. Por ello y desde esta fase, se deberá evitar cualquier proceso de contaminación del agua, por lo que deberá estar prohibida la defecación y micción al aire libre. En este sentido, en el predio se encuentra instalado los sanitarios para hombres y mujeres que estarán conectados de manera directa a una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales que cumple con las NOM en la materia o bien, a través de la colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 25 trabajadores, mismos que deberán contar con el mantenimiento necesario para garantizar que la disposición final de las aguas residuales sea a través de su tratamiento previo. En este sentido, se considera que en la zona se pudiera generar un impacto de carácter <i>Adverso compatible</i> en el factor calidad del agua, por lo que se evitarán procesos que pueden incidir en la contaminación del agua. En este caso, el impacto ha sido minimizado debido al bajo número de trabajadores que participarán en estas actividades. No obstante, se deberán aplicar <b>los criterios de la medida de mitigación 2. Residuos sanitarios.</b></p>												
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN
-	3	2	2	1	2	4	1	4	1	1	- 21	CO
ATRIBUTO	AGUA											
IMPACTO	3. DEMOLICION DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE											
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>												
<p>Se espera la participación de 1-2 cuadrillas de trabajadores en el sitio del proyecto que llevarán a cabo actividades de desmantelamiento de las obras existentes (algunas de ellas obsoletas) y durante varias jornadas laborales. Por lo que se debe de esperar la generación de residuos sólidos derivados de desmantelamiento de las obras existentes como son: hojas de palma de la remoción del techo de las palapas, maderas duras deterioradas de diverso largo y diámetro, clavos oxidados, alambre de amarre, etc. Además de otros residuos que se derivarán principalmente de la manutención de los trabajadores, lo que incluye restos de alimentos y sus empaques (envolturas de celofán, plástico, cartón, latas, recipientes desechables, etc.). Así como de contenedores de bebidas (piezas de cartón, botellas de vidrio, aluminio, etc.). Se considera de manera adicional, que el proyecto se ubicará de manera colindante con la Laguna de Bacalar y donde se requiere la remoción de un muelle rústico de madera. Por lo que se habrá de evitar que los residuos sólidos que se generen (terrestres y acuáticos), pudieran llegar a dispersarse hasta el cuerpo lagunar. Además, su acumulación podría generar lixiviados que se pueden infiltrar a través del suelo y donde el manejo inadecuado de la basura puede afectar de manera negativa el factor calidad del agua. Por lo que se espera generar un impacto de carácter <i>Adverso compatible</i>. En este caso, de nueva cuenta este valor ha sido minimizado debido a los desechos no se deben considerar como residuos peligrosos, además de bajo número de trabajadores que participan en estas actividades. No obstante, se deben aplicar <b>los criterios de la medida de mitigación 3. Residuos sólidos.</b></p>												
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

-	3	2	2	2	2	4	4	4	1	1	- 25	CO
<b>Tabla 40. Valoración de los impactos ambiental generados por el proyecto.</b>												
<b>I. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO</b>												
<b>ATRIBUTO</b>	<b>AIRE</b>											
<b>IMPACTO</b>	<b>4. DEMOLICION DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE</b>											
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>												
<p>Como se ha referido, se espera la demolición de: 3 palapas, una terraza, sanitarios, caseta de vigilancia, pasillos y un muelle. Esta infraestructura muestra cierto grado de deterioro y algunas de ellas se consideran realmente obsoletas. Por lo que, para evitar la modificación de la calidad del aire en la zona, se evitará llevar a cabo la quema de dichos residuos. En su caso serán separados de acuerdo a su tipo, por lo que una parte podrá ser enviada para su reciclamiento y otra se enviará al sitio que la autoridad competente dictamine o en su caso se enviarán al relleno sanitario de Bacalar que está ubicado a unos 5 Km al noroeste. Es por ello que se espera la generación de un impacto <i>Adverso compatible</i>, ya que con la ausencia de residuos sólidos (hojas de palma seca de los techos de las edificaciones) se podrá evitar la generación de incendios y fauna nociva. Además, se pretende evitar la emisión de humos y partículas suspendidas. De manera adicional, se pudiera favorecer la generación polvos y gases por el tráfico de vehículos que transportaran los desechos a lo largo de las vialidades de acceso. Además, y como resultado de su operación, se generarán emisiones a la atmósfera producto de la combustión interna de los motores, por lo que se esperan emisiones contaminantes a la atmósfera de CO, CO<sub>2</sub>, NO, y HC. No obstante, este tipo de impactos se ha minimizado ya que sobre el boulevard costera y las carreteras que conducen hasta el relleno sanitario de Bacalar existe un intenso tráfico de vehículos aun en horas de la noche. En todo caso, se sugiere la implementación de <b>los criterios de las medidas de mitigación 4. Emisión de gases y levantamiento de polvo.</b></p>												
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN
-	3	2	2	1	2	4	1	4	1	1	- 21	CO
<b>ATRIBUTO</b>	<b>AIRE</b>											
<b>IMPACTO</b>	<b>5. RELLENOS, NIVELACIÓN Y EXCAVACIONES</b>											
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>												
<p>Se espera llevar a cabo la demolición de: 3 palapas, una terraza, sanitarios, caseta de vigilancia, pasillos y un muelle. Es posible que en esta fase se requerirá de la operación de maquinaria ligera como un minicargador bobcat, taladros hidroneumáticos, martillos, etc. Por lo que se elevarán los niveles de ruido por arriba de lo natural. Este impacto deberá ser regulado de tal manera que se mantenga por debajo de los 86-99 dB(A) durante el día, según señala la NOM-080-SEMARNAT-1994. Además de que se sugiere que no se lleven a cabo este tipo de labores en horas de la noche, para evitar mayores afectaciones a los habitantes de la zona. De esta forma, se anticipa sobre el atributo calidad del aire un impacto de carácter <i>Adverso compatible</i>, ya que tan solo se requiere de 1 o 2 equipos. Por lo que a este tipo de acciones se le dar continuidad de la aplicación de los <b>criterios de la medida de mitigación 5. Ruido.</b></p>												
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN
-	3	2	2	2	2	4	1	4	1	2	- 23	CO

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

<b>ATRIBUTO</b>		<b>SUELO</b>											
<b>IMPACTO</b>		<b>6. DEMOLICION DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE</b>											
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>													
<p>Como se ha citado, por la presencia y actividades de 1-2 cuadrillas de trabajadores encargados de las demoliciones en el sitio del proyecto y durante varias jornadas laborales, se debe de esperar la generación de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos. De esta manera, el manejo inadecuado de la basura puede afectar de manera negativa el factor calidad del suelo, por lo que se pueden generar lixiviados que se infiltran a través del suelo afectando su productividad y la microfauna que habita en ellos (lombrices, bacterias, hongos y musgos, entre otros). Lo cual puede llevar a la pérdida de productividad del suelo, incrementando así el proceso de erosión y desertificación. La presencia constante de basura en el suelo evita la recuperación de la flora de la zona afectada e incrementa la presencia de plagas y animales que causan enfermedades, como: cucarachas, hormigas, moscas, mosquitos, ratas, tábanos, etc. Por lo que la misma deberá ser almacenada de manera temporal y así evitar su dispersión por toda el área de trabajo, por lo que se habrá de generar un impacto de carácter <i>Adverso compatible</i>. En este caso, de nueva cuenta este valor ha sido minimizado debido a que los desechos no se consideran como peligrosos y al bajo número de trabajadores que participan en estas actividades. No obstante, se deben <b>aplicar los criterios de la medida de mitigación 3. Residuos sólidos</b>.</p>													
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	
—	3	2	2	2	2	4	4	4	1	1	- 25	CO	
<b>ATRIBUTO</b>		<b>VEGETACION TERRESTRE</b>											
<b>IMPACTO</b>		<b>7. DEMOLICION DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE</b>											
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>													
<p>En concordancia con lo antes referido, la remoción de la infraestructura existente (ahora obsoleta) y el manejo adecuado de desechos y basura a lo largo del sitio del proyecto, en una primera fase pueden favorecer la recuperación de los ecosistemas predominantes ya que de alguna manera se promoverá condiciones para el desarrollo de la vegetación ruderal y secundaria que surge espontáneamente. Solamente que esta actividad se debe considerar como el inicio de modificaciones sustanciales que finalmente darán paso al establecimiento de una importante infraestructura turística y de esparcimiento en la zona litoral con la Laguna de Bacalar. En todo caso, esta actividad se considera que tendrá un carácter <i>Benéfico compatible</i>., aunque solamente será temporal debido al desarrollo de las actividades propias del proyecto. No obstante, a esta fase le corresponde la aplicación de <b>los criterios de la medida de mitigación 6. Vegetación terrestre</b>.</p>													
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	
—	3	2	2	2	2	4	4	4	1	1	- 25	CO	

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

**Tabla 40. Valoración de los impactos ambiental generados por el proyecto.**

I. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO													
ATRIBUTO		FAUNA SILVESTRE											
IMPACTO		8. DEMOLICION DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE											
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>													
<p>Dentro del inmueble del proyecto se ha determinado la distribución de los 4 grupos de fauna donde están representados 1 especie de anfibios, 5 especies de reptiles, 15 especies de aves y 5 especies de mamíferos. Además, algunas de las especies se encuentran incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que señala a las especies bajo categorías de protección como es caso de: <i>Ardea herodias</i> (garzón gris) y <i>Ctenosaura similis</i> (iguana rallada). Dentro de este concepto, se debe referir que algunas de las especies registradas suelen convivir cerca de ser humano como es el caso de <i>Colubina talpacoti</i> (paloma de alas blancas), <i>Quiscalus mexicanus</i> (zanate), <i>Mimus gilbus</i> (cenzontle), la propia iguana rallada (<i>C. similis</i>). En este sentido, el desmantelamiento de las instalaciones existentes puede promover alejamiento de la fauna silvestre. Primero por la presencia humana. En seguida, considerando que estas especies utilizan las instalaciones como sitios de descanso, alimentación y a veces como zonas de anidación como es el caso de <i>C. talpacoti</i> (paloma de alas blancas), <i>Q. mexicanus</i> (zanate) y la propia <i>C. similis</i> (iguana rallada). Es por ello que debe esperar la generación de un impacto de carácter <i>Adverso compatible</i> en el factor diversidad de especies. Este concepto se ha minimizado considerando que estos organismos son muy abundantes en la zona. Además de que las actividades avanzarán lentamente debido a que se utilizarán herramientas manuales. Además, las aves dominantes suelen convivir cercas del ser huano y por sus hábitos voladores evitan afectaciones directas. No obstante, se deben aplicar <b>los criterios de la medida de mitigación 7. Fauna silvestre.</b></p>													
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	
-	3	2	2	2	2	4	4	4	1	1	- 25	CO	
ATRIBUTO		PAISAJE											
IMPACTO		9. DEMOLICION DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE											
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>													
<p>La generación y disposición inadecuada de residuos sólidos derivados principalmente de las demoliciones de la infraestructura existente, así como de desechos de la manutención de los trabajadores que realizan dichas actividades, pueden incidir en la generación de un impacto directo sobre el paisaje, principalmente sobre la calidad escénica y visual. Los efectos del manejo inadecuado de los desechos obstruyen las laborares diarias y afectan nuestra calidad de vida, impidiendo la armonía con el entorno y afectando a la comunidad en general. Por lo que se deberá evitar su dispersión por toda el área de trabajo y en especial hacia la zona lagunar, por lo que se habrá de generar un impacto de carácter <i>Adverso compatible</i>. En este caso, de nueva cuenta este valor ha sido minimizado debido a que la infraestructura existente es considerada como de tipo temporal, no se reconoce como peligrosa y al bajo número de trabajadores que participan en estas actividades y la propia ubicación dentro de la zona urbana de Bacalar. No obstante, se deben aplicar <b>los criterios de la medida de mitigación 8. Afectación al Paisaje.</b></p>													
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	
-	3	2	2	2	2	4	4	4	1	1	- 25	CO	

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

**Tabla 40. Valoración de los impactos ambiental generados por el proyecto.**

I. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO												
ATRIBUTO	SOCIAL											
IMPACTO	10. DEMOLICION DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE											
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>												
<p>Como se ha referido, para llevar a cabo la demolición de las obras existentes se requiere la presencia de 1-2 cuadrillas de trabajadores que laborarán durante varias jornadas en el sitio. Por ello y desde esta fase, se deberá evitar cualquier proceso de contaminación del agua, por lo que deberá estar prohibida la defecación y micción al aire libre. De esta manera, se deberá aprovechar que ya existe un sanitario conectado a un biodigestor de la marca Rotoplas® autolimpiable en el sitio del proyecto, o bien, a través de la colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 25 trabajadores. Por lo que el mismo deberá contar con el mantenimiento de manera regular, la cual deberá garantizar que la disposición final de los residuos será a través de su tratamiento previo. Además, todos los desechos generados deberán ser enviados al relleno sanitario de Bacalar. De esta manera, se considera que en la zona se puede generar un impacto de carácter <i>Adverso compatible</i> en el factor social al evitar la proliferación de enfermedades, así como la presencia de fauna nociva. En este caso, el impacto ha sido minimizado debido al bajo número de trabajadores que participan en estas actividades. No obstante, se deberán aplicar <b>los criterios de la medida de mitigación 9. Salud pública.</b></p>												
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN
-	3	2	2	2	2	4	1	4	1	1	- 22	CO
ATRIBUTO	AGUA											
IMPACTO	11. TRAZO Y LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO											
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>												
<p>Para el establecimiento de los elementos arquitectónicos a través de los cuales se habrá de rehabilitar el proyecto <i>Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar</i>, se requiere realizar primeramente el levantamiento topográfico del terreno, y posteriormente, el trazo donde se establecerán los ejes de referencia y bancos de nivel para la ubicación precisa de las nuevas obras a desplantar. En este caso, la propiedad ya cuenta con una barda perimetral por lo que la poligonal está bien definida, por lo que no debe de esperar promover afectaciones directas hacia los predios colindantes y hacia el propio boulevard costero de Bacalar. Además, se espera poder utilizar los espacios donde estaban desplantadas las obras que han sido demolidas y con ello evitar rellenos y nivelaciones innecesarias. Para el desarrollo de estas actividades se requiere la presencia de 1 cuadrilla de topógrafos que laborarán durante varias jornadas en el sitio. Por ello, se dará continuidad en acciones que eviten cualquier proceso de contaminación del agua, por lo que deberá estar prohibida la defecación y micción al aire libre. En este sentido, en el predio se cuenta con un sanitario que está conectado de manera directa a un biodigestor de la marca Rotoplas® autolimpiable, o bien, se instalará un sanitario portátil por cada 25 trabajadores de obra, mismo que deben contar con el mantenimiento necesario para garantizar que la disposición final de las aguas residuales sea a través de su tratamiento previo. En este sentido, se considera que en la zona se pudiera generar un impacto de carácter <i>Adverso compatible</i> en el factor calidad del agua, por lo que se evitarán procesos que pueden incidir en la contaminación del agua. En este caso, el impacto ha sido minimizado debido al bajo número de trabajadores que participarán en estas actividades. No obstante, se deberán aplicar <b>los criterios de la medida de mitigación 2. Residuos sanitarios.</b></p>												
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

-	3	2	2	1	2	4	1	4	1	1	- 21	CO
<b>Tabla 40. Valoración de los impactos ambiental generados por el proyecto.</b>												
<b>I. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO</b>												
<b>ATRIBUTO</b>	<b>AGUA</b>											
<b>IMPACTO</b>	<b>12. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y TRAZO</b>											
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>												
<p>Por el incremento de la presencia de trabajadores el sitio del proyecto y durante varias jornadas laborales, también se debe de esperar el incremento en el volumen de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos; los cuales se derivarán principalmente de la manutención de los trabajadores. Por lo que los residuos estarán constituidos de aquellos ya identificado (restos de alimentos y de sus empaques, envases cartón, vidrio, aluminio, etc.). De nueva cuenta, se cita que el proyecto se ubicará de manera colindante con la Laguna de Bacalar, y si bien, las actividades se concentraran hacia la porción terrestre, se habrá de evitar que los residuos sólidos que se generen pudieran llegar a dispersarse hasta el cuerpo lagunar, considerando que se pueden generar lixiviados que se filtran a través del suelo y donde el manejo inadecuado de la basura puede afectar de manera negativa el factor calidad del agua. Por lo que se deberá evitar su dispersión por toda el área de trabajo, por lo que se espera generar un impacto de carácter <i>Adverso compatible</i>. En este caso, de nueva cuenta este valor ha sido minimizado debido al bajo número de trabajadores que participan en estas actividades y que estas se relacionan únicamente con el proceso de planeación. No obstante, se deben aplicar <b>los criterios de la medida de mitigación 3. Residuos sólidos.</b></p>												
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN
-	3	2	2	2	2	4	4	4	1	1	- 25	CO
<b>ATRIBUTO</b>	<b>SUELO</b>											
<b>IMPACTO</b>	<b>13. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y TRAZO</b>											
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>												
<p>Por el incremento en el número de trabajadores en el sitio del proyecto y durante varias jornadas laborales, se debe de esperar la generación de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos. De esta manera, el manejo inadecuado de la basura puede afectar de manera negativa el factor calidad del suelo, por lo que se pueden generar lixiviados que se filtran a través del suelo afectando su productividad y la microfauna que habita en ellos (lombrices, bacterias, hongos y musgos, entre otros). Esto puede llevar a la pérdida de productividad del suelo, incrementando así el proceso de desertificación. La presencia constante de basura en el suelo evita la recuperación de la flora de la zona afectada e incrementa la presencia de plagas y animales que causan enfermedades, como: cucarachas, hormigas, moscas, mosquitos, ratas, tábanos, etc. Por lo que la misma deberá ser almacenada de manera temporal, en un sitio específico y así evitar su dispersión por toda el área de trabajo, por lo que se habrá de generar un impacto de carácter <i>Adverso compatible</i>. En este caso, de nueva cuenta este valor ha sido minimizado debido al bajo número de trabajadores que participan en estas actividades. No obstante, se deben <b>aplicar los criterios de la medida de mitigación 3. Residuos sólidos.</b></p>												
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN
-	3	2	2	2	2	4	4	4	1	1	- 25	CO

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

**Tabla 40. Valoración de los impactos ambiental generados por el proyecto.**

I. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO													
ATRIBUTO		FAUNA SILVESTRE											
IMPACTO		14. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y TRAZO											
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>													
<p>Dentro del inmueble del proyecto se ha determinado la distribución de los 4 grupos de fauna donde están representados 1 especie de anfibios, 5 especies de reptiles, 15 especies de aves y 5 especies de mamíferos. Además, algunas de las especies se encuentran incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que señala a las especies bajo categorías de protección como es caso de: <i>Ardea herodias</i> (garzón gris) y <i>Ctenosaura similis</i> (iguana rallada). Dentro de este concepto, se debe referir que algunas de las especies registradas suelen convivir cerca de ser humano como es el caso de <i>Quiscalus mexicanus</i> (zanate), <i>Mimus gilbus</i> (cenzontle), la propia iguana rallada (<i>C. similis</i>). Por otra parte, y como se ha referido, se espera incrementar la presencia de trabajadores en el sitio por varias jornadas lo que puede promover la continuidad en el alejamiento de la fauna silvestre. Además, y como se ha citado se incrementará la generación de residuos sólidos. En este caso, el manejo inadecuado de la basura puede promover la presencia de fauna nociva (perros, gatos, ratas, cucarachas, moscas, etc.). Es por ello que debe esperar la generación de un impacto de carácter <i>Adverso compatible</i> en el factor diversidad de especies. No obstante, se deben <b>aplicar los criterios de la medida de mitigación 3. Residuos sólidos y de la medida de mitigación 8. Fauna silvestre.</b></p>													
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	
-	3	2	2	2	2	4	4	4	1	1	- 25	CO	
ATRIBUTO		PAISAJE											
IMPACTO		15. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y TRAZO											
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>													
<p>La generación y disposición inadecuada de residuos sólidos derivados de las actividades de los trabajadores (topógrafos y personal de limpieza), pudiera generar impactos negativos sobre el paisaje, lo que incide directamente sobre la calidad escénica y visual. Los efectos se manifiestan en el laborar diario y pueden llegar a afectar la calidad de vida, impidiendo la armonía con el entorno y afectando a la comunidad en general. Por lo que el manejo inadecuado de la basura puede afectar de manera negativa dicho factor. Por lo que se deberá evitar su dispersión por toda el área de trabajo, su almacenamiento temporal en sitios específicos por lo que se habrá de generar un impacto de carácter <i>Adverso compatible</i>. En este caso, de nueva cuenta este valor ha sido minimizado debido al bajo número de trabajadores que participan en estas actividades. No obstante, se deben <b>aplicar los criterios de la medida de mitigación 3. Residuos sólidos y de la medida de mitigación 9. Afectación al Paisaje.</b></p>													
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	
-	3	2	2	2	2	4	4	4	1	1	- 25	CO	

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

**Tabla 40. Valoración de los impactos ambiental generados por el proyecto.**

I. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO												
ATRIBUTO	SOCIAL											
IMPACTO	16. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y TRAZO											
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>												
<p>Como se ha referido, para la rehabilitación y establecimiento de los elementos del proyecto se requiere la presencia de personal que laborará durante varias jornadas en el sitio. Por ello y desde esta fase, se deberá evitar cualquier proceso de contaminación del agua, por lo que deberá estar prohibida la defecación y micción al aire libre. De esta manera, se deberá aprovechar que ya existe un sanitario conectado a un biodigestor de la marca Rotoplas® autolimpiable en el sitio del proyecto, o bien, a través de la colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 25 trabajadores. Por lo que el mismo deberá contar con el mantenimiento de manera regular, la cual deberá garantizar que la disposición final de los residuos será a través de su tratamiento previo. De esta manera, se considera que en la zona se puede generar un impacto de carácter <i>Adverso compatible</i> en el factor social al evitar la proliferación de enfermedades, malos olores, así como la presencia de fauna nociva. En este caso, el impacto ha sido minimizado debido al bajo número de trabajadores que participan en estas actividades. No obstante, <b>se deberán aplicar los criterios de la medida de mitigación 9. Salud pública.</b></p>												
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN
-	3	2	1	2	2	4	1	4	1	1	- 21	CO
ATRIBUTO	AGUA											
IMPACTO	17. ACCIONES PARA LA AHUYENTACIÓN Y POSIBLE RESCATE DE FAUNA SILVESTRE											
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>												
<p>Como se ha referido, dentro del inmueble del proyecto se ha determinado la distribución de los 4 grupos de fauna donde están representados 1 especie de anfibios, 5 especies de reptiles, 15 especies de aves y 5 especies de mamíferos. Además, algunas de las especies se encuentran incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que señala a las especies bajo categorías de protección como es caso de <i>Ardea herodias</i> (garzón gris) y <i>Ctenosaura similis</i> (iguana rallada). Es por ello que se deberá implementar el Programa de Ahuyentación y Posible Rescate de Fauna silvestre (<b>Anexo XII</b>), cuyo objetivo principal será minimizar los posibles impactos ambientales negativos hacia la fauna de vertebrados del predio donde se desarrollará el proyecto y donde se requiere la participación de un coordinador y 1 ayudante. En este sentido, de nueva cuenta se habrá incrementar la presencia humana en el sitio y para este personal adicional también deberá estar prohibida la defecación y micción al aire libre ya que se debe evitar cualquier proceso de contaminación del agua. Por lo que será de carácter obligatorio a todos los usuarios que permanezca dentro del predio de interés a que haga buen uso del sanitario existente en el predio, mismo que cuenta con su debida conexión a un biodigestor de marca Rotoplas® autolimpiable, o bien, a través de la colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 25 trabajadores; lo que a su vez deberá garantizar que la disposición final de los residuos sea a través de su tratamiento previo. De esta manera, se considera que en la zona se puede generar un impacto de carácter <i>Adverso compatible</i> en el factor calidad del agua. En este caso, el impacto ha sido minimizado debido al bajo número de trabajadores que participan en estas actividades. No obstante, se deberán aplicar <b>los criterios de la medida de mitigación 2. Residuos sanitarios.</b></p>												
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN
-	3	2	2	2	2	4	1	4	1	1	- 21	CO

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

**Tabla 40. Valoración de los impactos ambiental generados por el proyecto.**

I. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO													
<b>ATRIBUTO</b>	<b>FAUNA SILVESTRE</b>												
<b>IMPACTO</b>	<b>18. ACCIONES PARA LA AHUYENTACIÓN Y POSIBLE RESCATE DE FAUNA SILVESTRE</b>												
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>													
<p>Con el propósito de evitar la afectación a la fauna silvestre, se deberá implementar el Programa de Ahuyentamiento y Rescate de Fauna, cuyo objetivo principal será minimizar los posibles impactos ambientales negativos hacia la fauna de vertebrados del predio donde se desarrollará el proyecto. Por lo anterior, se deberá dar especial énfasis hacia los organismos de lento desplazamiento, crías en nidos, etc.; asimismo, se debe considerar a las especies protegidas de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. En este sentido, las actividades se deben realizar entendiéndose a través de todos los rincones del predio de interés, y se debe considerar que algunos de los organismos pueden tener un área de distribución de varios kilómetros a la redonda. Además de que uno de los mecanismos para lograr la ahuyentación es el uso de medios sonoros, por lo que se tendrá el apoyo de silbatos y sirenas de gas comprimido a base de 1.1.1.2. tetrafluorethano (que no disminuye la capa de ozono) y que produce ruido de 120 decibelios, niveles de ruido suficiente para ahuyentar a la fauna existente en el sitio. A este tipo de impactos se les considera como de carácter <i>Benéfico significativo</i>, mismo que se apega a los criterios del desarrollo sustentable. No obstante, se deberán aplicar <b>los criterios de medida de mitigación 7. Fauna silvestre.</b></p>													
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	
+	3	2	1	2	2	4	1	2	2	2	+ 21	CO	
<b>ATRIBUTO</b>	<b>SUELO</b>												
<b>IMPACTO</b>	<b>19. GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>												
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>													
<p>Por la presencia de una cuadrilla de topógrafos y demás personal en el sitio del proyecto y durante varias jornadas laborales, se debe de esperar la generación de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos; los cuales se derivarán principalmente de la manutención de los trabajadores. Por lo que los residuos estarán constituidos de restos de alimentos y sus empaques (envolturas de celofán, plástico, cartón, latas, recipientes desechables, etc.). Así como de envases de refrescos y bebidas (piezas de cartón, vidrio, aluminio, etc.). El manejo inadecuado de la basura puede afectar de manera negativa el factor calidad del suelo y se deberá evitar su dispersión por toda el área de trabajo, por lo que se habrá de generar un impacto de carácter <i>Adverso compatible</i>. En este caso, de nueva cuenta este valor ha sido minimizado debido al bajo número de trabajadores que participan en estas actividades. No obstante, se deben <b>aplicar los criterios de la medida de mitigación 3. Residuos sólidos.</b></p>													
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	
-	3	2	2	2	2	4	4	4	1	1	-25	CO	

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

**Tabla 40. Valoración de los impactos ambiental generados por el proyecto.**

I. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO													
<b>ATRIBUTO</b>		<b>SOCIOECONOMÍA LOCAL</b>											
<b>IMPACTO</b>		<b>20. CONTRATACION DE PERSONAL</b>											
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>													
<p>Se ha considerado que las actividades de planeación, demoliciones y limpieza de sitios puntuales dentro del predio de interés se realizarán en una superficie de 5666.93 m<sup>2</sup> (47.42% del total del predio) de la zona terrestre y 660.24 m<sup>2</sup> dentro de las aguas de la Laguna de Bacalar. Por lo que no solo contempla la contratación de personal, sino también la estancia de los trabajadores en el área donde se llevará a cabo el proyecto durante las jornadas de trabajo de 8 horas. Además, para el desarrollo de todas las actividades arriba descritas, se requerirá de una importante derrama económica; misma que se reflejará de manera directa en la población local. Por ello se tendrá que realizar la contratación de personal, lo cual incluye: arquitectos, ingenieros, carpinteros, palaperos, peones, etc. En este sentido, se brindará una oferta de empleo y se promoverán las actividades comerciales en beneficio de los habitantes del municipio de Bacalar y su cabecera que es la ciudad del mismo nombre y se pueden extender hacia la zona sur como es la ciudad de Chetumal, capital de estado de Quintana Roo. Lo cual generará un impacto de carácter <i>Benéfico moderado</i>. A este tipo de impactos no se aplica ninguna restricción, puesto que se contribuye de manera directa e inmediata a la mejora de la economía local.</p>													
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	
+	6	4	2	2	2	4	1	8	4	2	+ 35	MO	
<b>ATRIBUTO</b>		<b>SOCIECONOMIA</b>											
<b>IMPACTO</b>		<b>21. PARTICIPACION EN LA ECONOMIA LOCAL Y REGIONAL</b>											
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>													
<p>Para lograr la fase de preparación del sitio para la futura instalación de los componentes del proyecto, se requiere de la renta de maquinaria y equipos. Además del acarreo de suministros y mercancías para la mantenimiento de los trabajadores y otros enseres. Por lo que se considera que, con la inversión efectuada, se obtendrán beneficios que apliquen e impacten directamente en las distintas actividades dentro del sector comercio en la ciudad de Bacalar y que se pueden extender hacia Chetumal, capital del estado. Con base en lo anterior, se espera generar un impacto de tipo <i>Benéfico moderado</i>, mismo que contribuirá en el impulso de dicho sector comercial. A este tipo de acciones no se requiere del diseño de medidas de mitigación.</p>													
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	
+	6	4	1	2	2	4	1	8	4	2	+ 34	MO	
<b>ATRIBUTO</b>		<b>SOCIECONOMIA</b>											
<b>IMPACTO</b>		<b>22. FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO</b>											
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>													
<p>En lo referente a los recursos económicos para liquidar el costo de la obra, el proyecto habrá de impactar el sector socioeconómico, ya que es posible se deben gestionar antes organismos financieros, cuyas casas matrices y de toma de decisiones en muchos de los casos se ubican en el centro de la República, e inclusive, puede haber algún tipo de componente en el ámbito internacional. Por lo que por estas acciones se espera un impacto de carácter <i>Benéfico moderado</i> que aplicará en la mejora de la calidad de vida en cierto sector de la ciudad de Bacalar. A este tipo de acciones no se requiere del diseño de medidas de mitigación.</p>													

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN
+	6	4	1	2	2	4	1	8	4	2	+ 34	MO

**Tabla 40. Valoración de los impactos ambiental generados por el proyecto.**

### II. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

ATRIBUTO	AIRE
IMPACTO	23. RELLENOS, NIVELACIÓN Y EXCAVACIONES

**FACTOR DE INCIDENCIA:**

La etapa de construcción habrá de iniciar con las labores de relleno, nivelación y algunas excavaciones, que derivan de los corrimientos del levantamiento topográfico y la respectiva ubicación de cada obra a desarrollar. En este caso, no se considera actividades de desmonte de vegetación ni despalme, considerando que algunas de las actividades del proyecto se realizarán sobre las plataformas donde fueron desplantadas las obras previas, otras no requieren de alguna preparación especial del terreno para su establecimiento. En este sentido, una de las actividades importantes del proyecto es promover el escalonamiento del terreno considerado que este presenta un perfil topográfico inclinado hacia la Laguna de Bacalar y que desciende desde los 7 hasta los 0 msnm en una distancia aproximada de 70 m. El escalonamiento ocupará una superficie aproximada de 2,000 m<sup>2</sup>, y tendrá como objetivo favorecer el acceso al predio e instalaciones, favorecer el desalojo de los excesos de precipitación considerando que durante la temporada lluviosa se generan escurrimientos que provienen de las partes más altas de la ciudad y en el sitio se llegan a generar desbordamientos, evitar procesos de erosión, servir como filtro de posibles contaminantes que son arrastrados por las aguas meteóricas y que actualmente son dispuestos de manera cruda en las aguas de la Laguna de Bacalar. El desarrollo de estos escalonamientos no afectará la vegetación de importancia ya que se establecerán en espacios que son ocupados por jardines de césped con presencia de *Cynodon dactylon* (zacate bermuda), *Dichanthium annulatum*, *Desmodium triflorum*, *Stenotaphrum secundatum* (pasto San Agustín), entre otras. De esta manera, los rellenos y nivelaciones se requieren para favorecer la estabilidad de las estructuras por construir y las excavaciones para el hincado de pilotes de las nuevas palapas, así como la distribución de servicios que van por debajo del nivel de piso terminado; lo anterior, envuelve una superficie de 3666.93 m<sup>2</sup> (30.7% del total del predio) en la porción terrestre. Por lo anterior, se requerirá del uso de maquinaria ligera como: un minicargador bobcat, taladros hidroneumáticos, etc., cuya operación generará mínimas emisiones de gases a la atmósfera producto de la combustión interna de sus motores. Además de herramientas manuales; como son: zapapico, palas, carretillas, etc.

Por lo anterior, se habrá de esperar que se genere cierto volumen de partículas de polvo que se pudiera adicionar a la columna de aire, por efecto de viento sobre espacios carentes de algún tipo de cobertura y donde se puede llegar a tener movimiento de algún tipo de vehículo o el simple movimiento de material terrígeno. Por tal motivo, se anticipa que las actividades tendrán un impacto de carácter *Adverso compatible* en el factor calidad del aire, como se ha citado se aplica un bajo calificativo ya que el predio no se registrarán corrientes de aire que favorezcan tolvaneras, se cuenta con una barda perimetral de 2 m de altura, además de que se colinda de manera directa con el boulevard costero de Bacalar, el cual cuenta con un camellón central cubierto de arbolado de regular altura. Por lo anterior, se sugiere la continuidad en la implementación de los criterios de las **medidas de mitigación 4. Emisión de gases y levantamiento de polvo.**

CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN
-	3	2	2	2	2	4	1	4	1	2	- 23	CO

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

**Tabla 40. Valoración de los impactos ambiental generados por el proyecto.**

II. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN													
ATRIBUTO		AIRE											
IMPACTO		24. RELLENOS, NIVELACIÓN Y EXCAVACIONES											
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>													
<p>Para llevar a cabo las labores de relleno, nivelación y excavaciones de los sitios puntuales donde se establecerán las plataformas existentes y terracerías que requieren los elementos del proyecto para su desplante y que refieren una superficie de 5,666.93 M2 (47.42% del total del predio), se requerirá de la operación de maquinaria ligera como un minicargador bobcat, taladros hidroneumáticos, etc. Por lo que se elevarán los niveles de ruido por arriba de lo natural. Este impacto deberá ser regulado de tal manera que se mantenga por debajo de los 86-99 dB(A) durante el día, según señala la NOM-080-SEMARNAT-1994. Además de que se sugiere que no se lleven a cabo este tipo de labores en horas de la noche, para evitar mayores afectaciones a los habitantes de la zona. De esta forma, se anticipa sobre el atributo calidad del aire un impacto de carácter <i>Adverso compatible</i>, ya que tan solo se requiere de 1 o 2 equipos. Por lo que a este tipo de acciones se le dar continuidad de la aplicación de los <b>criterios de la medida de mitigación 5. Ruido.</b></p>													
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	
-	3	2	2	2	2	4	1	4	1	2	- 23	CO	
ATRIBUTO		AGUA											
IMPACTO		25. RELLENOS, NIVELACIÓN Y EXCAVACIONES											
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>													
<p>Como se ha citado los rellenos, nivelaciones y excavaciones que se requieren para favorecer la estabilidad de los nuevos elementos a desplantar del proyecto, refieren una situación que pudiera promover modificaciones a la hidrología superficial de la zona, ya que éstos ocuparán una superficie de 5,666.93 M2 (47.42% del total del predio), No obstante, por este tipo de eventos se espera un impacto de carácter <i>Adverso compatible</i> en el factor Este calificativo se asigna debido a que se considera que la hidrología superficial en la región se ve favorecida por el sustrato de tipo de origen calcáreo, en donde a través de las fisuras de la roca caliza se absorbe rápidamente el agua de lluvia que se precipita. Además, se considera el perfil topográfico que indica que existe una topografía que en la zona se manifiesta cierta inclinación hacia la Laguna de Bacalar y con un porcentaje de escurrimiento del 5%. Por otra parte, se debe citar que los sitios de desplante de las futuras edificaciones se realizaran sobre espacios ya existentes y que están ubicados muy por arriba del perfil natural del suelo. Por lo que en realidad no se requiere de la construcción cimentaciones que pudieran interrumpir los flujos de agua de lluvia, de tal forma que no se necesitarán excavaciones profundas que actúen como barreras que modifiquen los flujos subterráneos. Finalmente, se debe considerar que no se llevará a cabo modificaciones en 6,283.07 M2 (52.58% del total del predio). De cualquier manera, se debe aplicar los criterios de las <b>medidas de mitigación 10. Hidrología.</b></p>													
CA	I	EXT	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	
-	3	2	1	4	2	4	4	4	4	4	- 32	MO	

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

**Tabla 40. Valoración de los impactos ambiental generados por el proyecto.**

II. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN													
ATRIBUTO		AGUA											
IMPACTO		26. RELLENOS, NIVELACIÓN Y EXCAVACIONES											
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>													
Debido a las actividades de rellenos, nivelación y excavaciones del terreno y donde habrá espacios de sustrato desnudo, se puede promover modificaciones a la hidrología subterránea de la zona. En este caso, se tendrá el manto rocoso expuesto en superficies mínimas. No obstante, se pudiera favorecer la percolación de lixiviados, la contaminación del acuífero en el caso de derrames accidentales de aceites, combustibles, la disposición inadecuada de aguas residuales, etc. Por estos eventos, se espera un impacto de carácter <i>Adverso compatible</i> en el factor hidrología subterránea ya que se debe referir que todos estos eventos serán debidamente controlados y solamente se pudieran generar en el caso de verdaderos accidentes inevitables y fortuitos. Adicionalmente, no habrá excavaciones profundas que permitan la modificación o interrupción de los flujos subterráneos, ya que la obra se debe desplantar por arriba del nivel de terreno natural por lo que se requiere efectuar mínimos rellenos y nivelaciones. De cualquier manera, se considera un impacto de carácter <i>Adverso moderado</i> y se deberán aplicar <b>los criterios de la medida de mitigación 10. Hidrología.</b>													
CA	I	EXT	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	
-	3	2	1	2	2	4	1	4	2	4	- 25	CO	
ATRIBUTO		SUBSUELO											
IMPACTO		27. RELLENOS, NIVELACIÓN Y EXCAVACIONES											
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>													
En los espacios en los cuales finalmente se habrá de desplantar cada uno de los elementos que integran el proyecto, ya se ha realizado las acciones de despalme y algunos rellenos con material de banco. Por lo que tan solo se requiere completar rellenos, nivelaciones y excavaciones, situación que pudiera modificar ligeramente las características geológicas y del perfil topográfico propio de la zona, lo cual pudiera tener repercusiones en la hidrología superficial o causar fenómenos de erosión y transporte de material terrígeno por el agua o viento, favorecer la contaminación de acuífero por presencia de desechos sólidos y lixiviados. Este tipo de acciones se pueden minimizar, ya que los espacios de trabajo serán sellados prontamente por las obras que propone el proyecto. Además, no se realizará nuevas actividades de desmonte y despalme, por lo que el perfil natural deberá permanecer en las condiciones que presenta el terreno actualmente. Asimismo, se evitarán afectaciones a la vegetación ribereña con presencia de <i>Bucida buceras</i> (pucte) y los 4 individuos de <i>Conocarpus erectus</i> (mangle botoncillo) presentes hacia la zona litoral. No obstante, se puede generar un impacto de tipo <i>Adverso moderado</i> de carácter irreversible. Por lo que se debe aplicar <b>los criterios de la medida de mitigación 11: Afectación al factor suelo.</b>													
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	
-	3	2	1	4	2	4	1	4	2	2	- 26	MO	

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Tabla 40.-Valoración de los impactos ambientales que se pueden generar por el proyecto.													
II. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN													
ATRIBUTO	SUELO												
IMPACTO	28. RELLENO, NIVELACIÓN Y EXCAVACIONES												
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>													
<p>En los espacios en los cuales finalmente se habrá de desplantar cada uno de los elementos que integran el proyecto, se deberán llevar a cabo algunas acciones de relleno, nivelación y excavaciones. En este caso, no se requiere la remoción del sustrato terrígeno, en el caso del escalonamiento se llevará tratando de simular el propio perfil actual del terreno y serán cubiertos por una carpeta de piedra caliza. Además de la colocación de adopasto en el estacionamiento de vehículos; lo cual dará estabilidad de las terracerías. La alberca, humedal y echadero seguirá el perfil natural del terreno y habrán de quedar inmersos dentro del escalonamiento que propone el proyecto. No obstante, lo anterior la cobertura del suelo se debe considerar como uno de los impactos de mayor envergadura que promoverá el proyecto, por lo que su justificación únicamente recae en el hecho de que los instrumentos de planeación (POET de la región Laguna de Bacalar), han considerado con mucha antelación la aptitud del territorio para el desarrollo de estas actividades. Por lo anterior, se podrán tener las siguientes consideraciones: se deberá recuperar la capa de suelo fértil para su posterior uso en labores de jardinería y restauración de áreas verdes de carácter natural. Se deberán aplicar los principios del desarrollo sustentable y la promoción de un desarrollo de bajo impacto. Además, y en el caso, se deberán adecuar como área verde las 6,283.07 M2 (52.58% del total del predio) consideradas como zona de conservación directa que restan de la superficie del predio de interés. De acuerdo con lo anterior, se puede esperar la generación de un impacto de tipo <i>Adverso moderado</i> y de carácter irreversible. Por lo que se debe aplicar <b>los criterios de la medida de mitigación 11: Afectación al factor suelo.</b></p>													
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	
-	6	4	4	4	2	4	4	4	4	4	- 40	MO	
ATRIBUTO	VEGETACIÓN												
IMPACTO	29. RELLENO, NIVELACIÓN Y EXCAVACIONES												
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>													
<p>Las labores de relleno, nivelación y excavaciones no habrán de impactar de manera directa con la vegetación, por lo que se confirma que todas las estructuras quedarán desplantadas sobre las plataformas existentes de las antiguas construcciones. En todo caso, solamente la palapa y el escalonamiento se ubicará en un espacio nuevo pero el mismo que se cubre de un jardín de césped con presencia de <i>Cynodon dactylon</i> (zacate bermuda), <i>Dichanthium annulatum</i>, <i>Desmodium triflorum</i>, <i>Stenotaphrum secundatum</i> (pasto San Agustín). Por lo que, en este caso, se considera un impacto de carácter <i>Adverso moderado</i> sobre el factor vegetación y que alcanzará una superficie total de 3666.93 m<sup>2</sup> (30.7% del total del predio). En este caso, se debe referir que se tiene como única justificante el hecho que los que los instrumentos de planeación ecológica y urbana consideran apropiado el uso del sitio con fines ecoturísticos en baja densidad ocupacional y de impacto ambiental. Asimismo, se debe considerar que se tendrá una zona de conservación de 6,283.07 M2 (52.58% del total del predio). Además, no se impactará la zona litoral con la laguna de Bacalar donde prevalecen arboles corpulentos de <i>Bucida buceras</i> (pucte) y los 4 individuos de <i>Conocarpus erectus</i> (mangle botoncillo) se considerarán como áreas verdes ajardinadas dentro del diseño arquitectónico del proyecto. Dada la naturaleza de esta actividad y aunque en este punto los estratos bajos de la vegetación ya se han removido, se considera un impacto de carácter <i>Adverso moderado</i> debido a que potencialmente la vegetación no tendrá las condiciones para lograr su recuperación. A este tipo de impacto requiere de la continuidad en la aplicación de los criterios de las <b>medidas de mitigación 6. Afectación a la Vegetación y Flora.</b></p>													
CA	I	EXT	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

—	6	4	2	4	2	4	4	4	4	4	- 40	MO
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	------	----

**Tabla 40. Valoración de los impactos ambientales que se pueden generar por el proyecto.**

### II. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

<b>ATRIBUTO</b>	<b>FAUNA SILVESTRE</b>
<b>IMPACTO</b>	<b>30. RELLENOS, NIVELACIÓN Y EXCAVACIONES</b>

**FACTOR DE INCIDENCIA:**

Para llevar a cabo las labores de relleno, nivelación y excavaciones en los sitios puntuales donde se establecerán los elementos del proyecto, se requerirá de la operación de maquinaria ligera. Por lo que habrá una continuidad en la generación de niveles de ruido por arriba de lo natural, lo que ocasionará la persistencia de condiciones que promueven el alejamiento de la fauna silvestre, además puede propiciar la muerte por aplastamiento de aquellas especies que utilicen cuevas y madrigueras subterráneas. Así como aquellas que en su huida del sitio puedan verse afectadas. De esta forma, se anticipa sobre el atributo un impacto de carácter *Adverso compatible*. Este tipo de calificativo se puede minimizar ya para cuando se realice esta actividad el suelo estará desnudo, habrá zonas con jardín de césped y se puede visualizar a aquellas especies que deambulen por las distintas áreas del predio. Además de que se dará continuidad a la aplicación del programa de ahuyentación y posible rescate de fauna silvestre. En todo caso, se considera a las Aves como el grupo más importante, pero por sus hábitos voladores no se propiciarán afectaciones mayores. No obstante, a este tipo de acciones le aplican los criterios de las **medidas de mitigación 7. Fauna silvestre.**

CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN
—	3	2	1	2	2	4	1	4	1	2	- 22	CO

<b>ATRIBUTO</b>	<b>PAISAJE</b>
<b>IMPACTO</b>	<b>31. RELLENO, NIVELACIÓN Y EXCAVACIONES</b>

**FACTOR DE INCIDENCIA:**

Como se ha referido, las labores de relleno, nivelación y excavaciones darán continuidad con la reducción de los espacios propios para la distribución de la vegetación de tipo inducido y que se caracteriza por la presencia de especies herbáceas (jardín de césped) y solamente se cuenta con algunos árboles y donde sobresale *Bursera simaruba* (chaka), *Cocos nucifera* (palma de coco), *Melicoccus oliviformis* (huaya), entre otras. Además, al frente con el litoral con la laguna de Bacalar se manifiestan árboles de *Bucida buceras* (pucte) y 4 individuos de *Conocarpus erectus* (mangle botoncillo). Por lo que esta actividad parece promover la pérdida de la calidad del paisaje natural. No obstante, se estará fomentando el componente urbano. Es por ello que se habrá de generar un impacto que carácter *Adverso moderado*. Lo anterior, se puede minimizar debido a que el paisaje actual presenta modificaciones en la estructura del ecosistema ausencia de los estratos arbóreo y arbustivo. Además, y en este caso, se tiene como justificante que los instrumentos de planeación ecológica y urbana consideran apropiado el uso con fines ecoturísticos en densidad baja en la zona. Por otra parte, se debe referir que esta situación será de manera temporal y en la cual finalmente se establecerá la infraestructura, la cual quedará remozada con edificaciones acordes al paisaje e inmersa entre amplias áreas verdes en la que emplearán mayormente especies propias de la vegetación nativa. Dada la naturaleza del proyecto, este tipo de impactos requieren de la aplicación de **los criterios de la medida de mitigación 8. Afectación al Paisaje.**

CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN
—	6	4	4	4	2	4	4	4	1	4	- 37	MO

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

**Tabla 40. Valoración de los impactos ambientales que se pueden generar por el proyecto.**

II. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN													
ATRIBUTO	AIRE												
IMPACTO	32. CONSTRUCCIÓN DE LAS EDIFICACIONES QUE CONTEMPLA EL PROYECTO												
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>													
<p>Para llevar a cabo las labores de construcción de las edificaciones que proponen el proyecto ecoturístico y que corresponden con un volumen de servicios de un solo nivel (baños, vestidores, cocina, áreas técnicas), palapa, foro al aire libre, arenero, zona de picnic, mirador, espejo de agua. Además, la alberca, el humedal y el echadero estarán hundidas dentro del propio escalonamiento que propone el proyecto. En todos los casos, se requerirá del acopio y almacenamiento de materiales de construcción, algunos de los cuales son susceptibles de ser dispersados por el viento; como son: cemento, cal, polvo de piedra, material terrígeno, etc. Por lo que se pueden generar emisiones de contaminantes que se disponen en la atmósfera. Debido a lo anterior, se espera un impacto de carácter <i>Adverso compatible</i> sobre la calidad del aire y que se califica como un calificativo que se asigna debido a que en la zona no se manifiestan velocidades en los vientos dominantes que se puedan convertir en tolvaneras. Además, el predio cuenta con una barda perimetral de 2 m de altura que puede contribuir en la mitigación de este evento. Asimismo, se colinda de manera directa con el boulevard costera de Bacalar, el cual cuenta con un camellón central cubierto de arbolado de regular altura. Por lo que se sugiere la aplicación de <b>los criterios de la medida de mitigación 4. Emisiones de gases y generación de polvo.</b></p>													
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	
-	3	2	1	2	2	4	1	4	1	1	- 21	CO	
ATRIBUTO	AIRE												
IMPACTO	33. CONSTRUCCIÓN DE LAS EDIFICACIONES QUE CONTEMPLA EL PROYECTO												
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>													
<p>En el mismo sentido, la edificación de los elementos del proyecto requerirá de la operación de maquinaria ligera como es el caso de vibro-compactadoras, taladros, martillos, etc. Por lo que se mantendrán niveles de ruido por arriba de lo natural. De esta forma, se anticipa sobre el atributo calidad del aire un impacto de carácter <i>Adverso compatible</i>. Este calificativo se ha minimizado debido a que en la zona urbana de Bacalar ya existe una numerosa población asentada y que pudiera verse afectada. No obstante, las emisiones serán realmente temporales, a la vez que algunas de estas acciones se realizarán dentro de las propias edificaciones por construir. En referencia a la posible afectación a la fauna silvestre, se considera a las Aves como grupo dominante, las cuales debido a sus hábitos voladores pueden desplazarse rápida y libremente de los sitios donde se efectúen estas labores. Además de que a los equipos a emplear será mínimo y se le dará el mantenimiento preventivo requerido. A este tipo de acciones le aplica <b>los criterios de la medida de mitigación 5. Ruido.</b></p>													
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	
-	3	2	2	2	2	4	1	4	1	1	- 22	CO	

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Tabla 40. Valoración de los impactos ambientales que se pueden generar por el proyecto.												
II. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN												
ATRIBUTO	AGUA											
IMPACTO	34. CONSTRUCCIÓN DE LAS EDIFICACIONES QUE CONTEMPLA EL PROYECTO											
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>												
<p>El proyecto contempla la implementación de los servicios (energía eléctrica, drenaje y agua potable), mismos que se ubicarán por debajo del nivel de piso terminado. En este caso, las instalaciones se ubicarán sobre un terreno rellenado y nivelado por arriba de terreno natural, por lo que las excavaciones mayormente serán de manera directa sobre los terraplenes construidos de manera artificial, por lo que no se espera tener afectaciones del subsuelo y manto freático de la zona. De esta manera, se anticipa un impacto de carácter <i>Adverso compatible</i>. No obstante, a este tipo de acciones le aplica <b>los criterios de la medida de mitigación 10. Hidrología.</b></p>												
CA	I	EXT	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN
-	3	2	1	2	2	4	1	4	1	1	- 21	CO
ATRIBUTO	AGUA											
IMPACTO	35. CONSTRUCCIÓN DE LAS EDIFICACIONES QUE CONTEMPLA EL PROYECTO											
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>												
<p>Como en el caso anterior, durante esta fase se desplantarán las edificaciones que propone el proyecto se desplantaran sobre las plataformas de las construcciones previas, por lo que se propiciará de continuidad la modificación de los procesos de absorción y filtración natural del agua de lluvia. Por este tipo de acciones se generará un impacto de tipo <i>Adverso moderado</i> en una superficie 5,666.93 M2 (47.42% del total del predio) y dentro de un escenario de 12 meses. En este sentido, se debe considerar que no se llevará a cabo modificaciones en el 6,283.07 M2 (52.58% del total del predio) Además de las especies presentes hacia la zona litoral hacia el frente con la laguna de Bacalar y que para esta etapa se considerará como áreas verdes ajardinadas dentro del diseño arquitectónico del proyecto y que pueden funcionar como medio de contención de cualquier flujo extraordinario de agua que se pudiera suscitar. Se debe referir que estos eventos son estacionales ya que durante la temporada seca del año hasta los humedales de la región permanecen completamente deshidratados. Por otra parte, el proyecto tiene como justificante que los instrumentos de planeación ecológica que consideran apropiado el uso con fines turísticos residenciales y de esparcimiento. No obstante, se deben aplicar <b>los criterios de la medida de mitigación 10. Hidrología.</b></p>												
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN
-	3	2	1	2	2	4	1	4	1	2	- 22	MO

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Tabla 40. Valoración de los impactos ambientales que se pueden generar por el proyecto.													
II. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN													
ATRIBUTO	SUELO												
IMPACTO	36. CONSTRUCCIÓN DE LAS EDIFICACIONES QUE CONTEMPLA EL PROYECTO												
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>													
<p>Esta fase implica la edificación de los elementos del proyecto que corresponden con un volumen de servicios de un solo nivel (baños, vestidores, cocina, áreas técnicas), palapa, foro al aire libre, arenero, zona de picnic, mirador, espejo de agua, echadero, alberca, humedales. Además, la alberca humedal y echadero están hundidas en los escalonamientos del proyecto y dentro de la zona lagunar, la construcción de tres muelles. Estas acciones darán continuidad al impacto generado previamente sobre la pérdida de la capa superficial del suelo, a través de rellenos y nivelaciones. En este caso, el diseño arquitectónico del proyecto indica que se aprovecharán las plataformas previamente establecidas. Pero se desplantará una palapa y un escalonamiento que habrán de cubrir el terreno natural. De esta manera, se impulsará el componente urbano. Por este tipo de acciones se generará un impacto de tipo <i>Adverso moderado</i> en el factor suelo. Además de que se debe ponderar que el desarrollo contará con una superficie de 6,283.07 M2 (52.58% del total del predio) sin intervención, así como la franja de humedales ubicada hacia la línea litoral en el frente con la laguna de Bacalar y que para esta etapa se considerará como áreas verdes ajardinadas dentro del diseño arquitectónico del proyecto. De acuerdo con lo anterior, se debe aplicar los criterios de la <b>medida de mitigación 11. Afectación a suelo.</b></p>													
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	
-	3	2	4	4	2	4	1	8	4	4	-36	MO	
ATRIBUTO	VEGETACIÓN TERRESTRE												
IMPACTO	37. CONSTRUCCIÓN DE LAS EDIFICACIONES QUE CONTEMPLA EL PROYECTO												
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>													
<p>Como se ha referido, las obras que incluyen el proyecto “<i>Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar</i>”, se habrán de desplantar sobre las plataformas previamente establecidas y cuya infraestructura ha sido demolida en la etapa de preparación del sitio. Por otra parte, se considera que la vegetación del predio corresponde con aquella de tipo inducido y donde prevalecen mayormente espacios de jardines de césped con presencia de <i>Cynodon dactylon</i> (zacate bermuda), <i>Dichanthium annulatum</i>, <i>Desmodium triflorum</i>, <i>Stenotaphrum secundatum</i> (pasto San Agustín), así como arboles dispersos de <i>Bursera simaruba</i> (chaka), <i>Cocos nucifera</i> (palma de coco), <i>Melicoccus oliviformis</i> (huaya), <i>Ficus benjamina</i> (laurel de la india). Además, al frente con la laguna de Bacalar se manifiestan algunos individuos de <i>Bucida buceras</i> (pucte) y 4 individuos aislados de <i>Conocarpus erectus</i> (mangle botoncillo). De esta manera, se impulsará el componente urbano con la construcción de edificios rústicos de madera y un mínimo componente de concreto armado y donde no se requerirá de acciones de desmonte. Por lo tanto, este tipo de acciones se generará un impacto de tipo <i>Adverso compatible</i> y donde se considera la integración del proyecto como parte de la zona urbana de la ciudad de Bacalar. De acuerdo a este concepto, se considera la aplicación de <b>los criterios de la medida de mitigación 6. Afectación a la vegetación y flora.</b></p>													
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	
-	3	2	2	4	2	4	1	4	1	1	- 24	CO	

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Tabla 40. Valoración de los impactos ambientales que se pueden generar por el proyecto.													
II. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN													
ATRIBUTO	FAUNA												
IMPACTO	38. CONSTRUCCIÓN DE LAS EDIFICACIONES QUE CONTEMPLA EL PROYECTO												
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>													
<p>Como resultado del desplante de obras rusticas de madera en el proceso constructivo del proyecto “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”, se deben esperar algunas afectaciones a la fauna silvestre, considerando que se habrá de intensificar el tráfico de vehículos en la zona, lo que también ocasionará el alejamiento temporal de la fauna silvestre. En este sentido, se deberá regular la velocidad de los vehículos que ingresen al interior del inmueble donde se efectuarán las construcciones a un máximo de 10 Km/hr, para evitar la muerte por aplastamiento de las especies de lento movimiento y de aquellas que en su huida de la zona pudieran ser alcanzadas por los vehículos en movimiento. Asimismo, se debe señalar que algunas de las especies se encuentran incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que señala a las especies bajo categorías de protección como es caso de <i>Ardea herodias</i> (garzón gris) y <i>Ctenosaura similis</i> (iguana rallada). Por este concepto, se estima se generará un impacto de carácter <i>Adverso compatible</i>. Se minimizan las afectaciones ya que el inmueble se ubica de manera directa en la colindancia con el boulevard costero de Bacalar y la carretera federal 307 (a unos 900 m al oeste), donde se lleva a cabo un intenso movimiento vehicular aun en horas de la noche. Por ello se debe aplicar las <b>medidas de mitigación 7. Fauna silvestre.</b></p>													
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	
-	3	2	2	4	2	4	4	4	2	4	-31	MO	
ATRIBUTO	PAISAJE												
IMPACTO	39. CONSTRUCCIÓN DE LAS EDIFICACIONES QUE CONTEMPLA EL PROYECTO												
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>													
<p>Esta fase implica la edificación de los elementos del proyecto que corresponden con un volumen de servicios (baños, vestidores, cocina, áreas técnicas), palapa, foro al aire libre, arenoso, zona de picnic, mirador, espejo de agua, echadero, alberca, humedales (estos últimos están hundidas en los escalonamientos del proyecto). Estas acciones darán continuidad al impacto generado previamente sobre la pérdida del paisaje natural lo que en su momento implicó la remoción de la vegetación natural, de la capa superficial del suelo, rellenos y nivelaciones. No obstante, en este caso de manera particular, se impulsará el componente urbano con la construcción de edificios rusticas de madera y un mínimo componente de concreto armado. Por este tipo de acciones se generará un impacto de tipo <i>Benéfico moderado</i> en el factor paisaje considerando ahora la integración del proyecto como parte de la zona urbana de la ciudad de Bacalar. Además de que se debe ponderar que el desarrollo contará con una superficie de 6,283.07 M2 (52.58% del total del predio) sin intervención, así como la franja de humedales ubicada hacia la línea litoral en el frente con la laguna de Bacalar y que para esta etapa se considerará como áreas verdes ajardinadas dentro del diseño arquitectónico del proyecto. Además, las edificaciones habrán de apegarse a los criterios urbanos en cuanto a las alturas (2 niveles máximo). Por otra parte, en la zona colindante con el litoral de la Laguna de Bacalar donde se presentan algunos individuos de <i>Bucida buceras</i> (pucte) y 4 individuos de <i>Conocarpus erectus</i> (mangle botoncillo), no se plantea ningún tipo de afectación que pudiera afectar su desarrollo. De acuerdo con lo anterior, se debe aplicar los criterios de la <b>medida de mitigación 6. Afectación a la vegetación y flora y la medida 8. Paisaje.</b></p>													
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	
-	3	2	4	4	2	4	1	8	4	4	-36	MO	

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Tabla 40. Valoración de los impactos ambientales que se pueden generar por el proyecto.													
II. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN													
ATRIBUTO	AGUA												
IMPACTO	40. DESPLANTE DE 3 MUELLES RÚSTICOS DE MADERA												
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>													
<p>1) El proyecto plantea la construcción de 3 muelles sobre las aguas de la Laguna de Bacalar y las dimensiones serán: El Muelle de Lanchas consiste en una pasarela de 62.20 metros de longitud por 2.80 metros de ancho, habiendo una superficie de <b>174.16 metros cuadrados</b>,</p> <p>2) El Muelle Mirador consiste en una pasarela de 63.80 metros de longitud por 2.80 metros de ancho, habiendo una superficie de <b>178.64 metros cuadrados</b>, En la parte final de la pasarela tiene una terminación en “T”, de 33.20 metros de longitud por 5.60 metros de ancho, haciendo una superficie de <b>185.92 metros cuadrados</b>, Ambas secciones suman una <b>superficie total de 364.56 metros cuadrados</b>.</p> <p>3) El muelle Infantil consiste en una pasarela de 43.40 metros de longitud por 2.80 metros de ancho, habiendo una superficie de <b>121.52 metros cuadrados</b>, Lo anterior indica una superficie total de aprovechamiento dentro de la Laguna de Bacalar de <b>660.124 m<sup>2</sup></b>. En esta actividad habrá de participar al menos una brigada de topógrafos, misma que estará conformada por 4 personas. Para ello se utilizarán bancos de nivel y se trazarán los principales ejes verificados con un levantamiento topográfico del terreno y que se cumpla con lo proyectado. Las actividades correspondientes al trazo y balizado se realizarán con equipo de posicionamiento satelital para determinar la poligonal del área de aprovechamiento, misma que será delimitada a través de señalizaciones colocadas por medio de herramientas manuales. En este caso, los linderos del área de aprovechamiento deberán ser balizados con postería de madera previamente identificada para determinar el área a ocupar. Al realizar esta actividad estará prohibido defecación, micción y generación de residuos sólidos dentro del cuerpo lagunar. Por lo que este tipo de actividades habrá de generar un impacto <i>Adverso compatible</i> en el factor calidad de agua. Por otra parte, a este tipo de impacto requiere la continuidad en la aplicación de <b>los criterios de la medida de mitigación 2. Generación de residuos sanitarios</b>.</p>													
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	
-	3	2	2	1	2	4	1	4	1	1	- 21	CO	
ATRIBUTO	AGUA												
IMPACTO	41. DESPLANTE DE 3 MUELLES RÚSTICOS DE MADERA												
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>													
<p>Durante el desarrollo de estas actividades se habrán de generar residuos sólidos derivados de la manutención de los trabajadores, lo que incluye restos de alimentos y sus empaques (envolturas de celofán, plástico, cartón, latas, recipientes desechables, etc.). Así como de contenedores de bebidas (piezas de cartón, botellas de vidrio, aluminio, etc.). Por lo que se habrá de evitar que estos se dispongan inadecuadamente y que pudieran llegar a dispersarse a través del cuerpo lagunar. Lo cual afectar de manera negativa el factor calidad del agua. Por lo antes expuesto, el impacto previsible como generación de residuos será de carácter <i>Adverso compatible</i>, por lo que se deben aplicar <b>los criterios de la medida de mitigación 3. Generación de residuos sólidos y de la medida de mitigación 10. Hidrología</b>.</p>													
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	
-	3	2	2	4	2	4	1	4	1	1	- 23	CO	

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Tabla 40. Valoración de los impactos ambientales que se pueden generar por el proyecto.													
II. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN													
ATRIBUTO		AGUA											
IMPACTO		42. DESPLANTE DE 3 MUELLES RÚSTICOS DE MADERA											
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>													
<p>El desplante de los 3 muelles de madera iniciará con el hincado de los pilotes (postes de madera), lo será por medio de aire a presión hasta formar una oquedad de aproximadamente 20 cm de diámetro en el lecho lagunar la cual servirá para deslizar los postes en el fondo lo que generará un disturbio menor al provocar la remoción de sedimentos. Sin embargo, la obra se aislará con membranas geotextiles y dada su baja magnitud y lo gradual de su construcción Por lo anteriormente expuesto, el impacto previsible sobre la calidad del agua del cuerpo lagunar será de carácter <i>Adverso moderado</i>, por lo que se deben aplicar <b>los criterios de la medida de mitigación 10. Hidrología.</b></p>													
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	
-	3	2	2	4	2	4	1	4	1	1	- 23	CO	
ATRIBUTO		LECHO LAGUNAR											
IMPACTO		43. DESPLANTE DE 3 MUELLES RÚSTICOS DE MADERA											
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>													
<p>En total el proyecto plantea el hincado de 154 pilotes distribuidos a cada 3 m de distancia de manera lineal y a cada 2 m de manera paralela entre sí. Los pilotes serán sembrados en el fondo lagunar hasta encontrar terreno firme, los pilotes serán de madera dura de la región de 8" (20 cm) de diámetro como mínimo. El hincado será por medio de aire a presión hasta formar una oquedad de aproximadamente 20 cm de diámetro en el sustrato la cual servirá para deslizar los postes en el fondo lagunar. Además, se debe añadir que cada pilote sobresaldrá unos 40 cm por encima de la duela principal. El hincado de pilotes habrá de genera un impacto <i>Adverso moderado</i>, por lo que se deben aplicar <b>los criterios de medida de mitigación 12 Erosión sustrato del fondo lagunar.</b></p>													
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	
-	3	2	1	4	2	4	1	4	1	4	- 26	CO	
ATRIBUTO		VEGETACIÓN ACUATICA LAGUNAR											
IMPACTO		44. DESPLANTE DE 3 MUELLES RÚSTICOS DE MADERA											
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>													
<p>Dado que los pilotes de madera serán de aproximadamente 20 cm de diámetro y se colocarán a cada 3 m de distancia de manera lineal y a cada 2 m de manera paralela entre sí. El sitio para su hincado deberá ser identificado y seleccionado donde se generen las mínimas afectaciones a la flora acuática que está representada por individuos de <i>Nymphaea ampla</i> (flor de agua) y <i>Eleocharis cellulosa</i>. Considerando que esta vegetación alcanza un área de distribución muy dispersa, se considera un impacto previsible de tipo <i>Adverso compatible</i>. Este impacto ha sido minimizado por la distribución realmente dispersa de la vegetación acuática. No obstante, le deben aplicar <b>los criterios de medida de mitigación 6. Afectación a la Vegetación y flora.</b></p>													
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	
-	3	2	1	4	2	4	1	4	1	1	- 23	CO	

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Tabla 40. Valoración de los impactos ambientales que se pueden generar por el proyecto.													
II. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN													
ATRIBUTO	FAUNA ACUÁTICA LAGUNAR												
IMPACTO	45. DESPLANTE DE 3 MUELLES RÚSTICOS DE MADERA												
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>													
<p>El área donde se asentará los atracaderos rústicos de madera la diversidad de fauna acuática es muy baja, ya que se presenta una plataforma muy somera la cual va descendiendo ligeramente desde los 0 m hasta 1.50 m a una distancia de 70 m desde la línea litoral. Esta situación genera que eventualmente los especímenes manifiesten lenta movilidad. Además, en caso de la presencia de caracoles estos serán previamente reubicados fuera del área de incidencia del proyecto. Al respecto se debe referir que en el sitio no se ha identificado la presencia de estromatolitos que se definen como estructuras órgano-sedimentarias laminadas (típicamente de CaCO<sub>3</sub>) que crecen adheridas al sustrato y emergen verticalmente del mismo, por lo que se habrán de minimizar las afectaciones. Por lo anteriormente expuesto, el impacto previsible sobre la fauna será de carácter Adverso compatible, por lo que se deben aplicar <b>los criterios de la medida de mitigación 3. Afectación a la fauna.</b></p>													
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	
-	3	2	1	4	2	4	1	4	1	1	- 23	CO	
ATRIBUTO	AIRE												
IMPACTO	46. ENSAMBLADO DE LA SUPERESTRUCTURA DE MADERA												
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>													
<p>Para la colocación de la superestructura de madera, se requerirá la utilización de herramienta tales como taladros, martillos, que provocan ruido a baja escala. Por lo antes expuesto, el impacto previsible a la atmosfera mediante la emisión de ruido será de carácter <i>Adverso compatible</i>. Asimismo, se debe referir que se espera que se generen bajas emisiones de ruido por lo que no se afectará a terceros. Además de que estas se generaran en espacios abiertos y lejos de los núcleos urbanos establecido. No obstante, deben aplicar <b>los criterios de la medida de mitigación 5. Generación de ruido.</b></p>													
CA	I	EXT	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	
-	3	2	2	2	2	4	1	4	1	1	- 22	CO	
ATRIBUTO	AGUA												
IMPACTO	47. ENSAMBLADO DE LA SUPERESTRUCTURA DE MADERA												
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>													
<p>Durante el ensamblado de la superestructura se generarán residuos sólidos inorgánicos a baja escala, mismos que serán recolectados diariamente, seleccionados, separados entre reciclables (pedacería de madera, tornillería inoxidable y clavos) y no reciclables (madera no apta para reutilizarse, alambre, botes y PVC, etc.). Los reciclables serán almacenados temporalmente y enviados para su disposición final, mientras que los no reciclables serán dispuestos en el relleno sanitario de Bacalar ubicado a unos 5 km al noroeste. Por lo antes expuesto, el impacto previsible como generación de residuos será de carácter <i>Adverso compatible</i>, por lo que se deben aplicar <b>los criterios de la medida de mitigación 3. Generación de residuos sólidos.</b></p>													
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	
-	3	2	2	1	2	4	1	4	1	1	- 21	CO	

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Tabla 40. Valoración de los impactos ambientales que se pueden generar por el proyecto.													
II. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN													
ATRIBUTO	AIRE												
IMPACTO	48. TRANSPORTE DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.												
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>													
<p>Para lograr el desplante de todos los elementos arquitectónicos que promueve el proyecto, se requiere del suministro de materiales de construcción, por lo que se requerirá de vehículos de diferentes capacidades (1, 1,5, 6 o más toneladas). Asimismo, las labores de construcción de los edificios, requerirá la utilización de herramienta tales como taladros, martillos, etc.; situaciones que provocarán emisiones de ruido a baja y regular escala. Por lo antes expuesto, el impacto sobre la atmosfera por la emisión de ruido será de carácter <i>Adverso compatible</i>. Asimismo, se debe referir que en el sitio de proyecto hay una baja densidad de ocupación y existe una barda perimetral. Por lo que las emisiones de ruido no afectarán a terceros. No obstante, se deben aplicar <b>los criterios de la medida de mitigación 5. Generación de ruido.</b></p>													
CA	I	EXT	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	
-	3	2	2	1	2	4	1	4	1	1	- 21	MO	
ATRIBUTO	FAUNA SILVESTRE												
IMPACTO	49. TRANSPORTE DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.												
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>													
<p>Como resultado del suministro de materiales de construcción que se requieren en proceso constructivo del proyecto “<i>Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar</i>”, se intensificará el tráfico de vehículos en la zona, lo que también ocasionará el alejamiento temporal de la fauna silvestre. En este sentido, se deberá regular la velocidad de los vehículos que ingresen al interior del inmueble donde se efectuarán las construcciones a un máximo de 10 Km/hr, para evitar la muerte por aplastamiento de las especies de lento movimiento y de aquellas que en su huida de la zona pudieran ser alcanzadas por los vehículos en movimiento. En este sentido, se debe recordar que algunas de las especies se encuentran incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que señala a las especies bajo categorías de protección como es caso de <i>Ardea herodias</i> (garzón gris) y <i>Ctenosaura similis</i> (iguana rallada). Por este concepto, se estima se generará un impacto de carácter <i>Adverso compatible</i>. Se minimizan las afectaciones ya las obras a realizar se ubica de manera directa en la colindancia con el boulevard costero de Bacalar, donde se lleva a cabo un intenso movimiento vehicular aun en horas de la noche. Por ello se debe aplicar <b>los criterios de la medida de mitigación 7. Fauna silvestre.</b></p>													
CA	I	EXT	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	
-	3	2	1	2	2	4	1	4	1	1	- 21	CO	

Tabla 40. Valoración de los impactos ambientales que se pueden generar por el proyecto.													
II. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN													
ATRIBUTO	AGUA												
IMPACTO	50. ACABADOS DE LAS CONSTRUCCIONES												
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>													

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Tabla 40. Valoración de los impactos ambientales que se pueden generar por el proyecto.												
II. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN												
<p>Esta actividad está vinculada con el revestimiento exterior e interior de las distintas edificaciones que se han desplantado dentro del predio de interés. Lo cual tiene que ver con la aplicación de barnices, pintura vinílica, de esmalte, solventes, así como impermeabilizantes. Los cuales contribuirán a la conservación de los elementos instalados. En este sentido, se considera que el proyecto pudiera ocasionar un impacto de carácter <i>Adverso compatible</i> sobre el atributo agua. En este caso, se considera que hacia los espacios de conservación se deberán evitar toda suerte de derrames y se evitará la disposición final de sobrantes de los mismos; algunos de los cuales pueden ser motivo de la contaminación de agua considerando sobre todo la cercanía con la Laguna de Bacalar. Se debe dar continuidad en la aplicación de <b>los criterios de la medida de mitigación 8. Paisaje y la medida 13. Manejo de combustible, plaguicidas, solventes, etc.</b></p>												
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN
-	3	2	2	2	2	4	1	4	1	1	- 22	CO
<b>ATRIBUTO</b>		<b>SUELO</b>										
<b>IMPACTO</b>		<b>51. ACABADOS DE LAS CONSTRUCCIONES</b>										
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>												
<p>Como se ha referido, esta actividad está vinculada con el revestimiento exterior e interior de las distintas edificaciones que se han desplantado dentro del predio de interés. Lo cual tiene que ver con la aplicación de barnices, pintura vinílica, de esmalte, solventes. En este sentido, se considera que el proyecto pudiera ocasionar un impacto de carácter <i>Adverso compatible</i> sobre el atributo suelo. En este caso, se considera que el manejo inadecuado de sobrantes de este tipo de desechos puede afectar de manera negativa el factor calidad del suelo, por lo que se pueden generar lixiviados que se filtran a través del suelo afectando su productividad y la microfauna que habita en ellos (lombrices, bacterias, hongos y musgos, entre otros). Esto cual lleva a la pérdida de productividad del suelo, incrementando así el proceso de desertificación del suelo. En este caso, de nueva cuenta se debe dar continuidad en la aplicación de <b>los criterios de la medida de mitigación 13. Manejo de combustibles, plaguicidas, solventes, etc.</b></p>												
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN
-	3	2	2	2	2	4	1	4	1	1	- 22	CO

Tabla 40. Valoración de los impactos ambientales que se pueden generar por el proyecto.												
II. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN												
<b>ATRIBUTO</b>		<b>PAISAJE</b>										
<b>IMPACTO</b>		<b>52. ACABADOS DE LAS CONSTRUCCIONES</b>										
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>												
<p>Esta actividad está vinculada con el revestimiento exterior e interior de las estructuras a realizar, lo cual tiene que ver con la aplicación de barnices, pintura vinílica y de esmalte para el buen estado de conservación de los elementos instalados, así como impermeabilizantes. En este sentido, se considera que el proyecto ocasionará un impacto de carácter <i>Benéfico compatible</i> sobre el atributo paisaje. En este caso, se pondera de manera evidente la integración del proyecto a la zona urbana de la ciudad de</p>												

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Tabla 40. Valoración de los impactos ambientales que se pueden generar por el proyecto.												
II. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN												
Bacalar. Se le puede aplicar los criterios de la medida de mitigación 8. Paisaje y la medida 13. Manejo de combustibles, plaguicidas, solventes, etc.												
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN
+	3	2	1	2	2	4	1	4	1	4	+ 24	CO
<b>ATRIBUTO</b>		<b>SUELO</b>										
<b>IMPACTO</b>		<b>53. JARDINERIA</b>										
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>												
Como se ha referido, para la edificación del proyecto se requiere una superficie de desplante de 5,666.93 M2 (47.42% del total del predio) en un escenario de 1 año. Por lo que al término de la fase constructiva se deberá disponer del sustrato fértil que se haya removido de la zona de construcciones. Sobre el cual se habrá de reforestar y ornamentar todos espacios exteriores que hayan sido afectados, lo que incluye el desmantelamiento de las obras de apoyo. De esta manera, se evitarán los procesos de erosión y arrastre del suelo. Es por ello que por estas acciones se generará un <i>impacto de carácter Benéfico compatible</i> . No obstante, se deberán contemplar los criterios de la medida de mitigación 11. <b>Suelo.</b>												
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN
+	3	2	2	2	2	4	1	4	1	4	+ 25	CO
<b>ATRIBUTO</b>		<b>VEGETACION</b>										
<b>IMPACTO</b>		<b>54. JARDINERIA</b>										
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>												
El proyecto deberá considerar la ornamentación de las todas las instalaciones, por lo que además se debe respetar la naturaleza del terreno existente. Así, se espera que se restauren las colindancias en donde deberán prevalecer grandes áreas verdes de carácter natural y ajardinado. Por lo que luego de las actividades constructivas realizadas se puede ocasionar algún tipo de afectación a la vegetación colindante. De esta manera, se espera que se aplique un programa de restauración de las áreas afectadas. En este sentido, los impactos que se ocasionarán a la vegetación son de carácter <i>Benéfico compatible</i> , ya que se tratará de recuperar la cubierta vegetal en la mayor parte del terreno que sea posible. Este tipo de impacto requiere de la aplicación de los criterios de la medida de mitigación 8. <b>Afectación a la Vegetación.</b>												
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN
+	6	4	2	2	2	4	1	4	2	4	+ 31	MO

Tabla 32. Valoración de los impactos ambientales que se pueden generar por el proyecto.

II. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN												
<b>ATRIBUTO</b>		<b>FAUNA SILVESTRE</b>										
<b>IMPACTO</b>		<b>55. JARDINERIA</b>										
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>												
Las actividades de restauración de espacios afectados tendrán un efecto positivo en la fauna silvestre, la cual podrá recuperar parcialmente su hábitat y de alguna manera repoblar nuevamente la zona. Como												

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Tabla 40. Valoración de los impactos ambientales que se pueden generar por el proyecto.												
II. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN												
en el caso anterior, la reforestación tendrá un impacto de carácter <i>Benéfico compatible</i> en la fauna silvestre. Este tipo de impacto requiere de la aplicación de <b>los criterios de la medida de mitigación 7. Afectación a la Fauna silvestre.</b>												
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN
+	3	2	1	2	2	4	1	4	1	4	24	CO
<b>ATRIBUTO</b>		<b>SOCIAL</b>										
<b>IMPACTO</b>		<b>56. GENERACIÓN DE EMPLEO.</b>										
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>												
La economía de la región municipal de Bacalar está cimentada en las actividades primarias y de manera reciente se impulsa la captación del turismo quien está interesado en nuevas ofertas de esparcimiento y que estarán enfocadas al contacto controlado con la naturaleza, lo cual finalmente da sentido a la promoción de sur de Quintana Roo como destino de recreación. De esta manera, durante la etapa de preparación del sitio del proyecto se requerirá de la contratación de personal calificado para la edificación de los elementos de la misma, lo que incluye Ingenieros, Arquitectos, Topógrafos, Operadores, personal de campo, etc. Con base a lo anterior, la generación de empleos se considera como un impacto de tipo <i>Benéfico moderado</i> . A este tipo de acciones no se requiere del diseño de medidas de mitigación.												
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN
+	6	4	1	2	2	4	1	8	4	2	+ 34	MO
<b>ATRIBUTO</b>		<b>SOCIAL</b>										
<b>IMPACTO</b>		<b>57. PARTICIPACION EN ECONOMÍA REGIONAL</b>										
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>												
Para el desarrollo del Proyecto se requiere del acarreo de suministros y mercancías de toda índole. Además de la renta de maquinaria y equipos. Por lo que se considera que, con la inversión efectuada se obtendrán beneficios que apliquen e impacten directamente en las distintas actividades dentro del sector comercio en beneficio de los proveedores establecidos en las ciudades de Bacalar y Chetumal. Con base a lo anterior, se espera generar un impacto de tipo <i>Benéfico moderado</i> , mismo que contribuirá en el impulso de dicho sector. A este tipo de acciones no se requiere del diseño de medidas de mitigación.												
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN
+	6	4	1	2	2	4	1	8	4	2	+ 34	MO

Tabla 40. Valoración de los impactos ambientales que se pueden generar por el proyecto.												
III. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO												
<b>ATRIBUTO</b>		<b>AIRE</b>										
<b>IMPACTO</b>		<b>58. USO Y APROVECHAMIENTO DE INSTALACIONES</b>										

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

**Tabla 40. Valoración de los impactos ambientales que se pueden generar por el proyecto.**

**FACTOR DE INCIDENCIA:**

Como se ha referido, el proyecto “*Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar*”, se habrá de localizar en el predio ubicado en el Boulevard Costero de Bacalar Avenida 1 entre Calle 12 y Calle 14, de la ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar, Quintana Roo. Por lo que éstas corresponden con un volumen de servicios de un solo nivel (baños, vestidores, cocina, áreas técnicas), palapa, foro al aire libre, arenero, zona de picnic, mirador, espejo de agua, echadero, alberca, humedales (estos últimos estarán hundidos dentro del propio escalonamiento que propone el proyecto). Además, se incluye la construcción de tres muelles de madera rustica dentro de la zona lagunar. Por lo que se debe de esperar que durante la fase de operación contribuyan con el uso escénico de inmueble de interés. Por lo que, en este caso, se tendrá el atraque de embarcaciones, la eventual presencia de vehículos que se desplazarán fundamentalmente sobre el acceso al desarrollo y como resultado de sus operaciones, se generarán emisiones a la atmósfera producto de la combustión interna de los motores, por lo que se esperan emisiones contaminantes a la atmósfera de CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y HC. Además, se espera que se genere cierto volumen de partículas de polvo en suspensión. Por tal motivo, se anticipa que las actividades tendrán un impacto de carácter *Adverso compatible* en la calidad de aire. Por otra parte, este tipo de impactos han sido totalmente minimizados ya que las actividades estarán integradas a la zona urbana de Bacalar donde ya se genera este mismo tipo de emisiones, además el proyecto es colindante con el boulevard costero de Bacalar y a unos 900 m al oeste de la carretera federal 307 Reforma Agraria Puerto Juárez, en donde existe un intenso tránsito vehicular aun en horas de la noche lo realmente contribuye con una mayor emisión de gases a la atmosfera que la que se habrá de generar en el sitio del proyecto. No obstante, se sugiere la implementación de **los criterios de la medida de mitigación 4. Emisión de gases y levantamiento de polvo.**

CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN
—	3	2	2	1	2	4	1	4	1	1	- 21	CO

**ATRIBUTO**

**AIRE**

**IMPACTO**

**59. USO Y APROVECHAMIENTO DE INSTALACIONES**

**FACTOR DE INCIDENCIA:**

La circulación por la zona de ubicación de predio y de manera específica aquellos que se encuentren hacia el acceso al predio, elevará los niveles de ruido por arriba de lo natural. En este sentido, el impacto ocasionado deberá ser regulado de tal manera que se mantenga por debajo de los 86 dB(A) que señala la NOM-080-SEMARNAT-1994. De esta forma, se anticipa sobre el atributo calidad del aire un impacto de carácter *Adverso compatible*. Este tipo de impactos también pueden ser minimizados debido a que las actividades serán realizadas solamente en horario diurno, el número de vehículos será el mínimo necesario. Además, se ha considerado que se genera un mayor efecto sobre este factor desde las zonas habitacionales aledañas y las vialidades incluso la carretera federal 307 que se ubica a unos 900 m al oeste y sobre la cual circulan vehículos a toda hora del día. A la vez que durante horas de la noche hay una mayor frecuencia de vehículos pesados y con escape abierto. No obstante, a este tipo de acciones le aplican **los criterios de las medidas de mitigación 5. Ruido.**

CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN
—	3	2	2	2	2	4	1	4	1	1	- 22	CO

**Tabla 40. Valoración de los impactos ambientales que se pueden generar por el proyecto.**

**III. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

ATRIBUTO	AGUA												
IMPACTO	60. USO Y APROVECHAMIENTO DE INSTALACIONES												
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>													
<p>Como se ha citado y luego de las obras que se han realizado, se espera que se dé inicio a un mayor número de actividades dentro del predio del proyecto, lo que habrá de referir a la generación de una mayor cantidad de residuos sólidos domésticos generados por los usuarios de las instalaciones. En este caso, se ha considerado como fuente generadora de impacto la introducción de elementos extraños hasta el cuerpo lagunar referido a la disposición inadecuada de basura doméstica. En este sentido, la cantidad de residuos sólidos se habrán de generar durante la operación del proyecto, se considera como un impacto de carácter <i>Adverso compatible</i>, que pudieran afectar de manera puntual el recurso agua de la localidad. Para evitar el deterioro de las condiciones naturales, se requiere la continuidad de aplicación de <b>los criterios de la medida de mitigación 3. Residuos sólidos.</b></p>													
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	
-	3	2	2	2	2	4	1	4	1	1	- 22	CO	
ATRIBUTO	AGUA												
IMPACTO	61. USO Y APROVECHAMIENTO DE INSTALACIONES												
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>													
<p>Durante esta fase, se tendrá presencia humana al interior del inmueble de interés, por lo que se deberá instalar un sistema de tratamiento de aguas servidas. En este caso, se deberá implementar una planta de tratamiento para las aguas residuales y para las aguas grises. De esta manera, solamente las aguas tratadas podrán ser vertidas a través de un pozo de absorción el cual contará con material filtrante para reducir su impacto al subsuelo o bien podrán ser utilizadas como agua de riego en la jardinería. De esta manera, se considera que en la zona se puede generar un impacto se pudiera reflejar en la calidad del agua de la laguna de Bacalar y del suelo al interior del inmueble de interés. Por esta razón a este tipo de impacto se le califica como <i>carácter Adverso compatible</i>. Por ello se debe aplicar <b>los criterios de la medida de mitigación 2. Residuos sanitarios.</b></p>													
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	
-	3	2	2	2	2	4	1	4	1	1	- 22	CO	
ATRIBUTO	SUELO												
IMPACTO	62. USO Y APROVECHAMIENTO DE INSTALACIONES												
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>													
<p>Debido al incremento de la presencia humana y la necesidad de permanecer en el sitio por lo usuarios del inmueble, se habrá de generar un volumen relativamente importante de desechos sólidos que se pudiera reflejar en el deterioro de la calidad del suelo y el ambiente en general. Por esta razón, se debe llevar a cabo su manejo adecuado que incluye su recolección, separación y reciclamiento y envió de desecho sin utilidad al sitio de disposición final. De esta forma se le califica un impacto de carácter <i>Adverso compatible</i>. Para evitar el deterioro de las condiciones naturales, se requiere la continuidad de aplicación de <b>los criterios de la medida de mitigación 3. Residuos sólidos.</b></p>													
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	
-	3	2	2	2	2	4	1	4	1	1	- 22	CO	
<b>Tabla 40. Valoración de los impactos ambientales que se pueden generar por el proyecto.</b>													
<b>III. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>													

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

<b>ATRIBUTO</b>		<b>VEGETACIÓN</b>											
<b>IMPACTO</b>		<b>63. USO Y APROVECHAMIENTO DE INSTALACIONES</b>											
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>													
<p>Las actividades de recreación y entretenimiento podrán generar afectaciones a la vegetación, ya sea por el acceso de vehículos al inmueble o el tránsito continuo de personas sobre zonas cubiertas de vegetación inducida. Estas actividades contribuyen a una reducción de la diversidad florística en espacios puntuales del predio de interés. No obstante, este tipo de impactos se consideran de carácter <i>Adverso compatible</i>. En todo caso, se deberá llevar un adecuado mantenimiento de las áreas verdes y se deberá incluir el uso de especies nativas de la región. No obstante, requieren de la aplicación de aplicar <b>los criterios de la medida de mitigación 7. Afectación a la Vegetación y Flora.</b></p>													
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	
-	3	2	2	2	2	4	1	4	1	1	- 22	CO	
<b>ATRIBUTO</b>		<b>VEGETACION ACUATICA</b>											
<b>IMPACTO</b>		<b>64. USO Y APROVECHAMIENTO DE INSTALACIONES</b>											
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>													
<p>Como se ha referido, el proyecto colinda con la Laguna de Bacalar, lo que pudiera suponer afectaciones a la vegetación acuática propia del cuerpo lagunar. No obstante, para la etapa de operación no se esperan modificaciones de importancia, ya que en el fondo de la laguna se han observado únicamente pequeños manchones y muy dispersos de <i>Eleocharis cellulosa</i> y <i>Nymphaea ampla</i> (flor de agua), los cuales se encuentran arraigadas al fondo lagunar. Por otra parte, estas actividades se llevan actualmente en la zona ya que el <i>Balneario El Aserradero</i> es utilizado para el resguardo de numerosas lanchas balleneras que son atracadas directamente sobre la línea litoral. Por otra parte, no se contempla la introducción de elementos extraños dentro del cuerpo lagunar puesto que por ahora se considera únicamente el uso escénico de esta laguna. Por lo que el impacto que se anticipa por este concepto es de carácter <i>Adverso compatible</i>. No obstante, a estos impactos se le deben aplicar <b>los criterios de la medida de mitigación 6. Afectación a la vegetación y flora.</b></p>													
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	
-	3	2	2	2	2	4	1	4	1	1	- 22	CO	

**Tabla 40. Valoración de los impactos ambientales que se pueden generar por el proyecto.**

<b>III. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>													
<b>ATRIBUTO</b>		<b>FAUNA</b>											
<b>IMPACTO</b>		<b>65. USO Y APROVECHAMIENTO DE INSTALACIONES</b>											
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>													
<p>Como resultado de la operación el proyecto, se intensificará la presencia humana en el sitio e inclusive se llevará a cabo el eventual desplazamiento de vehículos sobre el acceso al desarrollo ecoturístico que se ha construido; lo que puede ocasionar la continuidad en el alejamiento de la fauna silvestre. En este sentido, se deberá proteger a la fauna evitando en todos los casos propiciar su muerte por aplastamiento en el caso de que la misma frecuente en el acceso y el boulevard costero de Bacalar, en</p>													

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

**Tabla 40. Valoración de los impactos ambientales que se pueden generar por el proyecto.**

especial se hace referencia a aquellas especies de lento movimiento y de aquellas que en su huida de la zona pudieran ser alcanzadas por los vehículos en movimiento. En este sentido, se deberá prohibir a los usuarios efectuar acciones que afecten a las diversas especies de fauna lo que incluye proporcionar alimento, que sean atraparlas, tirarles objetos, etc. Se debe recordar que algunas de las especies se encuentran incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que señala a las especies bajo alguna categoría de protección. No obstante, por este concepto se estima se generará un Impacto de carácter *Adverso compatible*. Por ello se debe vigilar la aplicación de **los criterios de la medida de mitigación 7. Fauna silvestre.**

CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN
–	3	2	1	2	2	4	1	4	1	1	- 21	CO

<b>ATRIBUTO</b>	<b>FAUNA ACUÁTICA</b>
-----------------	-----------------------

<b>IMPACTO</b>	<b>66. USO Y APROVECHAMIENTO DE INSTALACIONES</b>
----------------	---

**FACTOR DE INCIDENCIA:**

Como se ha referido, el proyecto se ubica frente al litoral con la Laguna de Bacalar, por lo que se pueden generar impactos negativos a través de actividades deportivas como el buceo autónomo y que se puede vincular con la depredación de la fauna acuática en general. Estas actividades, se deberán realizar atendiendo a las regulaciones relativas existentes, para evitar daños a los ecosistemas de la zona. Dentro de estas se considera importante mencionar que el proyecto no contempla que se lleven a cabo artes de pesca desde alguno de los muelles a desplantar. De esta manera, se debe de esperar la generación de un impacto de carácter *Adverso compatible*, por lo que se le debe aplicar **los criterios de la medida de mitigación 7. Fauna acuática.**

CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN
–	3	2	1	2	2	4	1	4	1	1	- 21	CO

**Tabla 40. Valoración de los impactos ambientales que se pueden generar por el proyecto.**

**III. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

<b>ATRIBUTO</b>	<b>AGUA</b>
-----------------	-------------

<b>IMPACTO</b>	<b>67. ATRAQUE DE EMBARCACIONES EN LOS MUELLES DEL PROYECTO</b>
----------------	---

**FACTOR DE INCIDENCIA:**

El proyecto plantea la construcción de 3 muelles sobre las aguas de la Laguna de Bacalar, lo cual indica una superficie total de aprovechamiento será de 660.24 m<sup>2</sup>. De esta manera, se espera que el muelle sur pueda ser utilizado para el atracadero de lanchas tipo balleneras (20-30 pies) con motor fuera de borda. El de centro de equipamiento de visitantes del desarrollo. Además del norte asociado a actividades de menores de edad. Para evitar procesos de suspensión de sedimentos solamente se podrá navegar a profundidades mayores a 1.5 m, esta situación es lógica ya que la propele de los motores se puede dañar si esta queda enterrada o golpea con los bajos fondo del cuerpo lagunar. Asimismo, si se evita navegar en espacios de baja profundidad se permitirá mantener la calidad del agua lagunar. Por otra parte, este es el objetivo central del muelle, permitir el uso de embarcaciones se realice precisamente hacia las zonas donde la profundidad permite su libre desplazamiento. Por lo antes

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Tabla 40. Valoración de los impactos ambientales que se pueden generar por el proyecto.												
expuesto, el impacto previsible por calidad del agua se considera de carácter <i>Adverso compatible</i> , por lo que se deben aplicar las <b>medidas de mitigación 10. Hidrología.</b>												
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN
-	3	2	2	2	2	4	1	4	1	1	- 22	CO
<b>ATRIBUTO</b>		<b>AGUA</b>										
<b>IMPACTO</b>		<b>68. ATRAQUE DE EMBARCACIONES EN LOS MUELLES DEL PROYECTO</b>										
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>												
<p>Los atracaderos que propone el proyecto, se deberán considerar únicamente como punto de embarque y desembarque de usuarios y no se considera como un punto terminal para el acopio de residuos líquidos ni sólidos generados por las embarcaciones. Dado el calado (1 m) solamente se permitirá el amarre de lanchas tipo balleneras de 20 y 30 pies con motor fuera de borda. Asimismo, cada embarcación deberá contar con contenedores con tapa para basura orgánica e inorgánica que serán dispuestos fuera del sitio del proyecto. Para los turistas en tránsito a través del atracadero, se deberá instalar contenedores para el acopio de basura, existentes en la zona federal. Por lo antes expuesto, el impacto previsible como generación de residuos será de naturaleza compatible, por lo que se deben aplicar las <b>medidas de mitigación 3. Residuos sólidos.</b></p>												
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN
-	3	2	2	2	2	4	1	4	1	1	- 22	CO

Tabla 40. Valoración de los impactos ambientales que se pueden generar por el proyecto.												
<b>III. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>												
<b>ATRIBUTO</b>		<b>AGUA</b>										
<b>IMPACTO</b>		<b>69. ATRAQUE DE EMBARCACIONES EN LOS MUELLES DEL PROYECTO</b>										
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>												
<p>No estará permitido realizarán maniobras de abastecimiento de combustible sin las medidas de seguridad que eviten derrames hacia el cuerpo lagunar. Además, se deberá evitar la disposición del agua con la que lavan las embarcaciones se disponga de manera directa en las aguas del cuerpo lagunar. Como medida de control, se limitará el uso del atracadero a aquellas embarcaciones matriculadas y debidamente inspeccionadas y permitidas por la autoridad competente, que cumplan con el requerimiento de calado (máximo 1.0 m), hecho que garantiza minimizar fugas y derrames ocasionados por embarcaciones precarias y en mal estado de conservación. Por lo antes expuesto, el impacto previsible a la calidad del agua será de carácter compatible, por lo que se deben aplicar las <b>medidas de mitigación 13. Manejo de combustibles y solventes.</b></p>												
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN
-	3	2	2	2	2	4	1	4	1	1	- 22	CO
<b>ATRIBUTO</b>		<b>AIRE</b>										
<b>IMPACTO</b>		<b>70. ATRAQUE DE EMBARCACIONES EN LOS MUELLES DEL PROYECTO</b>										
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>												
Durante la aproximación a los atracaderos las embarcaciones menores tendrán sus motores en												

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

operación. Por lo que deberá quedar reglamentado para el uso del atracadero, que una vez amarradas y durante el proceso de ascenso y descenso de usuarios, deberán mantenerse los motores apagados y encenderlos hasta el momento del desatraque. Quedará prohibido el ascenso y descenso de pasaje con embarcaciones a la deriva, sin amarre y con motor encendido. Tal hecho reduce las emisiones de ruido y por lo antes expuesto, el impacto previsible por ruido a la atmósfera se considera de carácter compatible, por lo que se deben aplicar las **medidas de mitigación 5. Generación de ruido.**

CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN
—	3	2	2	2	2	4	1	4	1	1	- 22	CO

<b>ATRIBUTO</b>	<b>FONDO LAGUNAR</b>
-----------------	----------------------

<b>IMPACTO</b>	<b>71. ATRAQUE DE EMBARCACIONES EN LOS MUELLES DEL PROYECTO</b>
----------------	---

**FACTOR DE INCIDENCIA:**

Los muelles del proyecto habrán de contar con 154 pilotes lo que refiere un área de desplante de 6.60 m<sup>2</sup>. Además, en este sentido, tanto la llegada (atraque) como la salida (desatraque) de las embarcaciones y a través de la propulsión de sus propelas, pueden provocar erosión en el fondo lagunar. En este caso y de acuerdo a los estudios batimétricos del atracadero rústico inicia a los 60 cm y alcanza su máxima profundidad en la isobata de 1.50 m, donde tal perturbación queda minimizada. Para asegurar lo anterior, únicamente se instalarán al atracadero dispositivos para amarre de embarcaciones en los sitios cuya profundidad sea superior a 1 m. Por lo antes expuesto, el impacto previsible por erosión del fondo lagunar se considera de carácter *Adverso compatible*. Además de que este se minimiza ya que el lecho lagunar se caracteriza por la ausencia de cobertura y el sustrato es de tipo fangoso-pedregosos, por lo que se deben aplicar **los criterios de la medida de mitigación 12. Erosión del fondo marino.**

CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN
—	3	2	2	2	2	4	1	4	1	1	- 22	CO

**Tabla 40. Valoración de los impactos ambientales que se pueden generar por el proyecto.**

### III. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

<b>ATRIBUTO</b>	<b>FLORA Y FAUNA LAGUNAR</b>
-----------------	------------------------------

<b>IMPACTO</b>	<b>72. ATRAQUE DE EMBARCACIONES EN LOS MUELLES DEL PROYECTO</b>
----------------	---

**FACTOR DE INCIDENCIA:**

Considerando los 3 muelles del proyecto, se estimas una superficie de 660.24 m<sup>2</sup>sobre las aguas de la Laguna de Bacalar. Por lo que no estará permitido arrojar basura desde cualquier punto de los mismos. Por lo que se espera no promover la afectación de la flora y fauna acuática (aunque esta sea considerada como muy escasa en diversidad y número de individuos). Por ello se deberá implementar un programa permanente de concientización dirigido a los usuarios del atracadero y a los operadores de las embarcaciones menores, cuya finalidad sea procurar la preservación de las formaciones naturales implementando todas las medidas de preservación aplicable. Por lo antes expuesto, el impacto previsible a la flora y fauna acuáticas será de carácter *Adverso compatible*, por lo que se deben aplicar **los criterios de la medida de mitigación 3. Generación de desechos sólidos.**

CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN
—	3	2	2	2	2	4	1	4	1	1	- 22	CO

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

ATRIBUTO		FLORA Y FAUNA LAGUNAR											
IMPACTO		73. ATRAQUE DE EMBARCACIONES EN LOS MUELLES DEL PROYECTO											
<p><b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b></p> <p>La superficie que habrá de ocupar los 3 muelles con una superficie total de aprovechamiento será de 660.24 m<sup>2</sup> y se contará con 154 pilotes lo que refiere un área de desplante de 6.60 m<sup>2</sup>, por lo que los mismos servirán para el atracadero de lanchas tipo balleneras (20-30 pies) con motor fuera de bordo, equipos de buceo y esparcimiento de visitantes (menores de edad). En este caso, la infraestructura se pudiera asociar con un fuerte incremento en el pulular humano hacia la zona marina, lo que se considera una cierta alteración de la presencia de fauna acuática en el sitio del proyecto y, por tanto, un aumento de presión sobre el cuerpo lagunar. No obstante, se debe citar que el sitio se caracteriza por la presencia de bajos fondos y escasa presencia de flora y fauna marina. Por ello se anticipa un impacto adverso de carácter <i>Adverso compatible</i>, por lo que se deben aplicar las <b>medidas de mitigación 7. Fauna silvestre.</b></p>													
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	
—	3	2	2	2	2	4	1	4	1	1	- 22	CO	

**Tabla 40. Valoración de los impactos ambientales que se pueden generar por el proyecto.**

<b>III. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>													
ATRIBUTO		PAISAJE											
IMPACTO		74. ATRAQUE DE EMBARCACIONES EN LOS MUELLES DEL PROYECTO											
<p><b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b></p> <p>La edificación de 3 muelles rústicos de madera, muy utilizados en la región, no afectan o alteran significativamente al paisaje y mantiene el carácter típico de los cuerpos lagunares. Además, su construcción es necesaria ya que facilitará el embarque y desembarque en una zona que se caracteriza por la presencia de bajos fondos y lechos fangoso-rocosos. Por lo antes expuesto, el impacto previsible es de carácter <i>Adverso compatible</i>. No obstante, la infraestructura será de madera y acabado rústico y típico, por lo que se deben aplicar <b>los criterios de la medida de mitigación 8. Afectación al paisaje</b></p>													
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	
—	3	2	2	2	2	4	1	4	1	1	- 22	CO	
ATRIBUTO		AGUA											
IMPACTO		75. INCREMENTO DE PERSONAS EN LA ZONA LAGUNAR											
<p><b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b></p> <p>El factor ambiental que puede verse afectado es sobre la dinámica de las aguas dentro del cuerpo lagunar del sitio del proyecto. No obstante, se confirma la presencia de bajos fondos en el sitio. Lo que a su vez refiere que en la zona se manifieste un oleaje de muy baja intensidad. Por lo anterior el desarrollo del proyecto no provocará cambios en cuanto a los patrones de corrientes y al depósito de sedimentos en el sitio, por ello se anticipa un impacto adverso de carácter <i>Adverso compatible</i>. Por lo que se deben aplicar <b>los criterios de la medida de mitigación 10. Hidrología.</b></p>													
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	
—	3	2	2	2	2	4	1	4	1	1	- 22	CO	

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Tabla 40. Valoración de los impactos ambientales que se pueden generar por el proyecto.													
ATRIBUTO	FAUNA ACUATICA												
IMPACTO	76. INCREMENTO DE PERSONAS EN LA ZONA LAGUNAR												
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>													
<p>Como se ha citado, se espera que el muelle sur pueda ser utilizado para el atracadero de lanchas tipo balleneras (20-30 pies) con motor fuera de borda. El de centro de equipamiento de visitantes del desarrollo. Además del norte asociado a actividades de menores de edad. En este caso, las dimensiones se pudieran asociar con un fuerte incremento en el pulular humano hacia la zona lagunar, lo que se considera una cierta alteración de la presencia de fauna acuática en el sitio del proyecto y, por tanto, un aumento de presión sobre ecosistema. No obstante, se debe citar que el sitio se caracteriza por la presencia de bajos fondos y escasa presencia de fauna acuática. Por ello se anticipa un impacto adverso de carácter <i>Adverso compatible</i>, por lo que se deben aplicar <b>los criterios de la medida de mitigación 7. Fauna silvestre.</b></p>													
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	
-	3	2	2	2	2	4	1	4	1	1	- 22	CO	

Tabla 40. Valoración de los impactos ambientales que se pueden generar por el proyecto.													
<b>III. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>													
ATRIBUTO	PAISAJE												
IMPACTO	77. INCREMENTO DE PERSONAS EN LA ZONA LAGUNAR												
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>													
<p>Durante la fase de operación del proyecto no habrá de alterar el paisaje actual, ya que el desarrollo se ubicará precisamente en la ZOFEMAT aledaña a la laguna de Bacalar, en donde el paisaje actual corresponde precisamente con vistas del cuerpo lagunar y zonas de tránsito continuo de embarcaciones y diverso calado. Asimismo, en el sitio existen varios muelles lo que brinda un paisaje típico lagunar. Por ello se anticipa un impacto adverso de carácter <i>Adverso compatible</i> y al que le deben aplicar <b>los criterios de la medida de mitigación 8. Afectación al paisaje.</b></p>													
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	
-	3	2	2	2	2	4	1	4	1	1	- 22	CO	
ATRIBUTO	AGUA												
IMPACTO	78. MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES												
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b>													
<p>Los residuos sólidos generados durante la operación del proyecto, consistirán básicamente de aquellos del tipo doméstico, los cuales serán depositados en recipientes de basura seca hasta que suceda su envío al sitio que la autoridad destine para ello, o en su caso, serán llevados al relleno sanitario de la ciudad de Bacalar. En este aspecto, se debe señalar que se deben promover acciones de vigilancia para evitar la disposición inadecuada de los desechos y la creación de focos de infección ya que existen espacios abiertos a todos los residentes, visitantes que se desplazan por la zona. En todo caso, se espera poder llevar a cabo el reciclamiento de los desechos que sean susceptibles (vidrio, papel, metales, etc.). En este sentido, la cantidad de residuos sólidos se habrán de generar durante la operación del proyecto se podrá minimizar, por lo que se considera como un impacto de carácter <i>Adverso compatible</i>, que pudieran afectar de manera puntual los recursos suelo y agua de la localidad.</p>													

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Tabla 40. Valoración de los impactos ambientales que se pueden generar por el proyecto.													
Para evitar el deterioro de las condiciones naturales, se requiere la continuidad de aplicación de aplicar <b>los criterios de la medida de mitigación: 3. Residuos sólidos.</b>													
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	
-	3	2	2	2	2	4	1	4	1	1	- 22	CO	
ATRIBUTO		SUELO											
IMPACTO		79. MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES											
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b> De manera adicional, las acciones de mantenimiento de las instalaciones también implican la generación de residuos con diferentes características que generalmente son dispuestos en el factor suelo, entre los que destacan materiales para construcción, instalaciones electromecánicas, posibles derrames accidentales de combustibles, grasas y aceites. Además, se generarán residuos sólidos por la limpieza de material corroído, lo que representará un impacto de tipo carácter <i>Adverso moderado</i> , que puede afectar la calidad de suelo. Por lo que se debe tener en cuenta aplicar <b>los criterios de la medida de mitigación 3. Residuos sólidos.</b>													
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	
-	3	2	2	2	2	4	1	4	1	1	- 22	CO	

Tabla 40. Valoración de los impactos ambientales que se pueden generar por el proyecto.													
<b>III. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>													
ATRIBUTO		VEGETACIÓN											
IMPACTO		80. MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES											
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b> Las actividades de mantenimiento de las áreas verdes que en este caso incluye una superficie de 8,283.07 m <sup>2</sup> (69.3% del total del predio). habrá de tener un impacto positivo en la vegetación. Se espera que estas actividades contribuyan a incrementar la diversidad florística en espacios puntuales del predio de interés. Es por ello que este tipo de impactos se consideran de carácter <i>Benéfico compatible</i> . En todo caso, se deberá llevar un adecuado mantenimiento de las áreas verdes. No obstante, requieren de la aplicación de aplicar <b>los criterios de la medida de mitigación 6. Afectación a la Vegetación y Flora.</b>													
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	
+	3	2	2	2	2	4	1	4	1	1	+22	CO	
ATRIBUTO		PAISAJE											
IMPACTO		81. MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES											
<b>FACTOR DE INCIDENCIA:</b> Se deben aplicar de la debida forma, los programas y calendarios preparados para las actividades de mantenimiento de la infraestructura, ya que se promoverá la integración al componente urbano en la zona. De esta manera, se puede considerar como un impacto de carácter <i>Benéfico moderado</i> , lo cual favorecerá la mejora en la calidad del paisaje ahora modificado e incorporado a la imagen urbana. A estas acciones, se les puede aplicar <b>los criterios de la medida de mitigación 8. Paisaje.</b>													
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Tabla 40. Valoración de los impactos ambientales que se pueden generar por el proyecto.													
+	6	4	1	2	2	4	1	8	2	4	+ 34	MO	
ATRIBUTO		SOCIAL											
IMPACTO		82. GENERACIÓN DE EMPLEOS											
FACTOR DE INCIDENCIA:													
<p>La operación y mantenimiento de los elementos que constituyen el proyecto “<i>Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar</i>”, habrá de generar la creación de empleos directos e indirectos en la zona sur de la ciudad de Bacalar. Así, se considera que se deberá contratar personal de apoyo y mantenimiento (albañiles, electricistas, palaperos, carpinteros, vigilantes, etc.). De esta manera, el impacto generado por la presente actividad, mismo que se reflejará en la economía no solo de Bacalar sino a toda la zona sur de Quintana Roo, por lo que se le califica como de carácter <i>Benéfico moderado</i>; a este tipo de impacto no le aplican medidas de mitigación.</p>													
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	
+	6	4	1	2	2	4	1	8	2	4	+ 34	MO	

Tabla 40. Valoración de los impactos ambientales que se pueden generar por el proyecto.													
<b>III. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>													
ATRIBUTO		SOCIAL											
IMPACTO		83. SUMINISTRO DE INSUMOS EN GENERAL											
FACTOR DE INCIDENCIA:													
<p>Dentro de esta etapa se requiere de la adquisición de ciertos materiales de construcción que se emplearán en labores de mantenimiento, aunque se debe referir que los volúmenes serán mínimos y programados. Adicionalmente, se necesitarán insumos para la atención todas las necesidades para el sustento de los usuarios del desarrollo. De esta manera, se habrá de contribuir a la mejora de la derrama economía en el ámbito local y se puede extender hacia el regional hacia la ciudad de Chetumal es el centro de mayor mercado en la zona sur de Quintana Roo. Además de que se define que contra este tipo de impactos no se aplica ningún tipo de restricción.</p>													
CA	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN	
+	6	4	1	2	2	4	1	8	4	4	+36	MO	

### V.5. Análisis de los impactos generados en las distintas etapas del proyecto.

Como fue referido en la metodología, se habrían de presentar cuatro escenarios a través de los cuales se promoverán afectaciones positivas o negativas a los factores del ambiente y que se definen como: 1) Impactos Compatibles (0-25 puntos); 2) Moderados (26-50 puntos); 3) Impactos severos (51-75 puntos); y, 4) Impactos críticos de 75 puntos en adelante.

#### V.5.1. Valoración de impactos durante la etapa de Preparación

De esta manera y de acuerdo con los resultados de la **Tabla 40**, durante la etapa de Preparación del sitio habrán de ocurrir 22 posibles impactos sobre los atributos más relevantes del ambiente, mismos que han sido representados en la **Figura 46**.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

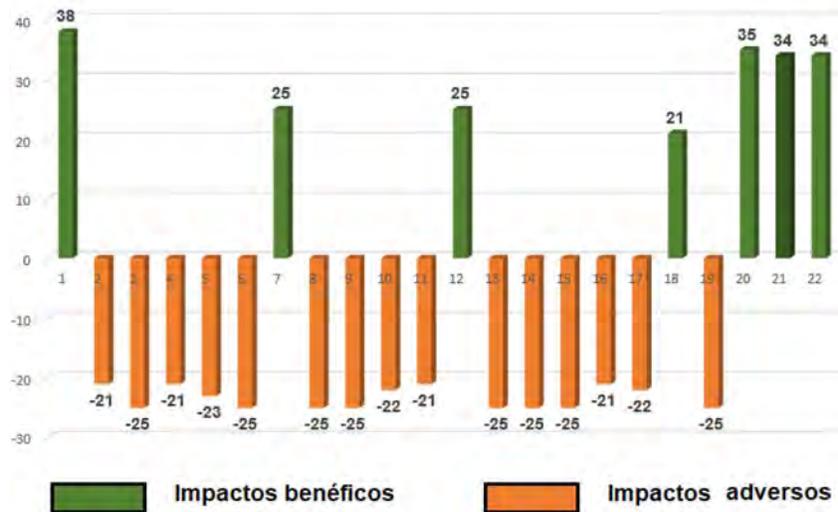


Figura 46.- Valoración de los impactos generados durante la preparación del sitio.

De la figura anterior, se deben resaltar 7 impactos de carácter positivo, mismos que están representados por el aprovechamiento del Uso del suelo (1), debido a que el proyecto finalmente se encuentra sustentado de acuerdo con los instrumentos de planeación vigentes como es el POET de la región Laguna de Bacalar. De tal manera que se validan las acciones de planeación que llevan a cabo las distintas instancias de Gobierno. Asimismo, se habrá de promover la generación de empleos y el impulso de las actividades socioeconómicas que se desarrollan en el municipio y que están representadas por medio de establecimientos y centros proveedores de suministros, algunos de las cuales se encuentran ubicados en sitios muy distantes al del desarrollo del proyecto. Por otra parte, se ha detectado como impacto positivo la aplicación del Programas de Ahuyentación y posible rescate de fauna silvestre. Aspecto de gran relevancia, ya que se contribuirá a evitar la pérdida directa de los recursos genéticos propios de las especies de zonas tropicales.

También, se han encontrado 15 posibles impactos considerados bajo el rubro de Adversos compatibles (CO) y que finalmente están relacionados con modificaciones poco significativas en los atributos ambientales como la calidad del aire y agua, mismos que pueden ser minimizar aplicando las medidas de mitigación que se proponen en el Capítulo X del presente documento. Además de que las mismas se habrán de compensar grandemente en relación a la inversión económica y la mejora en la calidad de vida esencialmente dentro el sector inmobiliario y bajo la modalidad ecoturística que se pretende realizar.

A través de la valoración realizada no se han identificado impactos de tipo Adverso moderado, o más aun críticos. Lo anterior considerando que acciones como el desmonte de la vegetación no se habrá de requerir, así como tampoco el despalme del sustrato por lo que se definió que algunas de las obras ocuparan plataformas y terracerías existentes. En el mismo sentido, la fauna dominante son las Aves, mismas que finalmente no serán afectadas. Efectos sobre el paisaje también se pueden minimizar ya que la vegetación dominante corresponde con jardines de césped y donde las especies arbóreas han sido removidas desde hace años. Por lo anterior, será de gran relevancia el desarrollo de un proyecto de inversión dentro de la zona urbana de Bacalar que contemple acciones de restauración a través la reforestación y adecuación de las

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

áreas verdes. Por lo que todas estas actividades siguen teniendo gran importancia desde el punto de vista de la biodiversidad presente en el sitio.

#### V.5.2. Valoración de impactos durante la Fase de Construcción.

Por otra parte, durante la etapa de construcción se pueden generar hasta 35 posibles impactos sobre los atributos del ambiente (**Figura 47**), de éstos 6 son considerados dentro del rubro de positivos, mismos que está referido a la derrama económica que dejará el proyecto en la región. Además de las labores de jardinería, que habrán de favorecer espacios debidamente ornamentados y la recuperación de la vegetación natural mediante el uso de especies nativas de la región. Asimismo, se ha considerado la importancia de la recuperación del paisaje urbano propio de la zona costera de la ciudad de Bacalar.

Además, dentro de esta etapa se consideran 20 impactos de carácter Adversos compatibles, los que están referidos entre otros al almacenamiento temporal de residuos, el transporte de materiales de construcción y desplazamiento de las maquinarias lo que generará cambios en los niveles de ruido superiores a lo natural. No obstante, estas modificaciones pueden ser minimizadas mediante la aplicación de medidas correctivas y de mitigación.

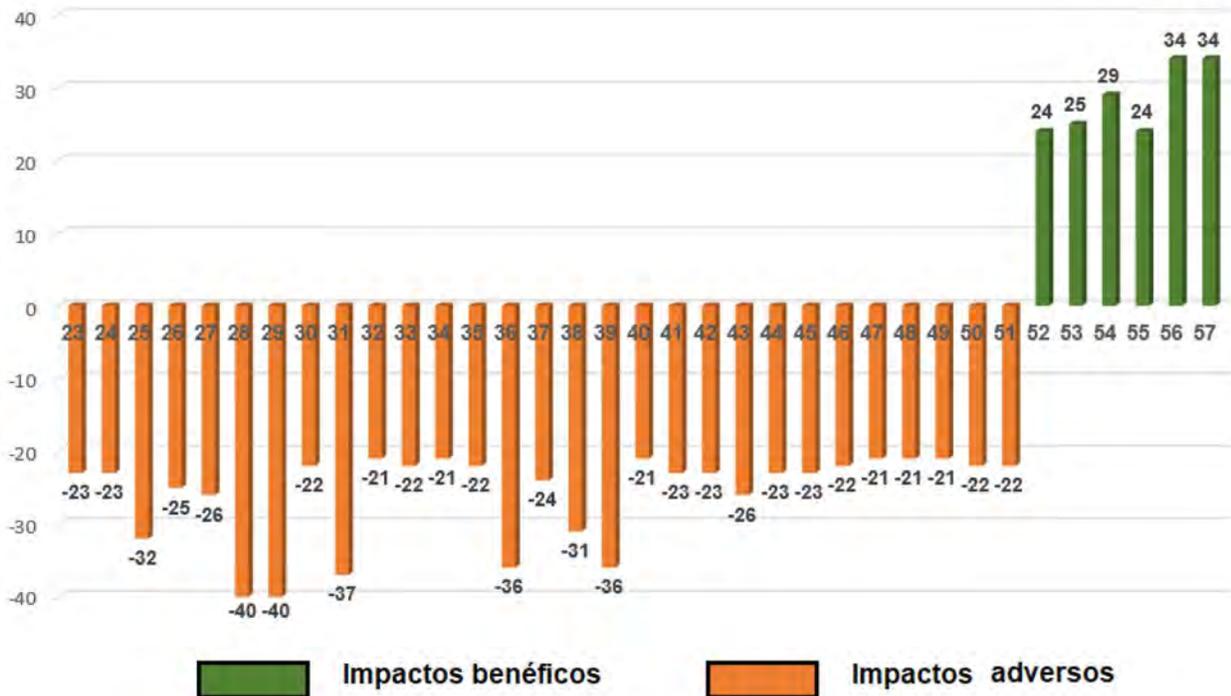


Figura 47. Valoración de los impactos generados durante la construcción del proyecto.

Además, se considera 9 impactos adversos moderados que están referidos a: la modificación de la hidrología, afectación a la flora y fauna, etc., ya que se habrá de construir en la zona continental una serie de estructuras sobre espacios cubiertos por plataformas existentes se impactara sobre una vegetación de jardín con césped y donde se registran algunos árboles de las selvas de la región y otros de origen cultivados. Además de que se han removido los estratos arbustivo y herbáceo. En este caso, nuevamente la actividad se justifica por el hecho de que los cambios a generar en la zona serán en sitios puntuales y en una zona prevista para este tipo de actividades como es la zona urbana de la ciudad de Bacalar.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Por otra parte, se debe resaltar que la única justificante al desarrollo del proyecto queda cimentada en el hecho de que los distintos programas de planeación ubican a la zona como apta para el desarrollo de actividades ecoturísticas como las que se propone, situación que se cumple cabalmente mediante la adecuación del proyecto a los lineamientos del POET de la región Laguna de Bacalar.

#### V.5.3. Valoración de impactos durante la Fase de Operación y Mantenimiento.

Durante la etapa de Operación y Mantenimiento del sitio se han identificado 26 posibles impactos ambientales, por lo que deberán ser vigilados de manera rutinaria ya que las actividades de mantenimiento pueden incrementar su grado de afectación a los factores del ambiente, tales como partículas suspendidas en la columna de agua, gases provenientes del tránsito vehicular en la zona, etc.

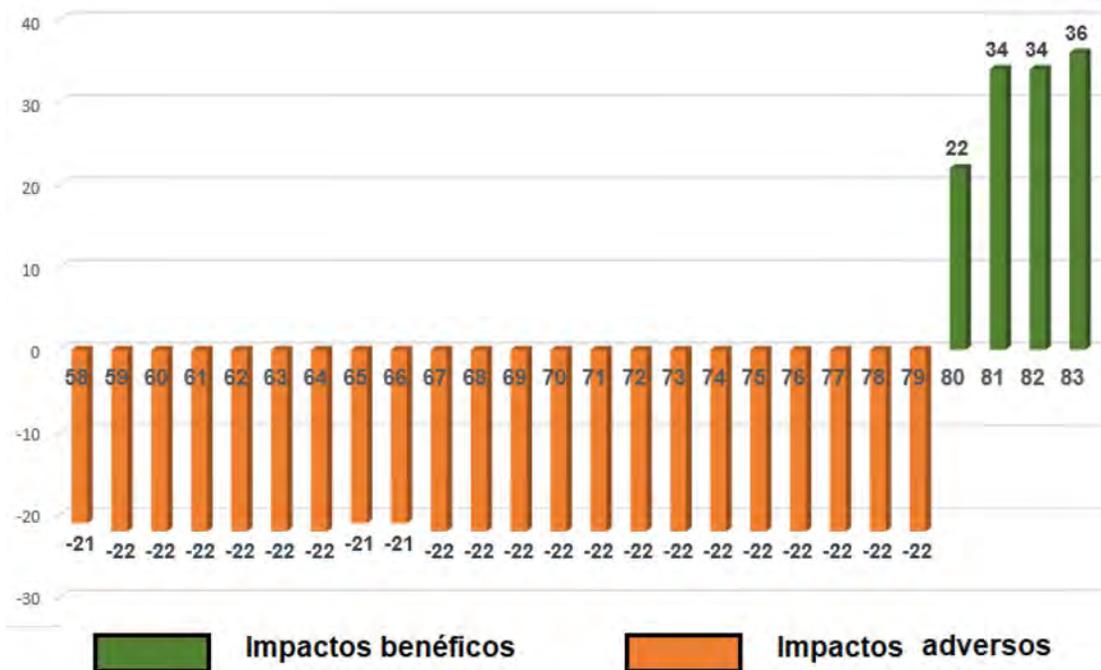


Figura 48. Valoración de los impactos generados durante la operación del proyecto.

Como en los casos anteriores, se han identificado 4 impactos considerados como benéfico positivos, mismos que están referidos no solo a la derrama económica que dejará el proyecto en la región, sino también a las labores de jardinería que habrán de promover una mejora de las condiciones para la recuperación de la vegetación, la distribución de la fauna silvestre y la mejora en la calidad del paisaje ahora modificado y con una sutil combinación con el entorno urbano.

En este caso se han identificado 22 posibles impactos adversos compatibles, que están referidos al manejo de producto que puedan afectar la calidad del aire como plaguicidas y pinturas. Además de la modificación de la calidad de suelo debido a la generación de residuos sólidos y

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

su disposición adecuada y en donde se incluyen labores de mantenimiento de jardinería y conservación de las áreas ajardinadas en 6,283.07 M2 (52.58% del total del predio) lo que juega un papel relevante para evitar el deterioro y calidad no solo de los recursos naturales sino también de las obras e instalación que se habrán de construir. El manejo adecuado de las aguas residuales a través de la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales también estará contemplado en la procuración de la mejora de la calidad ambiental.

#### V.6. Impactos residuales ocasionados por el desarrollo del proyecto.

Después de realizar todos los trabajos de interacción, identificación y evaluación de impactos, se detectaron los impactos ambientales que se consideran irreversibles y que pudieran no ser mitigables ante condiciones ambientales adversas.

Estos impactos se denominan Impactos Adversos Residuales y representan el grado de modificación ambiental que se verificarán en el sitio del proyecto, una vez realizadas todas las obras y actividades programadas para la construcción y en su operación durante toda la vida útil del proyecto. De esta forma, se realizó un listado de estos impactos y las actividades y obras asociados a ellos, presentados en la **Tabla 41**.

Tabla 41. Impactos Adversos Residuales por el Proyecto.	
IMPACTO	ACCIONES
Pérdida de cobertura de la capa edáfica.	Se planea efectuar el desplante del proyecto “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar” en una superficie de 5,666.93 M2 (47.42% del total del predio) Por ello, el proyecto deberá dar continuidad en la modificación del suelo. Por lo que será de importancia esencial la preservación de áreas ajardinadas que contribuyen a mitigar los impactos que se generarán por el aprovechamiento con fines ecoturísticos. Desde luego que estas acciones deberán ser acordes a la normatividad vigente que aplica al inmueble de interés y que en este caso envuelve una superficie de 6,283.07 M2 (52.58% del total del predio). Además de la zona litoral con la Laguna de Bacalar, donde se distribuyen árboles corpulentos de <i>Bucida buceras</i> (pucte), así como 4 individuos de <i>Conocarpus erectus</i> (mangle botoncillo).
Pérdida de cobertura vegetal.	Se debe de espera que el proyecto se desarrolle únicamente en los espacios ocupados por las plataformas creadas para infraestructura previa. Además, las obras nuevas como la palapa, humedales, alberca, etc., solamente se podrán desplantar en los espacios de jardín de césped. De esta manera, se deberán proteger los individuos arbóreos como <i>Melicoccus oliviformis</i> (huaya). Asimismo, se deberá aplicar un programa de restauración para fomentar la distribución de la vegetación y que se incluya únicamente especies nativas. De esta manera, la preservación de las áreas verdes ajardinadas en una superficie de 6,283.07 M2 (52.58% del total del predio), contribuirá a la mitigación de los impactos que se generarán por el aprovechamiento con fines ecoturísticos del inmueble de interés.
Cambios en procesos infiltración y escorrentías	Se deberán conservar las áreas verdes ajardinadas en una superficie de 6,283.07 M2 (52.58% del total del predio). Además de la adecuación de los espacios colindantes con las obras que propone el proyecto, donde se utilizarán especies nativas y cultivadas propias de la región. Situación que favorecerá en gran medida los procesos de infiltración y captación de agua, aun cuando se haya perdido cierto porcentaje de superficie natural. Además, desde las techumbres se deberá canalizar el agua de lluvia hacia las áreas

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

**Tabla 41. Impactos Adversos Residuales por el Proyecto.**

IMPACTO	ACCIONES
	verdes.
Modificación en la composición vegetal (Abundancia y Diversidad)	La superficie de aprovechamiento deberá limitarse única y exclusivamente a las 5,666.93 M2 (47.42% del total del predio), propuestas por el diseño arquitectónico para el desarrollo del proyecto ecoturístico y en concordancia con los planos autorizados de obra. Por lo que con estas acciones se habrá de procurar evitar la afectación de las áreas propuestas como zonas ajardinadas. Además, se deben aplicar los programas de reforestación de espacios afectados y zonas ajardinadas. Además, la conservación de 6,283.07 M2 (52.58% del total del predio) directos en relación al resto de la superficie del inmueble de interés y se contribuirá a disminuir el impacto ocasionado por esta actividad.
Afectación a la abundancia y diversidad de fauna silvestre.	Como se ha referido, la superficie de aprovechamiento deberá limitarse única y exclusivamente a las 5,666.93 M2 (47.42% del total del predio) propuestas por el diseño arquitectónico para el desarrollo del proyecto y de acuerdo con los planos autorizados de obra. Por lo que con estas acciones se habrá de procurar evitar la afectación a la fauna silvestre, evitando con ello extender el área donde se habrá de perder las características del hábitat natural. Además, se deben aplicar los programas de restauración se procurará la creación de espacios donde la fauna silvestre pueda promover un desarrollo más favorable. En especial se consideran especies de lento desplazamiento como pudiera ser la iguana rayada ( <i>Ctenosura similis</i> ). La permanencia de áreas verdes y la conservación de 6,283.07 M2 (52.58% del total del predio) directos en relación al resto de la superficie del inmueble, habrá de garantizar el retorno de la fauna y la recuperación de especies vegetales y contribuirá a disminuir el impacto ocasionado por esta actividad.
Alteración y disminución de la Calidad Visual.	El proyecto deberá aplicar una arquitectura del paisaje, para que el concepto del desarrollo realmente se apegue a los principios relativos al ecoturismo lo que implica bajo impacto y densidad ocupacional. En este caso, se deberá llevar a cabo la reforestación de áreas ajardinadas con especies nativas y aquellas cultivadas de amplia utilización en la región. Además de la conservación de áreas ajardinadas. En este sentido, la permanencia de áreas verdes y la conservación de 6,283.07 M2 (52.58% del total del predio) directos en relación al resto de la superficie del inmueble; lo que habrá de permitir la continuidad del componente paisajístico de la región (zona urbana de la ciudad de Bacalar.
Generación de residuos sólidos.	Durante todas las fases del proyecto se habrán de generar residuos sólidos. Por lo que se deberá disponer adecuadamente de cada uno de estos subproductos y de acuerdo a lo que la autoridad competente indique para ello.

### **V.7. Fase de abandono.**

Por ser una actividad de interés dentro del sector ecoturístico y que redundará de alguna manera dentro del sector inmobiliario dentro de la zona urbana de la ciudad de Bacalar, se estima que el proyecto no puede presentar una fase de abandono. Además de que deberá estar sujeto a un programa funcional de mantenimiento preventivo y correctivo. Por otra parte, se ha precisado que las actividades que se solicitan se pueden extender a un escenario de 30 años. Por lo que antes de pensar en una fase de abandono, se requerirá de llevar a cabo de manera programada la edificación de los conceptos que propone el proyecto y su posible ampliación, ya que se ha referido que esta será la primera etapa del mismo.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

### VI. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN PARA CADA UNO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN CADA UNA DE LAS DIFERENTES ETAPAS.

En el presente capítulo, se describen las acciones que se deberán llevar a cabo con el objeto de poder minimizar o reducir los efectos e impactos sobre los elementos del ambientales en las distintas fases del proyecto “*Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar*” que se habrá de establecer en el inmueble ubicado en el Boulevard Costero de Bacalar, mismo que se identifica catastralmente como: Avenida 1 entre Calle 12 y Calle 14, de la ciudad de Bacalar, municipio Bacalar y que alcanza una superficie de 11,950 m<sup>2</sup>. Además del aprovechamiento de 660.24 m<sup>2</sup> dentro de la Laguna de Bacalar. Es por ello que las medidas a aplicar han sido ordenadas de acuerdo con la etapa del proyecto en que tendrá su aplicación sea ésta la de Preparación del sitio (P), Construcción (C) u Operación y mantenimiento (O). Asimismo, se reconoce que algunas de ellas aplican a todas las etapas, entendiendo que en algunos casos corresponden a toda la vida media del proyecto.

#### VI.1. Medida de Mitigación y compensación

**Tabla 42.- Medidas de mitigación y compensación.**

ETAPA DEL PROYECTO			MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
P	C	O	I. USO DE SUELO	SUPERVISIÓN DE LA ACCIÓN
<b>a) MEDIDAS PREVENTIVAS</b>				
¥	¥	¥	Se deberán respetar los linderos del inmueble donde se desea ubicar el proyecto “ <i>Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar</i> ”, con ello se evitarán afectaciones a las propiedades aledañas. Además, se deberá respetar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deberá desplantar el proyecto dentro de los 5,666.93 M2 (47.42% del total del predio) dentro de la superficie terrestre. Además del aprovechamiento de 660.24 m<sup>2</sup> dentro de la Laguna de Bacalar. Lo que ha sido propuesto a través del presente documento y los planos arquitectónicos anexos al mismo.</li> <li>• Se deberá respetar el calendario de obra que incluye un escenario de 12 meses para su construcción.</li> <li>• Se deberá respetar 6,283.07 M2 (52.58% del total del predio) de la superficie del inmueble que integran las áreas verdes ajardinadas del desarrollo.</li> </ul>	- Verificación del avance de la obra mediante la actualización constante de los levantamientos topográficos.
¥	¥		Se deberá llevar a cabo la edificación de la obra acorde a los planos autorizados por la Dirección de Desarrollo Urbano, del H. Ayuntamiento de Bacalar y se evitará la modificación del proyecto utilizando materiales no adecuados al diseño arquitectónico.	- Revisión de la planimetría creada para el desarrollo del proyecto. - Verificación topográfica del avance de la obra.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

¥	¥		<p>Todas las áreas afectadas y degradadas, así como aquellas adicionales a las 5,666.93 M2 (47.42% del total del predio) solicitadas para efectuar el proyecto en la zona terrestre y 660.24 m<sup>2</sup> dentro del Laguna de Bacalar, deberán ser restauradas y reforestadas empleando solamente plantas nativas y aquellas cultivadas que sean propias de la región.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificación topográfica del avance de la obra.</li> <li>- Se actualizará de manera continua de los inventarios de flora y fauna silvestre.</li> </ul>
---	---	--	--	---

ETAPA DEL PROYECTO			MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
P	C	O	2. RESIDUOS SANITARIOS	SUPERVISIÓN DE LA ACCIÓN

### a) MEDIDAS PREVENTIVAS

¥	¥		<p>Se deben evitar prácticas inadecuadas de micción y defecación al aire libre, en especial hacia las aguas de la Laguna de Bacalar. Por lo que se deberá hacer uso obligatorio del sanitario existente dentro de la propiedad y que cuenta con la debida conexión a un biodigestor autolimpiable (Se deberá instalar sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 25 trabajadores). Además, el mismo deberá recibirán mantenimiento periódico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Platica de concientización con trabajadores.</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> </ul>
¥	¥		<p>Como medida sanitaria, dichas instalaciones deberán contar con un recipiente de plástico para que sean depositados los papeles y desechos sanitarios y bajo ninguna circunstancia se permitirá que su capacidad sea rebasada. También toda fuga proveniente de los inodoros, mingitorios o lavabos deberá ser reparada de manera inmediata.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> </ul>
¥	¥	¥	<p>A través de todas las etapas se deberá contar con señalamientos de ubicación y uso adecuado de los servicios sanitarios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Documentación fotográfica</li> </ul>

### b) MEDIDAS DE MITIGACIÓN

	¥		<p>En caso de existir fecalismo a ras del suelo se deberá encalar de inmediato, recolectar las heces fecales previamente encaladas y depositadas en el sistema de tratamiento de aguas residuales existente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> </ul>
--	---	--	--	--

### b) MEDIDAS DE COMPENSACIÓN

	¥	¥	<p>Se deberá concienciar a la plantilla laboral del correcto uso de los sanitarios y la necesidad de mantener el terreno libre de desechos sanitarios, puesto que estos pueden ser focos o infección y transmisión de enfermedades. En la etapa de operación, deberán continuar con la aplicación de estas medidas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Colocación de letreros alusivos.</li> </ul>
--	---	---	---	--

### 3. RESIDUOS SÓLIDOS

#### a) MEDIDAS PREVENTIVAS

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

¥	¥	¥	Para evitar que los diversos residuos sólidos generados por los obreros y empleados contaminen el lugar, deberán existir depósitos para basura en todas las áreas de trabajo. Estos recipientes deberán contar con tapas de balancín y capacidad mínima de 50 Kg, Cada recipiente deberá estar provisto de asas que permitan su fácil transporte, vaciado y estar contruidos de material impermeable o de fácil aseo. Asimismo, los desechos se enviarán al lugar que indique la autoridad competente, o bien, al basurero de la ciudad de Bacalar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> </ul>
¥	¥		Se tendrá cuidado al cargar los camiones encargados del transporte del material de limpieza del predio, para evitar daños en la vegetación por conservar o proteger, en especial las áreas verdes que deberá contar el proyecto. Además, los desechos deben manejar dentro de contenedores, o bien, cubiertos por lonas para evitar su dispersión por el movimiento y la fuerza del viento, así como las afectaciones en propiedades aledañas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> </ul>
¥	¥	¥	Estará prohibida la disposición de desechos sólidos en las aguas de la Laguna de Bacalar y se deben colocar señalamientos pertinentes para erradicar del sitio estas acciones negativas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> </ul>
<b>ETAPA DEL PROYECTO</b>			<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>	
<b>P</b>	<b>C</b>	<b>O</b>	<b>3. RESIDUOS SÓLIDOS</b>	<b>SUPERVISIÓN DE LA ACCIÓN</b>
<b>b) MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>				
¥	¥		Los residuos resultantes del desyerbe de la vegetación deberán ser picados y triturados para generar composta útil en las labores de jardinería, en caso de que existieran sobrantes pueden ser trasladados al lugar que indiquen las autoridades competentes y por ningún motivo deberán de ser quemados en el sitio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona y documentación fotográfica.</li> </ul>
¥	¥	¥	Se recomienda el reciclaje de materiales como son: latas de aluminio, cartón, papel, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> <li>- Exhibición de facturas.</li> </ul>
		¥	De manera cotidiana se generarán residuos sólidos por la limpieza de las áreas de uso común y de esparcimiento, por lo que se recolectarán los residuos en depósitos rotulados para facilitar su separación y reciclamiento, si hay necesidad de su almacenamiento será en un sitio específico y adecuado para ello. La disposición será de acuerdo a lo que dictamine la autoridad competente o se enviarán al basurero de la ciudad de Bacalar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> </ul>
<b>c) MEDIDAS DE COMPENSACIÓN</b>				

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

	¥		Los residuos propios de la construcción como son cascajo, pedacería de bloques, sobrantes de mezclas de concreto, etc., deberán ser reutilizados como relleno de la cimentación de las edificaciones por realizar. Si hay la necesidad de retirarlos de la zona de construcciones, deberán ser dispuestos en el sitio que la autoridad competente determine para ello.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> </ul>
	¥	¥	Se deberá concienciar a la plantilla laboral del adecuado manejo de los residuos sólidos, puesto que estos pueden ser focos o infección y trasmisión de enfermedades.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Colocación de letreros alusivos.</li> <li>- Platicas alusivas.</li> </ul>
		¥	De manera cotidiana se generarán residuos sólidos por las actividades de mantenimiento y uso de las instalaciones en especial en la zona de cocina y comensales, por lo que se recolectarán los residuos y se dispondrán en el sitio que la autoridad competente disponga.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Colocación de señalamientos.</li> <li>- Se debe incluir especificaciones en un manual para el manejo de desechos.</li> </ul>
		¥	De ser posible, se deberá promover el manejo de desechos orgánicos a través de la generación de composta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Separación efectiva de desechos</li> <li>- Colocación de composteros.</li> </ul>

### 4. EMISIÓN DE GASES Y LEVANTAMIENTO DE POLVOS

#### a) MEDIDAS PREVENTIVAS

	¥	¥	Estará prohibida la quema de basura y material orgánico resultante de la limpieza y/o desmonte del terreno. Así como el uso de leña en la preparación de los alimentos de los trabajadores. Por lo que se deberá proveer una estufa de 4 quemadores que usará gas butano, siendo los gases resultantes dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ), Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> ), Agua (H <sub>2</sub> O). Lo cual no representando ningún peligro ya que el área es abierta existiendo ventilación que se ve favorecida por los vientos dominantes. Si se llegase a colocar algún tipo de chimenea o extractor de humos, deberá contar con un filtro para partículas suspendidas o grasas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Platicas de concientización con los trabajadores.</li> <li>- Colocación de letreros alusivos.</li> </ul>
--	---	---	--	---

ETAPA DEL PROYECTO			MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
P	C	O	4. EMISIÓN DE GASES Y LEVANTAMIENTO DE POLVOS	SUPERVISIÓN DE LA ACCIÓN
<b>b) MEDIDAS PREVENTIVAS</b>				
		¥	Los equipos, maquinaria y camiones en los que se trasladarán los desechos, materiales de construcción, etc., deberán estar en buenas condiciones mecánicas y de afinación, con la finalidad de que la emisión de humo, polvo y partículas suspendidas sea mínima.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contar con un Programa de mantenimiento preventivo</li> <li>- Se deberá contar con facturas de reparaciones de talleres externos,</li> <li>- Supervisión en campo.</li> </ul>

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

**“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”**

	¥		Se deberá solicitar a los operadores de los vehículos de carga que surten de materiales al proyecto que cierren sus escapes, que no efectúen acelerones o calentamiento innecesarios de motores y solamente mantengan en funcionamiento el vehículo cuando se encuentran en tránsito dentro del predio e instalaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona. Pláticas de concientización con los trabajadores.</li> <li>- Colocación de letreros alusivos.</li> </ul>
	¥		Los materiales pétreos como grava y polvo de piedra, durante su transporte al sitio deberán estar cubiertos con una lona y/o ser transportados en húmedo para evitar la dispersión de partículas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> </ul>
	¥		El almacenamiento de cemento, cal, etc., deberá ser en lugares cubiertos para evitar que sobrantes puedan ser dispersados por el viento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> </ul>
	¥		De ser necesario, durante la conformación de terraplenes y de las áreas que sean desmontadas, se deberá humedecer el material para reducir el incremento de polvo en el aire.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> </ul>
	¥	¥	Se deberá mantener la cobertura vegetal sobre el litoral de la Laguna de Bacalar que es donde se manifiesta la mayor incidencia del viento y evitar procesos de erosión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión de la planimetría creada para el desarrollo del proyecto.</li> <li>- Verificación topográfica del avance de la obra.</li> </ul>
<b>5. EMISIONES DE RUIDO</b>				
<b>a) MEDIDAS PREVENTIVAS</b>				
¥	¥		La contaminación sonora se generará principalmente por la operación de maquinaria ligera y equipos portátiles. Así como por los vehículos que trasladen materiales de construcción y desechos, mismos que deberán contar con mantenimiento periódico que incluya afinación mayor y reemplazo de piezas o partes defectuosas con la finalidad de apegarse a los niveles de ruido permitidos en la norma oficial mexicana respectiva y a lo establecido en materia legal. Además, deberán exhibirse comprobantes de mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Facturas de talleres de reparación y mantenimiento externos.</li> <li>- Supervisión en campo.</li> </ul>
¥	¥		La maquinaria y camiones de volteo deberán contar con sistemas de reducción de ruido (mofles y/o silenciadores) para no rebasar los límites permitidos que es de 86—99 dB(A).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> </ul>
¥	¥		Se respetará en todo momento los tapiales de la zona de construcciones que contribuya a minimizar la emisión de ruido. En casos extremos, éstos deben tener una altura de 3 m.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> </ul>
	¥		Solo se laborará con luz del día, a fin de minimizar los ruidos generados por la revoladora, vibrocompactadora, compresora, martilleo, taladros, etc. En cuanto a los vehículos automotores de carga sólo descargarán lo permitido por el reglamento de Tránsito Municipal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> </ul>
<b>ETAPA DEL PROYECTO</b>	<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>			

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

P	C	O	6. AFECTACIÓN A LA VEGETACION Y FLORA	SUPERVISIÓN DE LA ACCIÓN
<b>a) MEDIDAS PREVENTIVAS</b>				
¥	¥	¥	Durante todas las etapas del proyecto se evitará llevar a cabo el desmonte de la vegetación inducida en áreas que no hayan sido autorizadas, por lo que se debe supervisar la conservación del 52.58% de la cobertura del inmueble con áreas verdes que contará el desarrollo en su conjunto. Por lo que solo se aceptará el aprovechamiento de los espacios requeridos para realizar el desplante de las obras que se habrán de realizar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> </ul>
¥	¥		Se tendrá cuidado al cargar los camiones encargados del transporte del material obtenido en la limpieza del terreno, para dañar la menor superficie posible de vegetación por conservar o proteger, ubicada de manera alemana al sitio de desplante del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> </ul>
	¥		Durante la fase de construcción la superficie desmontada deberá permanecer expuesta el menor tiempo posible, para evitar el transporte de polvos por el viento, la erosión y la reflexión de los rayos solares.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> </ul>
		¥	Las acciones de reforestación y ornato se realizarán de manera preferente durante el período de lluvias, para aumentar el porcentaje de sobrevivencia y ahorro de agua. Asimismo, se deben atender las disposiciones para la siembra y cuidado de los árboles, emitida por la autoridad ambiental competente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> </ul>
		¥	En la actividad de jardinería se deberá evitar el sembrado de las siguientes especies: <i>Casuarina equisetifolia</i> , <i>Schinus terebinthifolius</i> , <i>Melaleuca quinquenervia</i> , <i>Colubrina asiatica</i> , <i>Eucalyptus spp.</i> , <i>Gmelina sp.</i> , <i>Ficus sp.</i> , <i>Delonix regia</i> y <i>Terminalia cattapa</i> , las cuales están catalogadas como especies introducidas o exóticas. Por ello sólo se reforestará con flora nativa, con estatus o la autorizada por la Dirección de Ecología Municipal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> </ul>
<b>b) MEDIDAS DE COMPENSACIÓN</b>				
		¥	Se deberá llevar a cabo un programa de restauración de las áreas que se hayan afectado por el proceso constructivo y desplante de los elementos del proyecto. lo que incluye la reforestación de andadores y acceso a la zona de litoral de la Laguna de Bacalar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- documentación fotográfica.</li> <li>- Verificación topográfica del avance de la obra.</li> </ul>
¥	¥	¥	Estará prohibida la remoción de los árboles corpulentos de <i>Bucida buceras</i> (pucte) y los 4 individuos de <i>Conocarpus erectus</i> (mangle botoncillo) que se ubican sobre el litoral de la Laguna de Bacalar, por lo que deberán considerar como áreas verdes naturales dentro del diseño arquitectónico del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- documentación fotográfica.</li> <li>- Verificación topográfica del avance de la obra.</li> </ul>
<b>7. FAUNA SILVESTRE</b>				
<b>a) MEDIDAS PREVENTIVAS</b>				

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

¥	¥		Se limitará la velocidad de los vehículos a 10 km/h en el frente de la propiedad con el boulevard costero de Bacalar, para evitar el aplastamiento de la fauna silvestre de lento movimiento que se pudiera desplazar por la zona.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Colocación de letreros alusivos.</li> </ul>
¥	¥	¥	Las acciones de limpieza se deberán incluir depósitos con tapa y su periódico envío al sitio de disposición final, a fin de evitar la generación y presencia de fauna nociva (perros, gatos, ratas, etc).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> </ul>
<b>ETAPA DEL PROYECTO</b>			<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>	
<b>P</b>	<b>C</b>	<b>O</b>	<b>7. FAUNA SILVESTRE</b>	<b>SUPERVISIÓN DE LA ACCIÓN</b>
<b>b) MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>				
¥	¥		En las áreas que se vayan a afectar, se deberá revisar previo a las demoliciones, la presencia de nidos o madrigueras activas, para en su caso reubicar o ahuyentar a la fauna. Se deben evitar disturbios a sitios de anidación de aves y madrigueras en áreas adyacentes a la superficie de afectación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> </ul>
¥	¥		Previo a la preparación del sitio se deberá contar con un programa para la Ahuyentación y posible <i>reubicación de Fauna</i> , con el fin de rescatar o azuzar a la fauna presente, propiciando su desplazamiento a sitios aledaños, haciendo énfasis en el rescate de los individuos de especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exhibición del documento técnico específico.</li> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> </ul>
¥	¥	¥	Durante el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto no se permitirá alterar, molestar o atrapar los ejemplares de fauna silvestre que se encuentren en el sitio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Colocación de letreros alusivos.</li> </ul>
¥	¥	¥	Las acciones de limpieza se deberán realizar por etapas de tal forma que la fauna silvestre del predio no se vea afectada drásticamente y se permita su desplazamiento a los predios aledaños.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> </ul>
¥	¥	¥	Se prohíbe cualquier tipo de aprovechamiento o arte de pesca que pudiera tener alguna afectación de fauna terrestre y acuática presente en el sitio. Asimismo, se deberá evitar el sacrificio de fauna que quede expuesta durante los trabajos de construcción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Colocación de letreros alusivos.</li> </ul>
<b>c) MEDIDAS DE COMPENSACIÓN</b>				
¥	¥		Se deberán llevar a cabo pláticas de educación ambiental con los trabajadores de la obra, en donde planteen los señalamientos de evitar molestar a las especies de fauna silvestre que puedan deambular por la zona.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> </ul>
<b>8. AFECTACIONES AL PAISAJE</b>				
<b>A) MEDIDAS DE PREVENCIÓN.</b>				

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

	¥		Solo se podrán hacer excavaciones del terreno hasta la profundidad que marca el proyecto, con el fin de evitar la remoción innecesaria de sustrato y de manera tal que se asegure la estabilidad de las construcciones. Asimismo, se evitará dañar las capas profundas del subsuelo o el mismo acuífero.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> </ul>
		¥	Únicamente se permitirá el uso escénico de las instalaciones, no deben existir vehículos motorizados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> </ul>
<b>b) MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>				
¥	¥		Los materiales que se utilicen durante las etapas de preparación del sitio y construcción deben provenir de bancos de material que cuenten con las autorizaciones correspondientes en materia de impacto ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Facturas de adquisición de agregados.</li> </ul>

ETAPA DEL PROYECTO			MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
P	C	O	8. AFECTACIONES AL PAISAJE	SUPERVISIÓN DE LA ACCIÓN
<b>b) MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>				
	¥		El material de despalme que origine el trazo de la obra, puede emplearse como sucedáneo de tierra vegetal, con lo cual se reducirá el impacto sobre el suelo de la zona y se mejoran las áreas verdes ajardinadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> </ul>
		¥	En la etapa de operación se deberán llevar a cabo la aplicación de un programa de acciones que favorezcan la conservación de las barreras perimetrales naturales, se debe llevar a cabo la restauración de los espacios afectados, a fin de favorecer mejores efectos paisajísticos. Además, deberá estar prohibida la remoción de los árboles corpulentos de <i>Bucida buceras</i> (pucte) y los 4 individuos de <i>Conocarpus erectus</i> (mangle botoncillo) que se ubican sobre el litoral de la Laguna de Bacalar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> <li>- Verificación topográfica del avance de la obra.</li> </ul>
¥	¥	¥	Se deberán manejar adecuadamente todos los residuos peligrosos que se generen, tales como aceites y pinturas, con el fin de evitar derrames al agua y suelo natural. Los residuos peligrosos generados (materiales contaminados con hidrocarburos, restos y botes de pintura), se dispondrán en contenedores rotulados y con tapa, separando líquidos y sólidos. Por lo que se deberá habilitar un sitio para resguardo de residuos peligrosos, el cual estará delimitado, impermeabilizado, con circulación de aire y con techo; que cumpla con los requerimientos del reglamento en la materia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> </ul>
¥	¥	¥	Manejo apropiado de los residuos sólidos que se generen, permitirá mejorar la calidad escénica y visual del sitio, así como evitar la proliferación de fauna nociva.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona y documentación fotográfica.</li> </ul>

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

		¥	Se deberá llevar a cabo el mantenimiento preventivo de áreas públicas, áreas verdes, etc., estando prohibida la remodelación con materiales frágiles y no acordes al concepto arquitectónico; como son: láminas de cartón, madera rolliza, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> <li>- Reglamento de usuarios.</li> </ul>
<b>c) MEDIDAS DE COMPENSACIÓN</b>				
		¥	La construcción del proyecto se deberá llevar a cabo dentro del plazo mencionado en el Programa de Obra, para recuperar el paisaje modificado por el componente urbano y limitar el transporte de polvos por el viento y la erosión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> <li>- Verificación topográfica del avance de la obra.</li> </ul>
<b>9. SALUD PÚBLICA</b>				
<b>a) MEDIDAS PREVENTIVAS</b>				
¥	¥		A los trabajadores se les proporcionará agua potable para su consumo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona y documentación fotográfica.</li> </ul>
¥	¥		Se contratará en función de las necesidades del proyecto, de la capacidad y experiencia de los trabajadores, personal que resida en la región, para evitar migraciones innecesarias de gente de otros lugares.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificación física.</li> </ul>
¥	¥		Los residuos generados deberán permanecer en el sitio el menor tiempo posible, para evitar accidentes y posibles derrames o manejo inadecuado, generación de malos olores, presencia de fauna nociva (cucarachas, hormigas, moscas, ratas, etc.).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona y documentación fotográfica.</li> </ul>
				-
<b>ETAPA DEL PROYECTO</b>		<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>		
<b>P</b>	<b>C</b>	<b>O</b>	<b>9. SALUD PÚBLICA</b>	<b>SUPERVISIÓN DE LA ACCIÓN</b>
<b>b) MEDIDAS PREVENTIVAS</b>				
¥	¥		Proporcionar a los trabajadores el equipo de seguridad necesario conforme a la legislación aplicable en materia de seguridad e higiene.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona y documentación fotográfica.</li> </ul>
	¥		El área de comedor, en su caso, se mantendrá limpia y cumplirá las normas de salud e higiene establecidas por la legislación aplicable en esa materia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona y documentación fotográfica.</li> </ul>
		¥	Se deberá asignar un área estratégica para la ubicación de contenedores de residuos sólidos que faciliten la disposición temporal en tanto son trasladados al basurero municipal. Esta medida evitará su manejo y disposición inadecuada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona y documentación fotográfica.</li> </ul>
<b>10. HIDROLOGÍA</b>				

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

a) MEDIDAS PREVENTIVAS				
¥	¥	¥	Se deberá evitar realizar zanjados hasta las capas profundas de subsuelo. Además de que los mismos deberán sellados de manera oportuna. Evitando que puedan ser sitios para disponer toda suerte de residuos sólidos.	- Supervisión física de la zona - Documentación fotográfica.
¥	¥		Se deberá hacer uso adecuado del sanitario dentro de predio y que está conectado a un biodigestor® autolimpiable. A su vez se deberá dar el mantenimiento periódico (se tiene previsto por lo menos tres veces por semana). Además, se hará del conocimiento de los empleados de la obra para evitar prácticas inadecuadas de micción y defecación al aire libre para evitar fomentar el fecalismo al aire libre.	- Supervisión física de la zona. - Documentación fotográfica.
	¥		Se evitará preparar las mezclas asfálticas en el sitio, con la finalidad de disminuir el riesgo de escurrimientos de hidrocarburos a las zonas aledañas.	- Supervisión física de la zona. - Documentación fotográfica.
¥	¥	¥	Se deberán colocar colectores de basura orgánica con tapa en sitios estratégicos en el predio, lo que evitara la generación de lixiviados que pueden ser fuente de contaminación del agua.	- Supervisión física de la zona y documentación fotográfica.
¥	¥	¥	Para todas las actividades el aprovechamiento de las aguas de la Laguna de Bacalar sin la debida concesión expedida por la CONAGUA estará prohibido	- Supervisión física de la zona. - Exhibición de permisos.
¥	¥	¥	Con la finalidad de prevenir la posible contaminación de las aguas de la Laguna de Bacalar, se deberá tener especial cuidado en el manejo de los combustibles y lubricantes que se empleen durante las distintas etapas, con el propósito de evitar posibles derrames accidentales dentro del sitio del proyecto. Como se ha citado, con estas acciones se evitará afectar la calidad del agua y los usos sean más productivos a largo plazo.	- Supervisión física de la zona y documentación fotográfica.
¥	¥	¥	De ser necesario se deberá delimitar por medio boyas y muertos la zona para el tránsito de embarcaciones para evitar bajos fondos. Lo que evitará el golpeteo de las propelas y la generación de sedimentos que contaminen la columna de agua	- Supervisión física de la zona y documentación fotográfica.
				-

b) MEDIDAS DE MITIGACIÓN			
ETAPA DEL PROYECTO			MEDIDAS DE MITIGACIÓN
P	C	O	SUPERVISIÓN DE LA ACCIÓN
			10. HIDROLOGÍA
a) MEDIDAS PREVENTIVAS			

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

	¥	¥	Para evitar la infiltración de las aguas pluviales contaminadas con residuos como aceites, diésel, etc., todos los equipos que deban ser reparados deberán ser trasladados a los talleres especializados establecidos en la ciudad. Además, no se deben almacenar equipos con desperfectos, por lo que se les debe dar una adecuada disposición final.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> <li>- Colocación de letreros alusivos</li> </ul>
<b>b) MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>				
	¥		El material con el que será sustituido el suelo deberá tener la capacidad de permitir el paso del agua a través de sí mismo, de manera similar o igual al suelo extraído.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> </ul>
	¥		Para la colocación de los servicios (agua, energía eléctrica, drenajes y estructuras) se excavará exactamente a la profundidad requerida por el proyecto para no dañar zonas más profundas o el mismo acuífero.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> <li>- Verificación topográfica del avance de la obra.</li> </ul>
		¥	El material de relleno no podrá ser abandonado en las orillas de vialidades y áreas verdes, ya que ocasionará el azolve de drenajes pluviales, alterará el patrón de escurrimiento en la zona o arrastrará sólidos que pueden causar la contaminación de agua y alcanzar el propio acuífero.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> </ul>
		¥	Se deberá contar con canalizaciones desde las azoteas de los edificios para conducir el agua de lluvia a depósitos construidos <i>ex profeso</i> para el almacenamiento del agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementación de obras de canalización.</li> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> </ul>
<b>c) MEDIDAS DE COMPENSACIÓN</b>				
¥	¥		Se evitará preparar mezclas de solventes y pinturas hacia la zona federal con la Laguna de Bacalar, con la finalidad de disminuir el riesgo de escurrimientos y derrames accidentales a la zona marina adyacente. A través de estas acciones se evitará afectar la calidad del agua.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> </ul>
		¥	La remodelación o construcción de los pozos de absorción, se deberá llevar a cabo de acuerdo a los lineamientos de Comisión Nacional del Agua.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> </ul>
		¥	Se deberán revisar de manera periódica las condiciones de los pozos de absorción para limpiar cualquier tipo de basura que obstruya la circulación del agua, tomando en cuenta las medidas necesarias para evitar la contaminación del agua subterránea.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> </ul>
<b>11. AFECTACIONES AL SUELO</b>				
<b>a) MEDIDAS PREVENTIVAS</b>				
	¥		El material que se emplee para el relleno y compactación de la construcción, deberá ser descargado directamente sobre las áreas proyectadas al remover el sustrato y por ningún motivo se acumulará sobre los suelos o vegetación adyacente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> </ul>

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

ETAPA DEL PROYECTO			MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
P	C	O	11. AFECTACIONES AL SUELO	SUPERVISIÓN DE LA ACCIÓN
<b>a) MEDIDAS PREVENTIVAS</b>				
	¥		Se deberá recolectar, almacenar temporalmente y disponer adecuadamente los desechos sólidos para evitar la generación de lixiviados que afecten la calidad del suelo, subsuelo y la contaminación del agua.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> <li>- Verificación topográfica del avance de la obra.</li> </ul>
	¥		El almacenamiento de agregados deberá realizarse en lugares específicos y contar con arquetas o medios confinados para evitar su dispersión en caso de lluvia fuerte contaminación de la zona de humedales y el litoral con la Laguna de Bacalar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> </ul>
	¥		Para prevenir la contaminación del suelo por hidrocarburos, se establecerán sistemas de control de derrames de combustibles y lubricantes de la maquinaria y equipos durante las etapas de preparación del sitio y construcción, así como en el almacén se dispondrá de un área con borde de 15 a 20 cm correctamente impermeabilizada con cemento finamente pulido en donde se dispondrán los tambos de acero o bidones plásticos con combustible.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> </ul>
<b>b) MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>				
	¥		El suelo que se remueva durante el zanjeo, deberá ser aprovechado integralmente, deberá permanecer en el sitio del proyecto y ser extendido en los costados del mismo para mejorar las condiciones actuales. Además de que en caso de que existan excedentes este podrá ser trasladado al sitio que indique la autoridad ambiental correspondiente y con el mismo objetivo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> </ul>
<b>c) MEDIDAS DE COMPENSACIÓN</b>				
		¥	Todos los espacios que se encuentran descubiertos de vegetación deberán ser reforestados empleando únicamente plantas nativas y cultivos propios del ecosistema de la región.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actualización constante del avance de obra.</li> <li>- Supervisión física de la zona</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> </ul>
¥	¥	¥	Durante todas las etapas del proyecto se promoverá la formación de composta para aprovechar y reciclar los productos orgánicos que se generen en la zona. El material fértil resultante podrá ser utilizado para mejorar el sustrato en las áreas que deban ser reforestadas y ajardinadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> </ul>
<b>12. EROSIÓN DE SUSTRATO EN EL FONDO LAGUNAR</b>				
<b>a) MEDIDAS PREVENTIVAS</b>				

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

¥	¥		Para evitar la dispersión de los sedimentos del fondo lagunar al momento de llevar a cabo el sembrado de los pilotes, se colocará una malla geotextil. Con esto se minimizará el impacto que tendrá sobre la calidad y claridad del agua. La malla tendrá una estructura no tejida con fibras de polipropileno, las cuales forman un arreglo estable, cuyas fibras retienen siempre su posición relativa. Es inerte a la degradación biológica y con estabilidad dimensional, resistente a los ácidos y álcalis encontrados de manera natural.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Colocación de letreros alusivos.</li> </ul>
---	---	--	--	--

ETAPA DEL PROYECTO			MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
P	C	O	13. MANEJO DE COMBUSTIBLES, PLAGUICIDAS Y SOLVENTES, ETC.	SUPERVISIÓN DE LA ACCIÓN
<b>b) MEDIDAS PREVENTIVAS</b>				
	¥		Para el suministro del combustible a equipos que lo requieran, se recomienda realizarlo diariamente utilizando bidones de 50 litros de capacidad. El llenado de los tanques del equipo de construcción deberá realizarse con la ayuda de un sifón con manivela de seguridad, para evitar posibles derrames del combustible en el medio acuático y terrestre.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> </ul>
		¥	No se deberá almacenar combustible en el área del proyecto durante las etapas de construcción y operación si por necesidad se requiere de ello se debe disponer de un área específica, perfectamente impermeabilizada con cemento fino y con un borde de 15 a 20 cm de altura.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> </ul>
	¥		Como en el caso anterior, el aceite quemado que se usa para la cimbra deberá almacenarse en tambores que cuenten con tapa de sellado hermético y colocados en sitios donde se minimicen los derrames.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> </ul>
	¥	¥	Se evitará disponer a ras de suelo sobrantes de pinturas vinílicas y de esmalte, así como thinner y productos resultantes del lavado de brochas. Por lo que estos deben colocarse en tambores metálicos y manejarse como residuos peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> </ul>
		¥	Se deberá prohibir la aplicación de pesticidas por parte del personal de mantenimiento de la empresa. Por lo tanto, el control de plagas deberá estar a cargo de empresas que cuenten con permisos por parte de las autoridades sanitarias estatales y/o federales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> </ul>
		¥	Se deberá evitar el vertimiento de residuos de plaguicidas y solventes a través del drenaje, por lo que éstos deben ser almacenados en contenedores con tapa hermética, letrero alusivo y disponerse donde las autoridades correspondientes así lo designen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión física de la zona.</li> <li>- Documentación fotográfica.</li> </ul>
<b>b) MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>				

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

	¥	Los solventes y plaguicidas no deben ser almacenados en envases de refrescos, cerveza, y en general de uso común, puesto que pueden ser confundidos por terceros y afecta su salud y bienestar.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Supervisión física de la zona.</li><li>- Documentación fotográfica.</li><li>- Colocación de letreros alusivos</li></ul>
	¥	Para evitar la posible contaminación en el subsuelo y manto freático por la utilización de plaguicidas en las áreas verdes, se recomienda utilizar insecticidas elaborados con base en piretroides sintéticos o piretrinas orgánicas, ya que tienen un bajo rango de toxicidad y son biodegradables.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Supervisión física de la zona.</li></ul>

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

#### *VII.1. Pronóstico del escenario*

A lo largo de la Laguna de Bacalar, se representa un amplio mosaico de asociaciones florísticas y cierta diversidad faunística, a la vez que se preserva un paisaje de la más alta calidad escénica con vistas exclusivas y únicas en la geografía estatal. Lo anterior, necesariamente conduce a la consideración de que se deberá llevar a cabo un manejo adecuado del desarrollo urbano, turístico y habitacional, que permita la conservación de los ecosistemas, cuyas características e importancia indican la distribución de comunidades frágiles. De esta manera, se deberán tomar las medidas necesarias que permitan garantizar la renovabilidad de los recursos naturales, la satisfacción de las necesidades básicas de los pobladores del área y la eficiencia en el uso del capital, mano de obra y energía. Bajo este esquema, la introducción de nuevas actividades económicas deberá permitir una participación real de las comunidades locales dentro de un esquema de desarrollo sustentable.

Asimismo, se reconoce que en el margen occidental de la laguna se presentan zonas con cierto grado de perturbación, debido fundamentalmente a los asentamientos humanos ahí establecidos; como son: la ciudad de Bacalar, así como las localidades de Xul-Ha y Buenavista. Además, muchos de estos terrenos se encuentran actualmente parcialmente explotados y muchos han quedado en proceso de abandono. No obstante, existen amplias zonas donde el hábitat se encuentra relativamente conservado, lo que resulta de vital importancia para diversas especies que encuentran los recursos adecuados para su sobrevivencia y desarrollo.

En la zona las especies de aves acuáticas se reproducen en las áreas de vegetación encontradas en las partes inundables de su porción Nororiental, donde la gran mayoría se encuentran aisladas de la perturbación existente en la orilla opuesta. En general, la vegetación de selva ubicada alrededor de la laguna, mantiene una elevada riqueza de grupos como son especies residentes de hábitat de vegetación primaria, aves migrantes, aves rapaces diurnas y nocturnas, entre otros.

El borde del cuerpo de agua dulceacuática tiene deterioros conspicuos principalmente dentro de los poblados principales como son: Xul-Ha, Bacalar y Buenavista, pero de reducida extensión. Aunque en general, buena parte del litoral se encuentra con muy buen nivel de conservación. No obstante, se debe considerar la dirección de los vientos dominantes, los cuales tienden a acumular el agua en las inmediaciones de los poblados respectivos, por ello el atractivo de la transparencia del agua en Bacalar (por ser la población más grande), puede menguar en un tiempo relativamente corto si no se toman algunas medidas que aminoren la carga orgánica hacia el cuerpo de agua respectivo.

Asimismo, se debe enfatizar la ubicación geográfica de Bacalar, misma que se localiza hacia la zona central de atractivos de gran importancia como son el Mar Caribe (Costa Maya), o las Reservas de la Biosfera de Calakmul, en Campeche, y Sian Ka'an, en Quintana Roo; esta situación es única. Si a lo anterior, se agrega que se dispone de un Aeropuerto Internacional ubicado en la ciudad de Chetumal (40 Km al Sur) y que las iniciativas de desarrollo turístico en baja densidad y orientada hacia la conservación de la naturaleza, se puede concluir que existe la suficiente capacidad de aprovechamiento para el desarrollo habitacional, turístico y ecoturístico. Sin embargo, hay algunas amenazas naturales en esta región que se deben tomar en consideración.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Así, se debe acentuar la importancia del impacto de huracanes o tormentas tropicales intensas lo que tiene efectos erosivo-destructivos por el viento, oleaje y por la variación en la cantidad y tipo de sedimentos que son suspendidos y que al depositarse afectan a los organismos. Asimismo, existe información que sugiere que posterior al paso de un huracán intenso, se presentan incendios durante la temporada de secas (López-Portillo *et al.*, 1990), lo que se debe a la gran cantidad de hojarasca y ramas que quedan depositadas en el suelo como materia combustible.

El problema es particularmente relevante porque el fuego dañó irreversiblemente a las construcciones Mayas en una zona siniestrada durante los incendios de 1989 (Barba y Manzanilla, 1990). Por ello se debería incrementar la vigilancia para evitar incendios y otros problemas para aminorar el daño a las construcciones. Sin embargo, esta es tierra de huracanes y sus efectos pueden llegar a ser devastadores, así como los patrones más o menos cíclicos de 16-20 años.

Por ello, en cualquier ejercicio que involucre algún tipo de desarrollo se deberían incorporar los postulados de la teoría ecológica de sistemas (Lamson, 1986), misma que refiere que el incremento en la vulnerabilidad (social o económica) de una comunidad, cuando se depende únicamente un tipo de actividad energética (o económica). Asimismo, se debe incluir la adecuada planeación para lograr el equilibrio y minimización del riesgo, en lugar de la incertidumbre que tiende a colocar al sistema en un esquema de constancia, lo que incrementa su fragilidad.

Por lo anterior, uno de los aspectos que se trata de resaltar, es que el proyecto “*Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar*” se realizará de acuerdo a lo estipulado por la normatividad en materia ecológica y ambiental. De esta manera, es importante mencionar que lo que se pretende realizar es una obra que envuelve la aplicación y utilización de técnicas que mitiguen los impactos sobre los recursos naturales de la región. Es por ello que el proyecto se ha apegado a criterios que repercutan en realizar el menor impacto posible sobre los ecosistemas. Dentro de lo cual está incluida la preservación de las características de la vegetación que se distribuye en el borde de la Laguna de Bacalar.

Como fue descrito en las secciones correspondientes, de manera general el ambiente en la zona urbana de Bacalar se encuentra bajo un fuerte proceso de fragmentación, ya que corresponde con un importante asentamiento humano. De acuerdo a lo anterior, y a fin de evitar modificaciones irreversibles de los ecosistemas de la zona, el proyecto se habrá de adecuar al medio natural tanto en el modelo paisajístico, así como arquitectónico y, sobre todo, buscando realizar una infraestructura propia del área. Bajo este contexto, se tomó en consideración durante el diseño del proyecto, la armonía con el ambiente y el paisaje de la región y, desde luego, la existencia de villas veraniegas de gran calidad que existen a lo largo del actual Boulevard Costero de Bacalar y que se espera se pueda extender hacia el norte de la ciudad.

Por otra parte, se consideró necesario ubicar espacialmente la zona de construcción del proyecto, de tal manera que se manifieste su compatibilidad con el medio natural; esto es, con los factores ambientales tales como: aire, agua, suelo, flora acuática y terrestre, fauna acuática y terrestre. En este sentido, se decidió que el proyecto se debería ubicar en la zona de mayor atractivo del predio y en donde los recursos tuvieran la menor afectación posible. De acuerdo a las investigaciones que se realizaron para determinar, identificar y evaluar los impactos ambientales que se pueden generar con la realización del proyecto en esta zona, mismos que

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

fueron registrados en el capítulo V. Por lo anterior, se describirá a continuación el posible pronóstico ambiental para la zona ante el establecimiento del proyecto (**Tabla 43**).

<b>Tabla 43. Escenario modificado por el desarrollo del proyecto.</b>		
<b>ELEMENTO AMBIENTAL</b>	<b>ESCENARIO ACTUAL Y SIN PROYECTO</b>	<b>PRONÓSTICO DEL ESCENARIO AMBIENTAL MODIFICADO POR EL PROYECTO</b>
<b>AIRE</b>	<p>En la zona donde se ubica el predio corresponde con el Boulevard Costero de Bacalar Avenida 1 entre Calle 12 y Calle 14, el factor aire ha sufrido mínimas e imperceptibles alteraciones por la presencia de emisiones de gases y humos contaminantes. Por lo que las mismas están referidas mayormente al tráfico de vehículos a lo largo de las vialidades de la ciudad donde existe tránsito local y sobre todo sobre la carretera federal 307, Reforma Agraria Puerto Juárez, la cual debe mencionarse es una vía rápida y con un aforo vehicular de hasta 15 vehículos por minuto.</p> <p>Lo anterior, considerando que en muchas localidades aún se acostumbra la quema de desechos y el uso de leña para la preparación de los alimentos.</p> <p>Ahora que, en lo general, en la región se registran las condiciones para la disipación y asimilación de estos productos ya que no existe una industria establecida y no existen fuentes fijas generadoras de contaminantes. Además, prevalecen comunidades naturales de selva mediana y vegetación secundaria que contribuye a su absorción.</p>	<p>La construcción del proyecto “<i>Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar</i>” no habrán de promover mayores emisiones de contaminantes a la atmósfera, debido a que precisamente, tan solo se propone la renovación de una infraestructura similar a la existente (considerando que la misma se encuentra fuertemente deteriorada).</p> <p>Además de que no se tiene contemplada la construcción de chimeneas, fogatas, hornos u otras fuentes generadoras de contaminantes a la atmósfera. De hecho, se ha aplicado la norma que prohíbe la quema o incineración de todo tipo de residuos sólidos que se pudieran generar en el sitio, ya que todos los desechos deberán ser transportados de manera regular al relleno sanitario municipal de Bacalar, mismo que está ubicado a unos 5 Km al noroeste del predio de interés. Se contempla 3 muelles. No obstante, en el sitio se lleva a cabo el atraque de cierto número de embarcaciones tipo ballenero lo que no refiere nuevas emisiones a la atmósfera.</p> <p>De manera complementaria, se debe mencionar que en la zona el aire mantiene la pureza propia de las zonas cercanas al litoral con la bahía de Chetumal y el mar Caribe, en donde se manifiestan rachas de vientos de hasta 20 Km/h. Lo que sin duda puede disipar cualquier tipo de emisión de humos que se pudieran generar en la región. Además, se puede citar que en el ámbito local y regional, las condiciones de la calidad de aire permanecerán prácticamente inalteradas, debido a que en toda esta región se distribuyen amplios espacios sujetos a características naturales y en la cual se desarrolla la vida natural, por lo que no hay posibilidades de alteración dolosa de este factor.</p>

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

**Tabla 43. Escenario modificado por el desarrollo del proyecto.**

ELEMENTO AMBIENTAL	ESCENARIO ACTUAL Y SIN PROYECTO	PRONÓSTICO DEL ESCENARIO AMBIENTAL MODIFICADO POR EL PROYECTO
AGUA	<p>El área del proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica RH-33, de nombre Yucatán Este, (Quintana Roo). Cuenca Bahía de Chetumal y otras. Subcuenca Bahía de Chetumal. La cual comprende el 43.6 % de la superficie de los municipios de Bacalar y Othón P. Blanco. La subcuenca se caracteriza por la ausencia de corrientes superficiales, por lo que el rasgo más importante es la presencia de la Laguna de Bacalar, la cual alcanza una superficie de inundación de 42 km<sup>2</sup>.</p> <p>Dentro de este cuerpo lagunar está permitida la navegación de embarcaciones de bajo calado, como son las lanchas balleneras con motor fuera de borda, se practica la pesca para autoconsumo. Además, están permitidas las actividades de buceo autónomo, y de manera reciente, se practica el surfing y el veleo. De acuerdo con los trabajos de Mass Vargas (2009), se considera que la laguna mantiene una calidad de agua aceptable para su uso con fines recreativos. No obstante, se tiene evidencia de erosión, arrojado de basura, descargas de tuberías, tanques sépticos y drenajes visibles, embarcaciones de motor.</p>	<p>La construcción del proyecto no será una fuente de contaminación o modificadora de la calidad del agua en la región, lo cual está fundamentado en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La infraestructura que se habrá de implementar únicamente corresponde con aquella que permita el esparcimiento temporal.</li> <li>• Se habrá de instalar nueva infraestructura sanitaria conectada a un sistema de tratamiento de para el manejo de las aguas residuales generadas.</li> <li>• Considerando que en el sitio se lleva a cabo el atraque de embarcaciones tipo ballenero sin contar con infraestructura para ello, el proyecto ha incluido precisamente la construcción de muelles para el desarrollo de actividades acuáticas de recreación.</li> <li>• Se habrá de respetar la línea litoral con la Laguna de Bacalar que cuenta con arbolado corpulento de la especie <i>Bucida buceras</i> (pucte), así como 4 individuos e <i>Conocarpus erectus</i> (mangle botoncillo) .</li> <li>• De esta manera, se garantiza que la hidrológica superficial y subterránea de la zona se habrá de mantener y se evitará el deterioro del recurso.</li> </ul>

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Tabla 43. Escenario modificado por el desarrollo del proyecto.		
ELEMENTO AMBIENTAL	ESCENARIO ACTUAL Y SIN PROYECTO	PRONÓSTICO DEL ESCENARIO AMBIENTAL MODIFICADO POR EL PROYECTO
<b>SUELO</b>	<p>El suelo en la zona de estudio corresponde con el tipo Luvisol crómico, el cual se encuentra cubiertos por la vegetación inducida y no existen bajos inundables, por lo que hasta ahora no existen factores que contribuyan a su erosión o degradación.</p> <p>Dada su ubicación y de existe de manera puntual al interior del inmueble de una topografía ligeramente accidentada hacia la colindancia con el boulevard costero de Bacalar (norte del predio) se pueden generar proceso de erosión.</p>	<p>En este caso, se ha referido que de manera específica en la zona de construcción del proyecto este recurso solamente será modificado en sitios puntuales donde se llevarán a cabo las edificaciones que propone el proyecto. Por ello se planea un aprovechamiento de 5,666.93 M2 (47.42% del total del predio) En este aspecto, se debe señalar que de acuerdo al POET de la región Laguna de Bacalar no se señala un porcentaje o superficie de aprovechamiento.</p>
<b>SUELO</b>	<p>En el litoral con la laguna de Bacalar, también se pueden generar estos eventos debido a los cambios en el nivel de la marea y a la incidencia de fenómenos hidrometeorológicos.</p>	<p>En este sentido, la afectación puntual al suelo la cual será debidamente compensados por la utilidad económico-social del proyecto y por las virtudes ecológicas aplicadas desde la planeación de éste, mismas que refieren el uso del suelo removido en la adecuación de espacios ajardinados. Además de la recoleta de desechos sólidos. En el litoral se mantendrá la zona de humedales por lo no se habrán de generar procesos de erosión en el sitio.</p>
<b>VEGETACIÓN</b>	<p>El predio de interés se encuentra cubierto de una vegetación inducida derivada de labores históricas de mantenimiento de un predio urbano y donde se han eliminado el estrato arbóreo y arbustivo, permaneciendo únicamente las especies de herbáceas que integran un jardín de césped. Además, en el sitio se reporta la presencia 4 individuos de <i>Conocarpus erectus</i> (mangle botoncillo) hacia el interior del cuerpo lagunar, misma que está incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>	<p>El proyecto no habrá de incidir dentro de áreas con características estrictamente naturales. Además de que se habrán de promover acciones de ornamentación y jardinería con plantas nativas de la región que permitan la restauración de una cubierta vegetal en la mayor superficie de terreno posible. Por lo anterior, no se considera que se ha afectado dolosamente la vegetación del inmueble de interés.</p>

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

**Tabla 43. Escenario modificado por el desarrollo del proyecto.**

ELEMENTO AMBIENTAL	ESCENARIO ACTUAL Y SIN PROYECTO	PRONÓSTICO DEL ESCENARIO AMBIENTAL MODIFICADO POR EL PROYECTO
<b>VEGETACION ACUATICA</b>	<p>Dentro de la Laguna de Bacalar se cuenta con un fondo lagunar con una escasa vegetación acuática sumergida, por lo que predominan los limos y rocas sueltas.</p> <p>En el mismo sentido, al frente de la propiedad dentro del cuerpo lagunar se distribuyen individuos aislados de <i>Eleocharis cellulosa</i> y <i>Nymphaea ampla</i> (flor de agua). Así como 4 individuos <i>Conocarpus erectus</i> (mangle botoncillo), los cuales no se verán afectados de manera alguna. Además de que los flujos hidrológicos están garantizados ya que estos se ubican al interior de la laguna de Bacalar y arraigados al fondo de la misma. Por lo que para que se vieran afectados se tendría que rellenar un área relativamente importante de este cuerpo de agua.</p>	<p>Por parte del proyecto no se tiene contemplada ninguna actividad que pudiera afectar a la flora acuática. Los muelles se desplantarán sobre espacios sin vegetación. Además de que en el sitio se lleva a cabo el atraque de lanchas balleneras sin contar con ningún tipo de infraestructura para ello.</p> <p>En este sentido, no se considera ninguna afectación a la vegetación acuática. Además, a futuro se espera que esta se desarrolle con el consecuente beneficio para la mejora de la calidad de agua en la zona.</p> <p>En el mismo sentido, los individuos de mangle, no se han visto afectados de manera alguna. Además de que los flujos hidrológicos están garantizados ya que estos se ubican al interior de la laguna de Bacalar y arraigado al fondo de la misma. Por lo que para que se vieran afectados se tendría que rellenar un área relativamente importante de este cuerpo de agua.</p>
<b>FAUNA SILVESTRE</b>	<p>Del grupo de los anfibios se registra la distribución de 3 especies. En cuanto a los Reptiles, se ha registrado la presencia 8 especies con individuos de iguana gris (<i>Ctenosaura similis</i>), lagartijas como <i>Anolis lemurinus</i> y <i>Sceloporus chrysostictus</i>. Todas ellas son especies típicas de las zonas cercanas a cuerpos de agua.</p> <p>De manera frecuente se pueden observar aves protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 como es el caso de <i>Ardea herodias</i> (garzón gris) y <i>Ctenosaura similis</i> (iguana rallada). Además, de aquellas que son muy comunes en zonas urbanas como es el caso de: <i>Quiscalus mexicanus</i> (zanate), <i>Mimus gilbus</i> (cenzontle), la propia iguana rallada (<i>C. similis</i>).</p> <p>La fauna silvestre se ve influenciada por las modificaciones en la vegetación, el desarrollo urbano de la ciudad de Bacalar.</p>	<p>La construcción del proyecto se habrá de realizar en una zona en donde se distribuye una vegetación mayormente inducida derivada de labores de mantenimiento dentro de la zona urbana, misma que se extiende ampliamente hacia las propiedades vecinas. De esta manera, los organismos que se distribuyen en la zona prácticamente han visto alterado su ambiente, aunque no se reportan cambios sustanciales en el comportamiento de estas especies.</p> <p>Por otra parte, dada la distribución de las obras que se han instalado no existen barreras que impidan el desplazamiento y libre paso de los organismos por la zona.</p> <p>Se ha prohibido la cacería y evitar causar alteraciones a los organismos de la zona.</p>

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Tabla 43. Escenario modificado por el desarrollo del proyecto.		
ELEMENTO AMBIENTAL	ESCENARIO ACTUAL Y SIN PROYECTO	PRONÓSTICO DEL ESCENARIO AMBIENTAL MODIFICADO POR EL PROYECTO
<b>FAUNA ACUÁTICA</b>	<p>Para esta zona se reportan algunos organismos como son los caracoles pomáceos (<i>Pomacea flagellata</i>), así como poliquetos serpúlidos como <i>Ficopomatus mianensis</i> y algunos oligoquetos.</p> <p>En lo que respecta al necton, se considera que también existe una baja diversidad, lo cual está asociado a la carencia de refugios, ya que la zona frente al predio de interés es una zona expuesta y descubierta de vegetación acuática. Por ello los peces registrados fueron escasos y los que se presentan lo hacen en pequeños cardúmenes.</p>	<p>Se habrá de mantener la prohibición de llevar a cabo las distintas artes de pesca, por lo que el proyecto contribuye al sostenimiento de la diversidad de organismos propios de la Laguna de Bacalar.</p>
<b>PAISAJE</b>	<p>Actualmente, en la zona del proyecto la relación natural suelo-vegetación y su entorno inmediato presentan algunas modificaciones antrópicas.</p> <p>El elemento más relevante que ha modificado este factor está representado por las actividades habitacionales dentro de la zona urbana de la ciudad de Bacalar además de que en la región aún prevalece el régimen ejidal, por lo que prevalecen espacios cubiertos de vegetación secundaria reciente y zonas ajardinadas.</p> <p>No obstante, es de relevancia la vista hacia la Laguna de Bacalar donde se considera un paisaje único y relevante.</p>	<p>Las variaciones en los elementos puntuales y locales del paisaje serán permanentes. Por lo anterior, el paisaje local continuará teniendo una fuerte influencia antropocéntrica. No obstante, las vistas hacia la Laguna de Bacalar siempre habrán de sobresalir como un paisaje único.</p> <p>Además, con las labores de jardinería que se han realizado se ha contribuido a recuperar los espacios y las vistas panorámicas en beneficio del proyecto.</p>

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Tabla 43. Escenario modificado por el desarrollo del proyecto.		
ELEMENTO AMBIENTAL	ESCENARIO ACTUAL Y SIN PROYECTO	PRONÓSTICO DEL ESCENARIO AMBIENTAL MODIFICADO POR EL PROYECTO
<b>MEDIO SOCIAL</b>	<p>Actualmente, en el sitio del proyecto no se lleva a cabo ninguna actividad productiva. Asimismo, el predio está sujeto a condiciones modificadas y por su ubicación se requiere de su incorporación a una actividad productiva.</p> <p>En este sentido, en Bacalar se requiere de la ampliación de los espacios urbanos, en vista del crecimiento de la ciudad. De esta forma, la industria turística habrá de continuar su promoción de desarrollo y se requiere que este crecimiento se refleje en más espacios y mejores servicios que se ofrezcan a la cuarta ciudad en importancia en la Entidad.</p>	<p>En el ámbito social, se podrá dotar de nuevos espacios destinados al uso ecoturístico. Asimismo, el proyecto habrá de generar fuentes de empleo temporal y permanente. Además, repercutirá en los centros de abasto para la adquisición de insumos y materiales. Lo que generará una derrama económica que finalmente impacta en la mejora de los servicios que se ofrecen a la comunidad.</p>

De manera adicional y con base en la naturaleza, alcances y objetivos del proyecto planteado en la presente manifestación de impacto ambiental, se han definido tres escenarios a diferentes tiempos, el primero de ellos, el predio sin proyecto; el segundo, el proyecto sin la aplicación de medidas de mitigación ambiental; y, el tercero de ellos, el proyecto con la aplicación de medidas de mitigación ambiental, mismos que a continuación se describen:

### **Escenario 1: Predio sin proyecto.**

En teoría este escenario representa el momento adecuado para el predio, ya que no implica la realización de obras y actividades que pudieran ocasionar impactos de carácter negativo en los recursos naturales existentes actualmente en el terreno.

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 promotora 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.

La fauna silvestre asociada al predio y su vegetación perturbada, de igual manera continuarían con su vida normal, corriendo el riesgo de ser dañada por las personas o vehículos que transitan diariamente por estos lugares, cabe recordar que el predio colinda en su parte Oeste con la carretera costera de Bacalar, vialidad muy concurrida. Aunado a lo anterior, debemos tener en cuenta que en los alrededores del predio existen viviendas particulares, restaurantes, sitios de hospedaje, etc., por lo cual existe presencia permanente del ser humano lo cual es un factor adverso para la fauna, a ello debemos agregar la presencia de fauna feral como perros y gatos que también representan un factor de desplazamiento para la fauna silvestre.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

Derivado de la presencia permanente de personas por el área donde se ubica el predio de interés, se continuarían acumulando desechos sólidos urbanos que éstas arrojan cotidianamente en el predio y sus alrededores, sin que exista un adecuado control y disposición de los mismos, los cuales ocasionarán en primera instancia, impactos visuales en el sitio y, gradualmente, en el suelo, subsuelo, aguas subterráneas y en las propias aguas de la laguna de Bacalar.

De igual manera el predio representa un refugio para indigentes y delincuentes, ya que al no contar con vigilancia y estar enmontado con especies oportunistas típicas de áreas perturbadas, bien puede ser usado como guarida para realizar actos delictivos, lo cual representa un riesgo social para los habitantes que diariamente circulan por esta zona, principalmente durante la noche.

#### **Escenario 2: Proyecto sin la aplicación de medidas de mitigación ambiental.**

El escenario ambiental que se pronostica en caso de construir el restaurante bar de interés sin la implementación de medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental, es de impactos de mediana y alta magnitud; pudiendo llegar a ocasionar daños irreversibles que podrían poner en riesgo el equilibrio ecológico del ecosistema local.

Entre los principales impactos que ocasionaría la realización del proyecto sin la aplicación de medidas de mitigación están:

##### ■ *Afectación a la vegetación natural.*

Al no existir una dirección adecuada de las actividades del proyecto, con toda seguridad se afectaría áreas adicionales a las requeridas para el desplante de la obra, no se ejecutaría la aplicación del programa de rescate vegetal, perdiendo germoplasma valioso para el mismo ecosistema.

De igual manera existiría una inadecuada disposición de residuos propios de la construcción de la obra (escombros), los cuales serían dispuestos sobre la vegetación natural de las áreas no requeridas para la obra.

##### ■ *Generación descontrolada de residuos sólidos.*

Se generarían residuos sólidos domésticos de manera descontrolada por parte de los trabajadores, quienes con toda seguridad verterían sus desechos en cualquier parte del predio sin el menor cuidado, esto derivaría en una contaminación visual negativa, así como la proliferación de fauna nociva como son moscas, gusanos, cucarachas y ratas. Aunado a ello se podría propiciar la presencia de fauna feral como perros y gatos, que serían atraídos por el olor de los restos de comida.

Aunado a lo anterior, la generación, inadecuado manejo y disposición de estos residuos, representaría un alto riesgo de contaminación para el suelo, subsuelo, aguas subterráneas y aguas de la Laguna de Bacalar.

##### ■ *Afectación a la fauna silvestre.*

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

La generación de basura como son restos de comida, plásticos y bolsas, serían perjudiciales para la fauna silvestre, ya que los restos de comida los atraerían al predio con el consecuente riesgo de que sean lastimados por el personal. O en su caso, que sus hábitos naturales sean modificados al consumir alimento no adecuado para ellos. Así mismo la posible presencia de fauna feral sería un riesgo de desplazamiento.

Aunado a lo anterior, no existiría una cultura de protección y conservación de la fauna silvestre, por lo que, los trabajadores con toda seguridad lastimarían, cazarían o matarían a la fauna que se acerque al sitio sin ningún límite.

#### ■ *Generación de residuos sanitarios.*

Se generarían residuos sanitarios sin ningún control, los trabajadores utilizarían el predio y los predios aledaños para realizar sus necesidades fisiológicas de micción y defecación al aire libre. Lo anterior sería un grave problema de contaminación directa para el suelo, subsuelo y aguas subterráneas. Asimismo, se ocasionaría malos olores en el área con la inminente posibilidad de ocasionar un foco de infección entre los trabajadores y personas que transitan cotidianamente por esta zona.

### **Escenario 3: Proyecto con la aplicación de medidas de mitigación ambiental.**

#### ■ *Acciones de protección y conservación de flora.*

Sin embargo y contrario al escenario anterior, el promovente se compromete a aplicar en todas y cada una de las etapas del proyecto y, de manera puntual, medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental tendientes a reducir al mínimo los impactos negativos del proyecto eliminando la posibilidad de ocasionar un desequilibrio ecológico en el ecosistema local.

Las medidas planteadas en el presente estudio están orientadas entre otras, a la utilización única y exclusiva, de las superficies requeridas para el proyecto, evitando el uso y afectación de áreas adicionales con vegetación natural. Aunado a ello la ejecución del programa de rescate vegetal, dando prioridad a especies importantes dentro del ecosistema local.

Aunado a lo anterior debemos recordar que los árboles existentes serán conservados e integrados al proyecto de tal manera que existe plena garantía que tales ejemplares se mantendrán y respetarán, formando parte de las áreas verdes del proyecto.

El uso de señalización alusiva a la protección y conservación de la vegetación natural presente en el predio y sus inmediaciones, la cual deberá ser fácilmente entendible para cualquier persona sin importar su nivel de estudio o que no sepa leer y ni escribir.

#### ■ *Acciones de manejo, control y disposición adecuada de residuos sólidos urbanos.*

El buen manejo, control y disposición de los residuos sólidos, buscando siempre evitar la contaminación del suelo, subsuelo, aguas subterráneas y aguas de la laguna de Bacalar. Ello a través de la concientización y educación de los trabajadores para que depositen su basura en los recipientes que para tales efectos se colocarán en los frentes de obra en todas y cada una de las etapas del proyecto.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”



**Figura 49. Ejemplo de infraestructura básica para el confinamiento temporal de los residuos sólidos.**

■ *Acciones de manejo, control y disposición de residuos sólidos urbanos.*

Un adecuado manejo control y disposición de los residuos sanitarios, mediante el uso de sanitarios portátiles para las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, siendo de uso obligatorio para los trabajadores. La utilización de sanitarios completamente equipados y conectados a la red de drenaje sanitario municipal en la etapa de operación del proyecto, lo cual garantizará que las aguas residuales sean tratadas adecuadamente, cumpliendo con la normatividad ambiental correspondiente.



**Figura 50. Ejemplo de sanitario portátil que se utilizará para el manejo y control de residuos sanitarios.**

■ *Acciones de protección y conservación de fauna silvestre.*

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

La concientización de los trabajadores para crear en ellos una cultura orientada a la importancia de proteger y conservar la fauna silvestre, con miras a evitar que las especies de fauna silvestre presentes en el predio y sus inmediaciones sean lastimadas, cazadas o dañadas.

Colocación de señalización alusiva a la protección y conservación de la fauna silvestre presente en el predio y sus inmediaciones, la cual deberá ser fácilmente entendible para cualquier persona sin importar su nivel de estudio o que sepa leer y escribir.



Figura 51. Señalización tipo que se utilizará para la protección de la fauna silvestre.

### VII.2. Programa de vigilancia ambiental

Con la finalidad de que las medidas preventivas, de mitigación y compensación ambiental establecidas en la presente manifestación de impacto ambiental sean cumplidas puntualmente, el promovente ha generado una ruta crítica que permita en todas y cada una de las etapas del proyecto, verificar que se dé cumplimiento a los siguientes puntos:

- Lo establecido por las leyes federales, estatales y locales en materia ambiental
- Lo comprometido en el contenido de la presente Manifestación de Impacto Ambiental
- Lo establecido en los términos y condicionantes ambientales emitidos en la resolución en materia de impacto ambiental en caso que la SEMARNAT considere procedente el proyecto.

Para lo anterior se ha determinado como estrategia definitiva:

- La presencia de un equipo especializado de supervisión ambiental durante todas y cada una de las etapas del proyecto.
- La capacitación técnica a las personas involucradas en la construcción y operación del proyecto, a través de pláticas orientadas a crear una cultura de protección y conservación de los recursos naturales presentes en el predio y sus inmediaciones. Dichas pláticas serán impartidas por el personal adscrito a la supervisión ambiental.
- La verificación final de los trabajos por el equipo de Supervisión Ambiental llevando a cabo el levantamiento de información técnica suficiente que permita la evaluación de las

## **MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR**

### **“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”**

medidas de mitigación y la corrección de los daños no previstos ocasionados por el proyecto.

Toda la información relacionada con el adecuado cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental, que sean aplicadas durante la ejecución del proyecto que nos ocupa, deberá ser recopilada y documentada por la Supervisión Ambiental, con el objetivo contar con información puntual y fidedigna del cumplimiento de las acciones de conservación y protección del medio natural, información que deberá ser reportada de manera amplia y detallada en los informes de cumplimiento de términos y condicionantes ambientales establecidos en la autorización en materia de impacto ambiental que emita la SEMARNAT.

Dichos informes serán presentados en su momento, a las Delegaciones Federales de la SEMARNAT y la PROFEPA en el Estado de Quintana Roo.

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

#### 8.1. Formatos de presentación

Para la integración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del proyecto denominado “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”, se realizaron diversos trabajos de campo y de gabinete. Así como, interacciones entre personal con diversas disciplinas.

Desde el punto de vista técnico, se realizaron estudios complementarios, revisiones bibliográficas, visitas de campo, muestreos y análisis fotográfico y cartográfico (fotografías aéreas y cartas temáticas del INEGI en escala 1:250,000 y la carta topográfica en escala 1:50,000). Asimismo, una parte fundamental del proyecto ha sido la revisión de instrumentos de planeación vigentes como es el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Laguna de Bacalar (incluyendo el plano digitalizado y puesto a disposición a través de Internet por la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente (SEMA) del gobierno del estado de Quintana Roo y sobre él necesariamente se debe enfatizar, que se ubica dentro de la UGA Ah-1cuyo Uso de Suelo Predominante es el Centro de Población.

#### 8.2. Productos resultantes

El producto principal que se ha obtenido es la Manifestación propiamente dicha, un documento en extenso preparado de acuerdo a los lineamientos establecidos en la Guía para la elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental del Sector Turístico. Este documento cuenta de manera integrada textos, tablas, fotografías, figuras. Además de que al final del documento se encuentran los anexos con la documentación legal que sustenta aquellas secciones referidas a la acreditación de la propiedad o de trámites llevados a cabo ante los distintos niveles de gobierno y que regulan el uso de suelo, suministro de energía eléctrica y agua potable, etc.

##### 8.2.1. Textos.

Se hace referencia a capítulos que integran la Manifestación de Impacto Ambiental y en donde se detallan paso a paso los pormenores del proyecto. Una característica que se desea resaltar es que se ha tratado de concentrar la información hacia la región donde se ubica el proyecto, evitando en la gran mayoría de los casos hacer referencia de zonas que no están reaccionadas con el sitio de obra y en todas las situaciones se ha evitado considerar al estado de Quintana Roo en su conjunto como el marco de referencia principal del proyecto.

##### 8.2.2. Figuras.

Dentro del documento se integran figuras esquematizadas en donde se representan aspectos como la geología, suelos, regiones hidrológicas, etc. Éstas se han realizado con base en la cartografía preparada por el INEGI y CONABIO que versan sobre la información básica del estado de Quintana Roo, en algunos casos sobre los registros bibliográficos que se encuentran en la literatura especializada.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

### “Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

#### 8.2.3. Planos.

Al final del documento se encuentran los planos de la obra en donde se incluyen todos los detalles constructivos a realizar en la zona y en lo que corresponde a profundidades, dimensiones, etc. En donde además se puede previsualizar que no se realizará un impacto doloso en los ecosistemas de la zona.

#### 8.2.4. Fotografías.

Las fotografías del sitio de obra se muestran de manera integrada al texto, por lo que mediante imágenes a color se muestran los principales escenarios en torno al proyecto. En especial, lo que se refiere a la características de la vegetación y, de manera general, al sitio en donde se llevará a cabo la obra.

#### 8.2.5. Documentos legales y técnicos.

Los documentos legales se encuentran al final de la Manifestación y en el apartado denominado ANEXO. Dentro de estos se ha ubicado la documentación legal del predio y de la empresa promovente del proyecto que consiste entre otros en:

- Copia simple de Escritura Pública No. 56612 de fecha 26 de abril de 1990 mediante la cual se protocoliza la creación de la empresa “GEUR Ingeniería, S.A. de C.V.,” pasada ante la fe del Lic., Joaquín Talavera Sánchez, Notario Público No. 50 de la Ciudad de México. En dicha Acta Constitutiva de la empresa, se otorga un Poder como Representante Legal de la empresa GEUR Ingeniería, S.A. de C.V. al C. Ing. Marco Antonio Cota Lugo, Administrador Único de GEUR Ingeniería, S.A. de C.V. Credencial de Elector con No. de Folio [REDACTED] expedida por el INE mediante la cual se identifica el C. Ing. Marco Antonio Cota Lugo, Promovente del proyecto. **(Anexo 1)**.
- Credencial de Elector con No. de Folio [REDACTED] expedida por el INE mediante la cual se identifica el C. Ing. Marco Antonio Cota Lugo, Promovente del proyecto. **(Anexo 2)**.
- RFC: GIN9005145J1, Constancia de Situación Fiscal emitida por el SAT, **(Anexo 3)**.
- Cedula Profesional 8457316.- Responsable de la elaboración del estudio ambiental. **(Anexo 4)**
- Identificación del responsable de la elaboración de la Manifestación de impacto ambiental. **(Anexo 5)**
- Fichas técnicas de mobiliario de baños y cocina. **(Anexo 6)**
- A áreas y construcciones que serán demolidas. **(Anexo 7)**
- Plano EA-01, Plano topográfico y estado actual del predio e instalaciones. **(Anexo 8)**
- Plano ARQ-01, Plano planta arquitectónica baja. **(Anexo 9)**
- Plano ACA-02, Acabados, Sección 1 **(Anexo 10)**

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

“Renovación de Espacio Público y Cívico con Muelle a la Laguna, Balneario Municipal de Bacalar”

- Plano ACA-01, Plano llave de Acabados (**Anexo 10**)
- Programa general de trabajo. (**Anexo 11**)
- Acabados y materiales. (**Anexo 12**)
- Plano de trazo, TRA-01 Acabados y materiales. (**Anexo 13**)

### 8.2.6. CD con información.

Con la finalidad de intercambiar información con las dependencias de gobierno, ONG's, Centros de Investigación y público en general, se presenta toda la información contenida en el presente documento en formato digital (En Cds y USB).

### 8.2.7. Recibo de pago de derechos.

De manera anexa se encuentra la copia del pago de derechos por recepción y evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental. (**Anexo 14**)

#### IX. 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. Beltrán, 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 Vázquez, Rosa María López 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.
- Basaury, 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*.
- Sosa, Victoria., J. Salvador Flores, V. Rico-Gray, Rafael Lira, J.J. Ortiz. 1985. *Etnoflora yucatanense. Lista florística y sinonimia maya*. Fascículo 1. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Xalapa, Ver. Mayo 1985