



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

- I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en el estado de Quintana Roo.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, Bitácora número **23/MP-0056/01/21**.
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC y domicilio particular, en páginas 2, 5 y 6.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la elaboración de Versiones Públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

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

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA_04_2021_SIPOT_IT_ART.69.pdf

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.

¹ 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.



HOTEL CAROLINA



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

HOTEL CAROLINA

Contenido

.....	0
Capítulo I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental	1
I.1 Datos generales del proyecto	1
I.1.1 Nombre del proyecto	1
I.1.2 Ubicación del proyecto	1
I.1.3 Duración del proyecto	1
1.2 Datos generales del promovente	1
1.2.1 Nombre o razón social	1
1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente	1
[REDACTED]	1
1.2.3 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	2
1.3 Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental	2
1.3.1 Nombre del responsable técnico del estudio	2
1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes del responsable	2
[REDACTED]	2
1.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio	2
Capítulo II. Descripción de las obras o actividades	1
II.1 Información general del proyecto	1
II.1.1 Naturaleza del proyecto	1
II.1.2 Justificación	1
II.1.3 Ubicación del proyecto	3
II.1.4 Antecedentes del proyecto	6
II.1.5 Dimensiones del proyecto	17
II.1.6 Inversión requerida	22
II.1.7 Empleos generados	23
II.1.8 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	23

HOTEL CAROLINA

II.2 Características particulares del proyecto, plan o programa.....	23
II.2.1 Programa de trabajo	23
II.2.2 Representación gráfica regional	25
II.2.3 Representación gráfica local	28
II.2.4 Operación y mantenimiento	29
II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones	29
II.2.7 Utilización de explosivos	29
II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	30
Capítulo III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso, con la regulación de uso de suelo.....	1
III.1 Leyes Federales.....	1
III.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	1
III.1.2 Ley General de Vida Silvestre.....	2
III.2 Reglamentos Federales	6
III.2.1 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental	6
III.3 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio	9
III.3.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe	9
III.3.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Laguna Bacalar, Quintana Roo.....	14
III.4 Programas de Desarrollo Urbano	31
III.5 Decretos y Programas de Conservación de Áreas Naturales Protegidas	31
III.6 Normas Oficiales Mexicanas	32
III.6.1 Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010	32
III.6.2 Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003	33
IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto.	1
IV.1 Delimitación del sistema ambiental	1
IV.2.1 Medio abiótico	4
IV.2.2 Medio biótico.....	45

HOTEL CAROLINA

IV.3 Medio socioeconómico	64
IV.4 Paisaje.....	67
IV.5 Diagnóstico ambiental	82
V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.	1
V.1 Identificación de impactos ambientales	1
V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	1
V.2 Caracterización de los impactos ambientales.....	4
V.2.1 Criterios seleccionados para la valoración de los impactos	4
V.2.2 Asignación de rangos para los criterios de evaluación	9
V.3 Valoración de los impactos	11
V.4 Valoración de los impactos	20
V.5 Conclusiones	25
VI. Medidas preventivas y de mitigación de los Impactos Ambientales	1
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental	1
VI.1.1 Medidas para la etapa de preparación del sitio y construcción.....	1
VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas	1
VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.....	1
VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.....	2
VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación	3
VII.4 Pronóstico ambiental	4
VII.5 Evaluación de alternativas	4
VII.6 Conclusiones	6
VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la Manifestación de Impacto Ambiental	1
VIII.1 Cartografía	1
VIII.2 Fotografías	1
VIII.3 Coordenadas	1
VIII.4 Bibliografía	1

HOTEL CAROLINA

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

I.1 Datos generales del proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

El proyecto se denomina “Hotel Carolina”.

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se pretende ubicar en el Boulevard Costero de Bacalar, Municipio de Bacalar, Estado de Quintana Roo, México.

1.1.3 Duración del proyecto

Para la etapa de operación, se considera que por los materiales con que serán construidas las obras, así como el programa de mantenimiento que se pretende aplicar, dicha etapa tenga una duración de 50 años.

1.2 Datos generales del promovente

1.2.1 Nombre o razón social

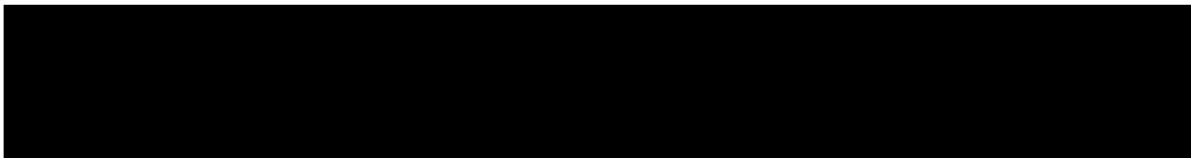
El proyecto es promovido por el C. Víctor Elías Dogre Muñoz.

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente



HOTEL CAROLINA

1.2.3 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones



1.3 Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental

1.3.1 Nombre del responsable técnico del estudio

Biól. Isidro Becerra de la Rosa

1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes del responsable



1.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio



Capítulo II. Descripción de las obras o actividades

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto se pretende ubicar en el Boulevard Costero de Bacalar, Municipio de Bacalar, Estado de Quintana Roo, México.

El presente proyecto pretende la operación de un Hotel de bajo impacto constituido por 8 edificios de 2 niveles, con área de recepción, alberca y muelle en la zona lagunar.

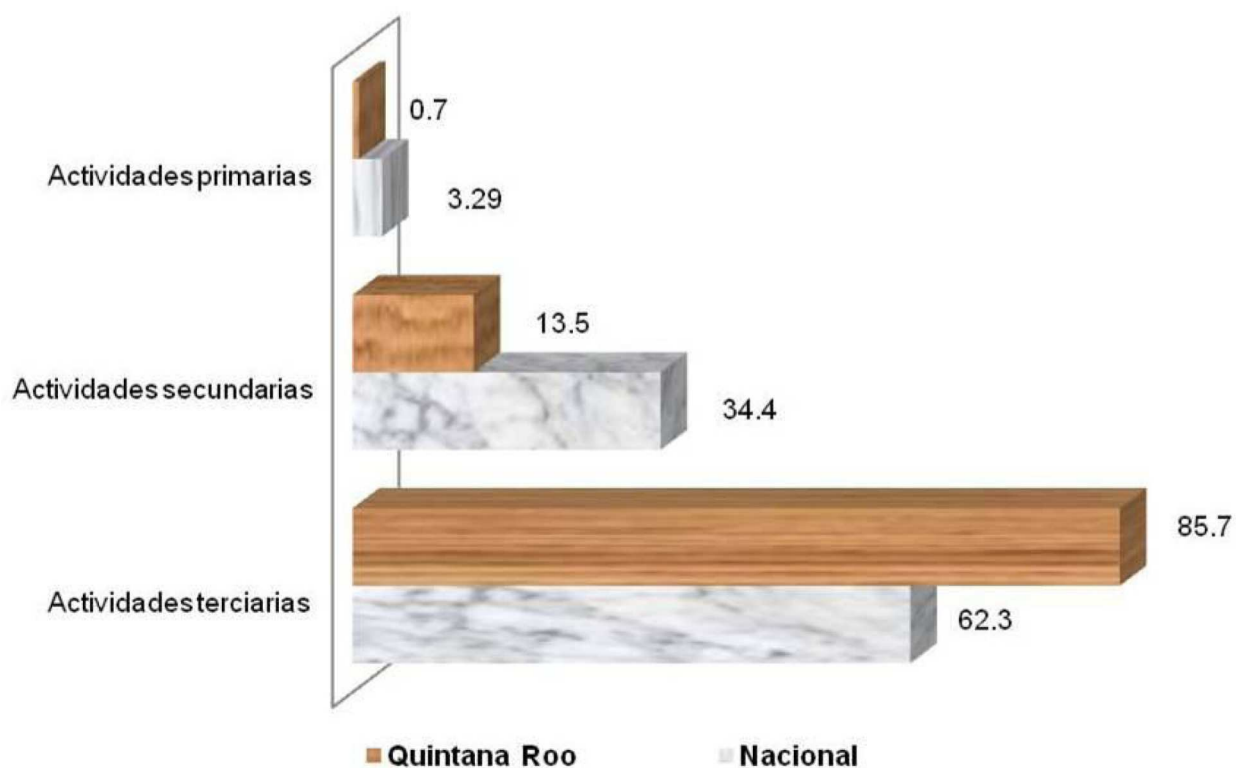
II.1.2 Justificación

Las obras motivo del presente pretende ser realizado como una obra complementaria importante dentro del sector turístico hotelero de la Localidad, del Municipio y del Estado; ya que formara parte de los servicios turísticos de la zona costera de Bacalar; además de contribuir con el Producto Interno Bruto del Estado e incluso del País, así como una importante derrama económica para el Municipio de Bacalar y fuentes de empleo para la gente de la localidad de importancia destacada.

Conforme al censo económico realizado en 2014 por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el sector terciario representa el principal sector generador de economía en el Estado de Quintana Roo, se destaca que la participación del sector terciario es mayor que la nacional; el sector primario constituye el 0.7% del PIB estatal, por abajo del promedio nacional; asimismo, la del sector secundario es también menor que la del total nacional, como se observa en la siguiente gráfica.

HOTEL CAROLINA

Distribución de los grandes sectores de la economía del estado y del total nacional
2014 (Porcentaje)



Fuente: INEGI. SCNM. Producto Interno Bruto por entidad federativa, 2014, valores corrientes.

HOTEL CAROLINA

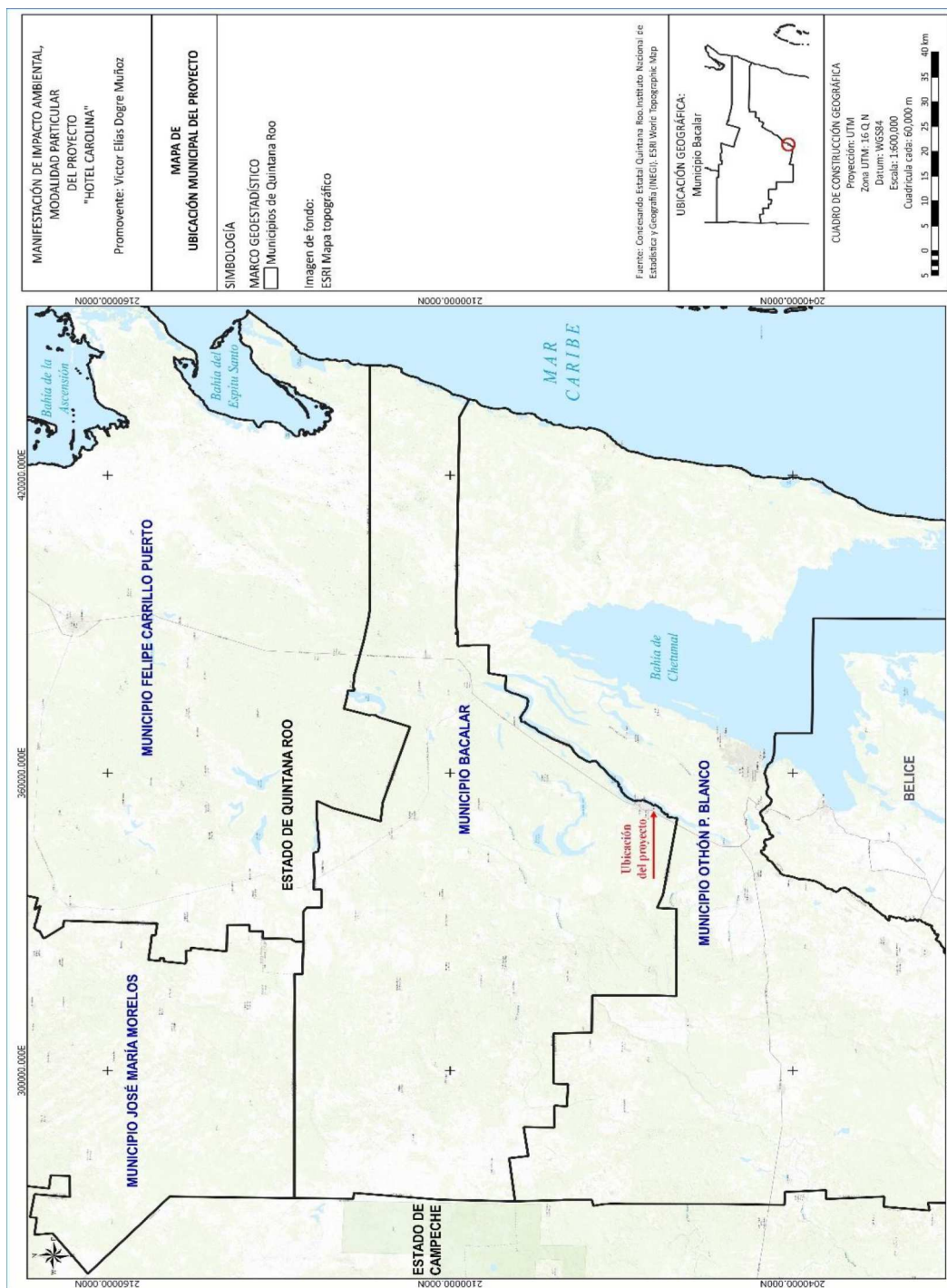
II.1.3 Ubicación del proyecto

El proyecto se pretende ubicar en el Boulevard Costero de Bacalar, Municipio de Bacalar, Estado de Quintana Roo; cuenta con una superficie total de 1,299.779 m². Las coordenadas de ese polígono, en UTM, referidas al Datum WGS84 ZN16Q se presentan a continuación.

ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE		
COORDENADAS		
VÉRTICE	X	Y
1	352763.47143	2064358.83210
2	352816.18447	2064323.27840
3	352830.19977	2064337.28460
4	352773.92766	2064375.88110
SUPERFICIE TOTAL: 1,299.779 m ²		

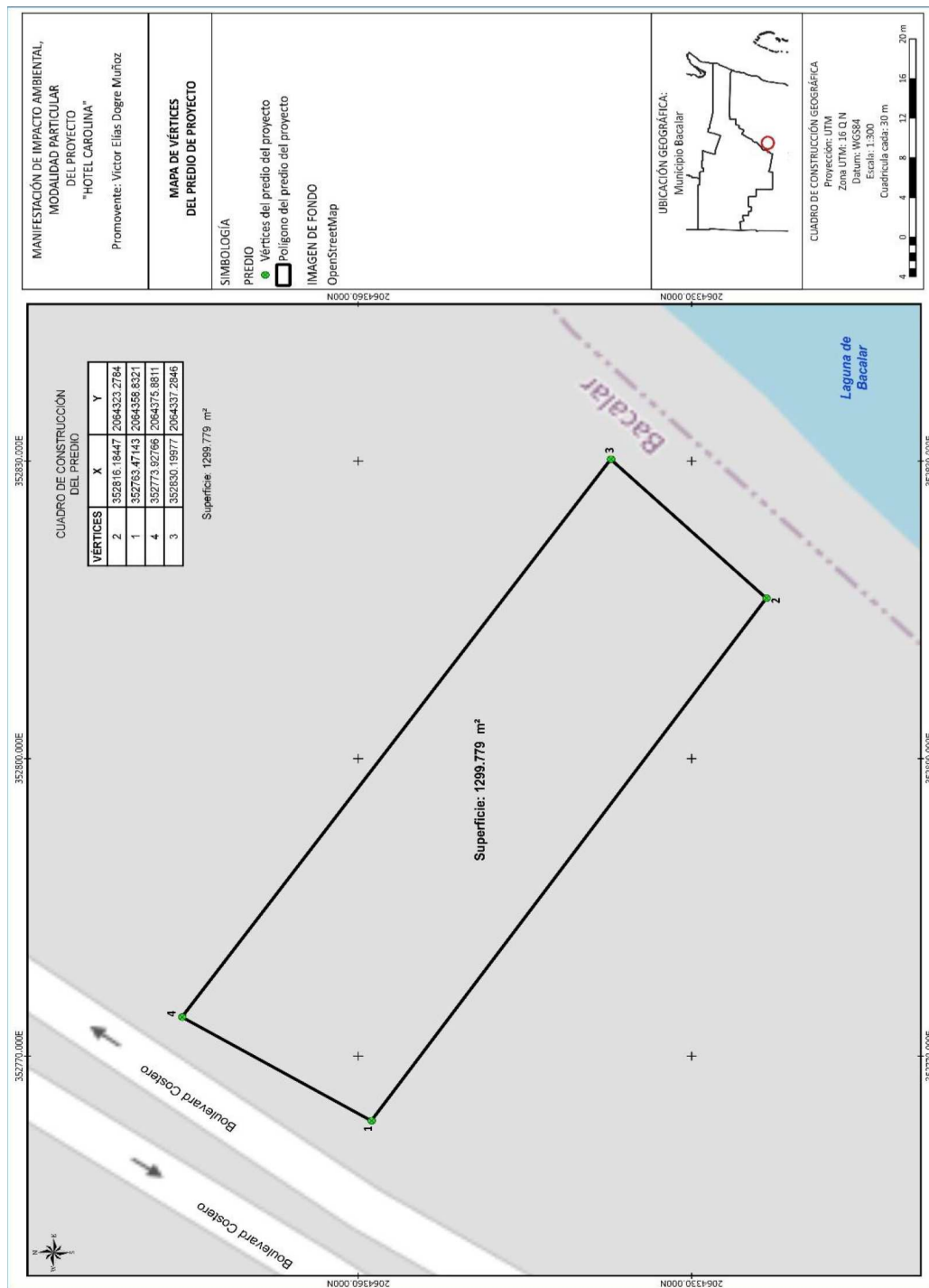
En el siguiente mapa se muestra la ubicación del predio del proyecto:

HOTEL CAROLINA



Mapa 1.-Ubicación del sitio del proyecto

HOTEL CAROLINA



Mapa 2.-Polígono del sitio del proyecto

HOTEL CAROLINA

II.1.4 Antecedentes del proyecto

El proyecto “**Hotel Carolina**” se presenta para ser sometido al Procedimiento de Evaluación en materia de Impacto Ambiental para la etapa de operación, en virtud de que el proyecto se encuentra totalmente construido y sancionado por la **PROFEPA**. Se presenta una pequeña relatoría de la construcción del hotel:

A. El 24 de septiembre de 2018, la PROFEPA emitió el acta e inspección PFPA/29.3/2C.27.5/0155-18, de la cual se resumen las obras y actividades que se encuentran en el sitio de inspección:

- 1. Un edificio de concreto piloteado, en dos niveles colindante a la zona federal lagunar en etapa de construcción de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho), a una altura de 6.40 metros. Al momento se observó que el avance de construcción de este edificio corresponde al armado de concreto para el colado del segundo nivel y forrar con tabla roca el primer nivel. El visitado manifestó que en el primer nivel se contara con cuarto con baño y segundo nivel contara con un cuarto con baño. La altura de los pilotes corresponde de 10 a 60 centímetros.*
- 2. Un edificio de concreto piloteado, en dos niveles colindante a la zona federal lagunar en etapa de construcción de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho), a una altura de 6.40 metros. Al momento se observó que el avance de construcción de este edificio corresponde al armado de concreto para el colado del segundo nivel y forrar con tabla roca el primer nivel. El visitado manifestó que en el primer nivel se contara con cuarto con baño y segundo nivel contara con un cuarto con baño. La altura de los pilotes corresponde de 10 a 60 centímetros.*
- 3. Un edificio de concreto piloteado, en dos niveles colindante a la zona federal lagunar en etapa de construcción de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho), a una altura de 6.40 metros. Al momento se observó que el avance de construcción de este edificio corresponde al armado de concreto para el colado del segundo nivel y forrar con tabla roca el primer nivel. El visitado manifestó que en el primer nivel se contara con cuarto con baño y segundo nivel contara con un cuarto con baño. La altura de los pilotes corresponde de 10 a 60 centímetros.*

HOTEL CAROLINA

4. *Un edificio de concreto piloteado, en dos niveles colindante a la zona federal lagunar en etapa de construcción de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho), a una altura de 6.40 metros. Al momento se observó que el avance de construcción de este edificio corresponde al armado de concreto para el colado del segundo nivel y forrar con tabla roca el primer nivel. El visitado manifestó que en el primer nivel se contara con cuarto con baño y segundo nivel contara con un cuarto con baño. La altura de los pilotes corresponde de 10 a 60 centímetros.*
5. *Una excavación con pilotes de concreto sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho), señalando el visitado que se pretende la cimentación para la construcción de un edificio en dos niveles. Dicha excavación con pilotes se ubica colindante al edificio descrito.*
6. *Una excavación con pilotes de concreto sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho), señalando el visitado que se pretende la cimentación para la construcción de un edificio en dos niveles. Dicha excavación con pilotes se ubica colindante al edificio descrito.*
7. *Una excavación sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho). señalando el visitado que se pretende pilotear con concreto para la cimentación y construcción de un edificio en dos niveles. Dicha excavación se ubica colindante a la excavación pilotes anteriormente descrita. Señalando el visitado que el proyectó considera la construcción de edificios "tipo" en dos niveles, así como cocina y otros servicios.*
8. *Al frente de las excavaciones descritas se observó un almacén temporal construido con láminas de cartón en una superficie de 4 metros cuadrados (2 metros de longitud por 2 metros de ancho), donde se observó material para la construcción como, bultos de cemento, alambón, clavos, etc.*
9. *Dentro del cuerpo de agua lagunar se observó un muelle de madera en etapa de construcción sobre una superficie de 54.60 metros cuadrados (26 metros de longitud por 2.10 metros de ancho), al momento se observaron al final del muelle 9 pilotes dentro del cuerpo de agua, señalando el visitado que consiste en el área del muelle donde se construirá una palapa.*

- B. El 02 de abril de 2019, la PROFEPA emitió el acta e inspección PFPA/29.3/2C.27.5/0008-19, de la cual se resumen las obras y actividades que se encuentran en el sitio de inspección:

Hoja 9 de 15: (...)Durante la diligencia se pudo observar que la medida de seguridad impuesta en su momento de manera temporal y precautoria consistente en la CLAUSURA TOTAL TEMPORAL, de los trabajos obras v actividades circunstanciadas en el acta de inspección número PFPA/29.3/2C.27.5/0155-18 de fecha 24 de septiembre del año dos mil dieciocho. NO SE RESPETÓ debido a que el proyecto se encuentra en etapa de acabados. EL SELLO DE CLAUSURA se encuentra en la reja de alambre que fue colocado en su momento de la inspección de fecha 24 de septiembre del año dos mil dieciocho, señalando el C. Roberto May López, que de toda la construcción provisional que existía, solo queda ese parte de la reja de acceso donde se colocó el sello y solamente lo fijaron en el costado norte del acceso al predio.

Con relación de los trabajos obras v actividades circunstanciadas en el acta de inspección número PFPA/29.3/2C.27.5/0155-18 de fecha 24 de septiembre del año dos mil dieciocho y las cuales correspondían a: 1- Un edificio de concreto piloteado, en dos niveles colindante a la zona federal lagunar en etapa de construcción sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho), a una altura de 6.40 metros; 2.- Un edificio de concreto piloteado, en dos niveles colindante a la zona federal lagunar en etapa de construcción sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho), a una altura de 6.40 metros; 3.- Un edificio de concreto piloteado, en dos niveles colindante a la zona federal lagunar en etapa de construcción sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho), a una altura de 6.40 metros; 4.- Un edificio de concreto piloteado, en dos niveles colindante a la zona federal lagunar en etapa de construcción sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho); a una altura de 6.40 metros; 5.-Una excavación con pilotes de concreto sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho), señalando el visitado que se pretende la cimentación para la construcción de un edificio en dos niveles; 6.- Una excavación con pilotes de concreto sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho), señalando el visitado que se pretende la cimentación para la construcción de un edificio en dos niveles; 7.- Una excavación sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho), señalando

HOTEL CAROLINA

el visitado que se pretende pilotear con concreto para la cimentación y construcción de un edificio en dos niveles; 8.- Al frente de las excavaciones descritas se observó un almacén temporal construido con láminas de cartón en una superficie de 4 metros cuadrados (2 metros de longitud por 2 metros de ancho); 9.- Dentro del cuerpo de agua lagunar se observó un muelle de madera en etapa de construcción sobre una superficie de 54.60 metros cuadrados (26 metros de longitud por 2.10 metros de ancho); al momento se observaron al final del muelle 9 pilotes dentro del cuerpo de agua, señalando el visitado que consiste en el área del muelle donde se construirá una palapa, ADICIONALMENTE:

Se concluyeron con los trabajos de construcción de los edificios, excavaciones y muelle observados en la visita de inspección de fecha 24 de septiembre del año dos mil dieciocho y se construyó: UN edificio más de concreto en dos niveles orientado hacia el Boulevard Costero sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho); UN área de recepción con material de concreto en dos niveles en una superficie de 100 metros cuadrados (20 metros de longitud por 5 metros de ancho), ubicado al inicio del predio colindando con el Boulevard Costero de Bacalar. Al momento se pudo observar que el proyecto se encuentra en etapa de acabados y amueblado, siendo observado al momento de la diligencia que al frente del proyecto existe la leyenda "CAROLINA LAXE FRONT HOTEL", así como al momento se bajaban muebles de un camión y los introducían al Hotel.

Actualmente en el predio objeto de la presente verificación se observan 8 edificios en dos niveles, con terrazas y escaleras de acceso, un edificio recepción de concreto y en el cuerpo de agua lagunar un muelle de madera. Sin que al momento de la diligencia se presentara documentación alguna referente a la Autorización en materia de impacto ambiental otorgada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

C. El 27 de junio de 2019 la PROFEPA emitió el emplazamiento número 0387/2019.

D. El 29 de julio de 2019, la **PROFEPA** emitió la resolución número 0160/2019, en el **Resultando VII**, indica lo siguiente:

VII.-Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 68 fracción XI del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, vigente y artículo 169 de la Ley

HOTEL CAROLINA

General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como en el artículo 57 y 58 párrafo primero del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en virtud del incumplimiento a la legislación ambiental que se verificó y de que no fueron desvirtuadas en su totalidad las irregularidades cometidas con motivo de la substanciación del procedimiento que nos ocupa, se ordena al C. VÍCTOR ELÍAS DOGRE MUÑOZ, el cumplimiento de las medidas correctivas siguientes:

UNO.- Deberá abstenerse de continuar con cualquier tipo de obras y actividades adicionales a las que se observaron en el predio cuyo acceso se ubica en la coordenada UTM X.352771, Y.2064373, con referencia al Datum WGS 84 región 16 México, Boulevard Costero Bacalar, Municipio de Bacalar, Estado de Quintana Roo, y que fueron circunstanciadas durante la visita de inspección número PFPA/29.3/2C.27.5/0155-18 de fecha veinticuatro de septiembre del año dos mil dieciocho, así como en el acta de verificación número PFPA/29.3/2C.27.5/0008-19 de fecha dos de abril del año dos mil diecinueve, sin que previamente cuente con la autorización o exención en materia de impacto ambiental correspondiente, emitida por Autoridad Federal Normativa Competente. **Plazo de cumplimiento:** Inmediato, a partir de la notificación de la presente resolución.

DOS.- Deberá restaurar el sitio a como se encontraba en su estado original antes de llevar a cabo las obras y actividades consistentes en: **a).- Un edificio de concreto piloteado**, en dos niveles colindante a la zona federal lagunar en etapa de construcción sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho), a una altura de 6.40 metros. Al momento se observó que el avance de construcción de este edificio corresponde al armado de concreto para el colado del segundo nivel y forrar con tabla roca el primer nivel; **b).-Un edificio de concreto piloteado**, en dos niveles colindante a la zona federal lagunar en etapa de construcción sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho), a una altura de 6.40 metros. Al momento se observó que el avance de construcción de este edificio corresponde al armado de concreto para el colado del segundo nivel y forrar con tabla roca el primer nivel; **c).-Un edificio de concreto piloteado**, en dos niveles colindante a la zona federal lagunar en etapa de construcción sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho), a una altura de 6.40 metros. Al momento se observó que el avance de construcción de este edificio corresponde al armado de concreto para el colado segundo nivel y forrar con tabla roca el primer nivel; **d).-Un edificio de concreto piloteado**,

HOTEL CAROLINA

en dos niveles colindante a la zona federal lagunar en etapa de construcción sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho), a una altura de 6.40 metros. Al momento se observó que el avance de construcción de este edificio corresponde al armado de concreto para el colado del segundo nivel y forrar con tabla roca el primer nivel; **e).-Una excavación con pilotes de concreto** sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho). Dicha excavación con pilotes se ubica colindante al edificio descrito; **f).-Una excavación con pilotes de concreto** sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho). Dicha excavación con pilotes se ubica colindante al edificio antes descrito; **g).-Una excavación** sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho). Dicha excavación se ubica colindante a la excavación con pilotes anteriormente descrita. Señalando el visitado que el proyecto considera la construcción de 7 edificios “tipo” en dos niveles, así como cocina y otros servicios; **h).-Al frente de las excavaciones descritas se observó un almacén temporal** construido con láminas de cartón en una superficie de 4 metros cuadrados (2 metros de longitud por 2 metros de ancho), donde se observó material para la construcción como, bultos de cemento, alambazón, clavos, etc; **i).- Dentro del cuerpo de agua lagunar se observó un muelle de madera** en etapa de construcción sobre una superficie de 54.60 metros cuadrados (26 metros de longitud por 2.10 metros de ancho), al momento se observaron al final del muelle 9 pilotes dentro del cuerpo de agua, señalando el visitado que consiste en el área del muelle donde se construirá una palapa; **j).-Un área de alberca**, sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (con un largo 6.7 metros por 4.20 metros de ancho); **k).- Un edificio de concreto** en dos niveles orientado hacia el Boulevard Costero sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho); **l).-Un área de recepción** con material de concreto en dos niveles en una superficie de 100 metros cuadrados (20 metros de longitud por 5 metros de ancho; observadas en el predio cuyo acceso se ubica en la coordenada UTM X.352771, Y.2064373, con referencia al Datum WGS 84 región 16 México, Boulevard Costero Bacalar, Municipio de Bacalar, Estado de Quintana Roo, y que se llevaron a cabo en una superficie total aproximada de **1,122 metros cuadrados**, el cual se encuentra en un ecosistema lagunar costero, esto de acuerdo a lo circunstanciado durante el acta de inspección número PFPA/29.3/2C.27.5/0155-18 de fecha veinticuatro de septiembre del año dos mil dieciocho, así como en el acta de verificación número PFPA/29.3/2C.27.5/0008-19 de fecha dos de abril del año dos mil diecinueve, ya que se carecía de la autorización correspondiente en Materia de Impacto Ambiental emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para realizarlas. **Plazo de**

HOTEL CAROLINA

cumplimiento: Noventa días hábiles contados a partir del día hábil siguiente a aquel en que surta efectos la notificación de la presente resolución.

TRES.- En caso de tener interés en la continuidad de las obras y actividades consistentes en: **a).- Un edificio de concreto piloteado**, en dos niveles colindante a la zona federal lagunar en etapa de construcción sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho), a una altura de 6.40 metros. Al momento se observó que el avance de construcción de este edificio corresponde al armado de concreto para el colado del segundo nivel y forrar con tabla roca el primer nivel; **b).-Un edificio de concreto piloteado**, en dos niveles colindante a la zona federal lagunar en etapa de construcción sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho), a una altura de 6.40 metros. Al momento se observó que el avance de construcción de este edificio corresponde al armado de concreto para el colado del segundo nivel y forrar con tabla roca el primer nivel; **c).-Un edificio de concreto piloteado**, en dos niveles colindante a la zona federal lagunar en etapa de construcción sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho), a una altura de 6.40 metros. Al momento se observó que el avance de construcción de este edificio corresponde al armado de concreto para el colado segundo nivel y forrar con tabla roca el primer nivel; **d).-Un edificio de concreto piloteado**, en dos niveles colindante a la zona federal lagunar en etapa de construcción sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho), a una altura de 6.40 metros. Al momento se observó que el avance de construcción de este edificio corresponde al armado de concreto para el colado del segundo nivel y forrar con tabla roca el primer nivel; **e).-Una excavación con pilotes de concreto** sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho). Dicha excavación con pilotes se ubica colindante al edificio descrito; **f).-Una excavación con pilotes de concreto** sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho). Dicha excavación con pilotes se ubica colindante al edificio antes descrito; **g).-Una excavación** sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho). Dicha excavación se ubica colindante a la excavación con pilotes anteriormente descrita. Señalando el visitado que el proyecto considera la construcción de 7 edificios “tipo” en dos niveles, así como cocina y otros servicios; **h).-Al frente de las excavaciones descritas se observó un almacén temporal** construido con láminas de cartón en una superficie de 4 metros cuadrados (2 metros de longitud por 2 metros de ancho), donde se observó material para la construcción como, bultos de cemento, alambrón, clavos,

HOTEL CAROLINA

etc; j).- Dentro del cuerpo de agua lagunar se observó **un muelle de madera** en etapa de construcción sobre una superficie de 54.60 metros cuadrados (26 metros de longitud por 2.10 metros de ancho), al momento se observaron al final del muelle 9 pilotes dentro del cuerpo de agua, señalando el visitado que consiste en el área del muelle donde se construirá una palapa; j).- **Un área de alberca**, sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (con un largo 6.7 metros por 4.20 metros de ancho); k).- **Un edificio de concreto** en dos niveles orientado hacia el Boulevard Costero sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho); l).- **Un área de recepción** con material de concreto en dos niveles en una superficie de 100 metros cuadrados (20 metros de longitud por 5 metros de ancho; observadas en el predio cuyo acceso se ubica en la coordenada UTM X.352771, Y.2064373, con referencia al Datum WGS 84 región 16 México, Boulevard Costero Bacalar, Municipio de Bacalar, Estado de Quintana Roo, y que se llevaron a cabo en una superficie total aproximada de **1,122 metros cuadrados**, del predio con ubicación antes mencionada, el cual se encuentra conformado de un ecosistema lagunar costero, lo cual se advirtió durante la visita de inspección número PFPA/29.3/2C.27.5/0155-18 de fecha veinticuatro de septiembre del año dos mil dieciocho, así como en el acta de verificación número PFPA/29.3/2C.27.5/0008-19 de fecha dos de abril del año dos mil diecinueve, y por ende para la permanencia de las mismas, deberá sujetarlas al procedimiento de evaluación del impacto ambiental, a fin de obtener la debida autorización en materia de impacto ambiental para la operación de las mismas, expedida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en términos de lo previsto en los artículos 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y 5 del Reglamento de dicha Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

De conformidad con lo anterior, se desprende que de la **primera visita de inspección** realizada se advirtieron las siguientes obras:

1. **Un edificio de concreto piloteado**, en dos niveles colindante a la zona federal lagunar en etapa de construcción sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho), a una altura de 6.40 metros. Al momento se observó que el avance de construcción de este edificio corresponde al armado de concreto para el colado del segundo nivel y forrar con tabla roca el primer nivel.
2. **Un edificio de concreto piloteado**, en dos niveles colindante a la zona federal lagunar en

HOTEL CAROLINA

etapa de construcción sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho), a una altura de 6.40 metros. Al momento se observó que el avance de construcción de este edificio corresponde al armado de concreto para el colado del segundo nivel y forrar con tabla roca el primer nivel.

3. **Un edificio de concreto piloteado**, en dos niveles colindante a la zona federal lagunar en etapa de construcción sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho), a una altura de 6.40 metros. Al momento se observó que el avance de construcción de este edificio corresponde al armado de concreto para el colado del segundo nivel y forrar con tabla roca el primer nivel.
4. **Un edificio de concreto piloteado**, en dos niveles colindante a la zona federal lagunar en etapa de construcción sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho), a una altura de 6.40 metros. Al momento se observó que el avance de construcción de este edificio corresponde al armado de concreto para el colado del segundo nivel y forrar con tabla roca el primer nivel.
5. **Una excavación con pilotes de concreto** sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho). Dicha excavación con pilotes se ubica colindante al edificio antes descrito.
6. **Una excavación con pilotes de concreto** sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho). Dicha excavación con pilotes se ubica colindante al edificio antes descrito.
7. **Una excavación** sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho). Dicha excavación se ubica colindante a la excavación con pilotes anteriormente descrita. Señalando el visitado que el proyecto considera la construcción de 7 edificios “tipo” en dos niveles, así como cocina y otros servicios.
8. Al frente de las excavaciones descritas se observó un **almacén temporal** construido con láminas de cartón en una superficie de 4 metros cuadrados (2 metros de longitud por 2 metros de ancho), donde se observó material para la construcción como, bultos de cemento, alambón, clavos, etc.

HOTEL CAROLINA

9. Dentro del cuerpo de agua lagunar se observó **un muelle de madera** en etapa de construcción sobre una superficie de 54.60 metros cuadrados (26 metros de longitud por 2.10 metros de ancho), al momento se observaron al final del muelle 9 pilotes dentro del cuerpo de agua, señalando el visitado que consiste en el área del muelle donde se construirá una palapa.
10. Un **área de alberca**, sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (con un largo 6.7 metros por 4.20 metros de ancho).

Posteriormente, se realizó una **segunda visita de inspección**, donde la Autoridad advirtió que, además de las obras y actividades antes enlistadas, adicionalmente: *“Se concluyeron con los trabajos de construcción de los edificios, excavaciones y muelle observados en la visita de inspección de fecha 24 de septiembre del año dos mil dieciocho y se construyó: UN edificio más de concreto en dos niveles orientado hacia el Boulevard Costero sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho); UN área de recepción con material de concreto en dos niveles en una superficie de 100 metros cuadrados (20 metros de longitud por 5 metros de ancho), ubicado al inicio del predio colindando con el Boulevard Costero de Bacalar. Al momento se pudo observar que el proyecto se encuentra en etapa de acabados y amueblado ...)”*.

De lo anterior, se desprende que aunado a las obras señaladas se construyó un edificio extra y el área de recepción; en el mismo sentido, derivado de la misma visita de inspección se advirtió que *“los trabajos de construcción de los edificios, excavaciones y muelles observados en la visita de inspección de fecha veinticuatro de septiembre del año dos mil dieciocho se encuentran concluidos y en etapa de acabados y amueblados”*.

De anterior se tiene que, la totalidad de las obras del proyecto se encuentran concluidas, motivo por el cual se somete al **Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental únicamente para la operación de las obras sancionadas** conformado por 8 edificios de dos niveles y obras complementarias, quedando de

HOTEL CAROLINA

la siguiente manera:

1. **Un edificio de concreto piloteado**, en dos niveles colindante a la zona federal lagunar sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho), a una altura de 6.40 metros.
2. **Un edificio de concreto piloteado**, en dos niveles colindante a la zona federal lagunar sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho), a una altura de 6.40 metros.
3. **Un edificio de concreto piloteado**, en dos niveles colindante a la zona federal lagunar sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho), a una altura de 6.40 metros.
4. **Un edificio de concreto piloteado**, en dos niveles colindante a la zona federal lagunar sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho), a una altura de 6.40 metros.
5. **Un edificio de concreto piloteado**, en dos niveles sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho), a una altura de 6.40 metros.
6. **Un edificio de concreto piloteado**, en dos niveles sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho), a una altura de 6.40 metros.
7. **Un edificio de concreto piloteado**, en dos niveles sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho), a una altura de 6.40 metros.

HOTEL CAROLINA

8. **Un edificio de concreto piloteado**, en dos niveles sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho), a una altura de 6.40 metros.
9. **Un área de recepción** con material de concreto en dos niveles en una superficie de 100 metros cuadrados (20 metros de longitud por 5 metros de ancho), ubicado al inicio del predio colindando con el Boulevard Costero de Bacalar.
10. **Un muelle de madera** dentro del cuerpo de agua lagunar sobre una superficie de 54.60 metros cuadrados (26 metros de longitud por 2.10 metros de ancho), con palapa al final.
11. **Un área de alberca**, sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (con un largo 6.7 metros por 4.20 metros de ancho).

II.1.5 Dimensiones del proyecto

Las obras y áreas de aprovechamiento que conforman el proyecto son las siguientes:

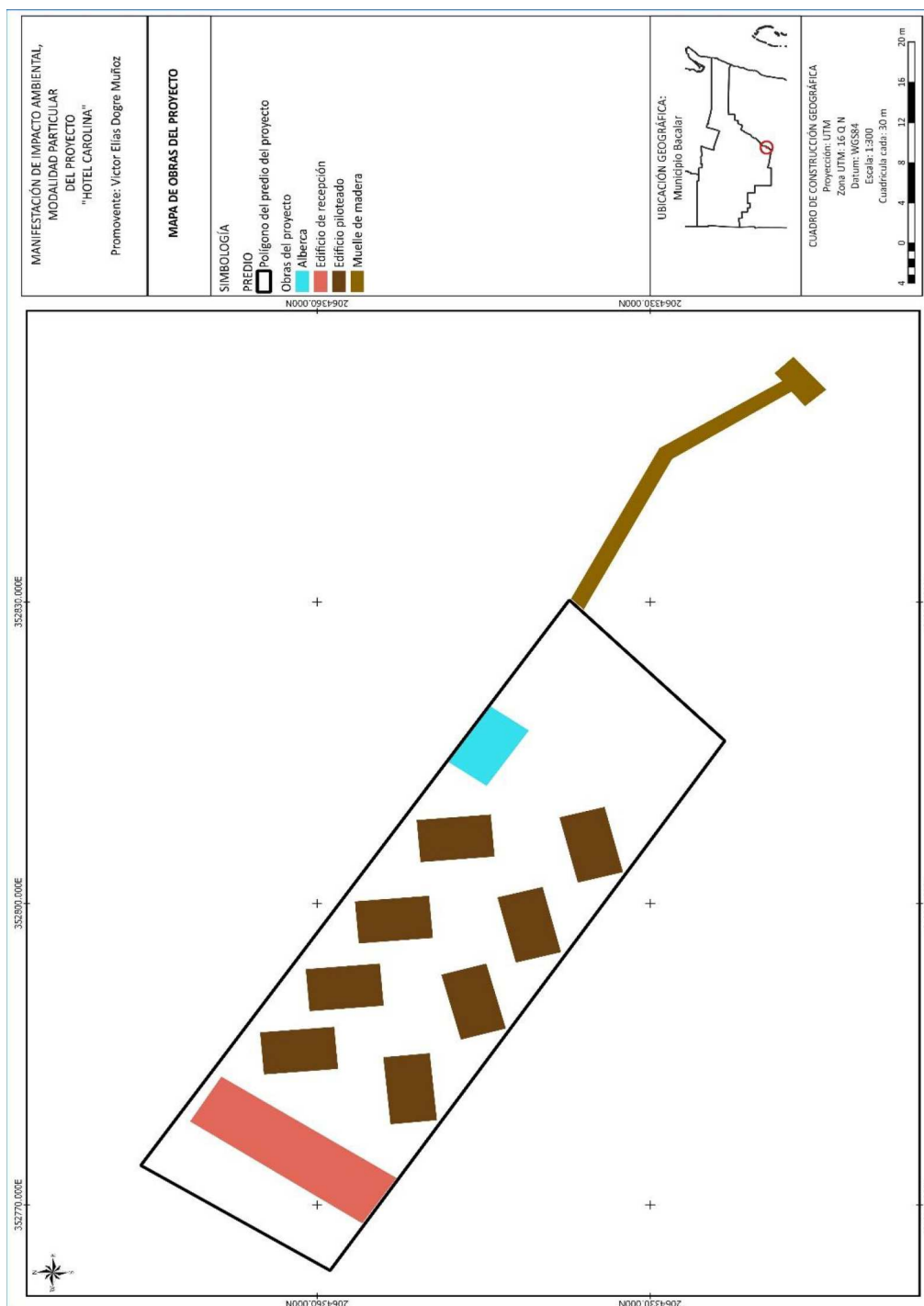
OBRAS	SUPERFICIE (m ²)	PORCENTAJE RESPECTO A LA SUPERFICIE TOTAL
Zona Terrestre		
1 edificio piloteado de concreto	28.14	2.16
1 edificio piloteado de concreto	28.14	2.16
1 edificio piloteado de concreto	28.14	2.16
1 edificio piloteado de concreto	28.14	2.16
1 edificio piloteado de concreto	28.14	2.16

HOTEL CAROLINA

1 edificio piloteado de concreto	28.14	2.16
1 edificio piloteado de concreto	28.14	2.16
1 edificio piloteado de concreto	28.14	2.16
Área de recepción	100.00	7.70
Alberca	28.14	2.16
Total aprovechamiento	353.26	27.18
Total conservación	946.519	72.82
Total predio	1,299.779	100
Zona lagunar		
Muelle con palapa	54.60	

Las obras del proyecto se muestran en la siguiente imagen:

HOTEL CAROLINA



Mapa 3.-Obras del proyecto

HOTEL CAROLINA

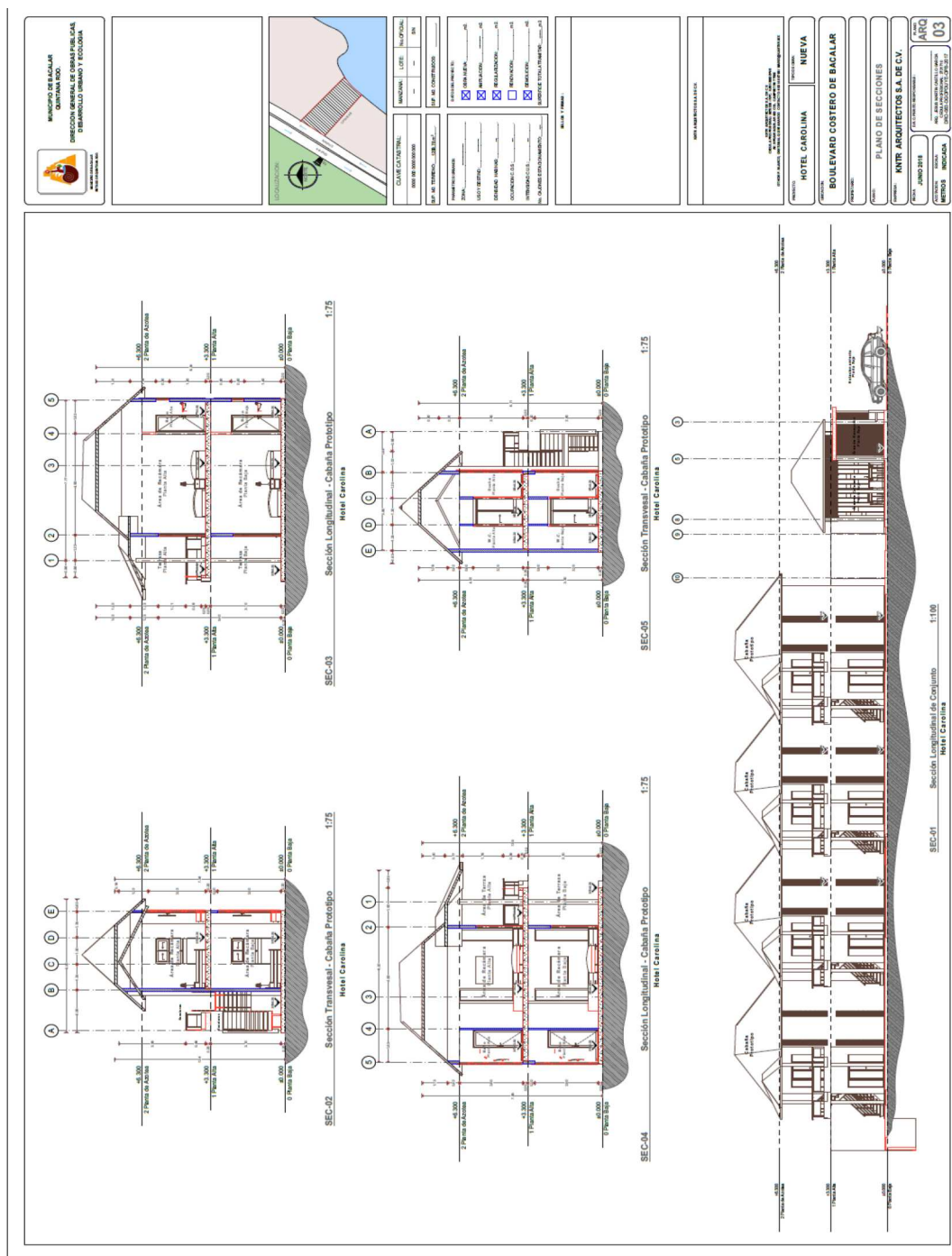
A continuación, se presenta la descripción de cada una de estas obras y/o actividades:

ZONA TERRESTRE

EDIFICIOS. - El predio presenta un total de 8 edificios para cuartos hoteleros tipo cabaña de concreto piloteado, sobre una superficie de 28.14 metros cuadrados (6.70 metros de longitud por 4.20 metros de ancho), a una altura de 6.40 metros.

Cada edificio presenta dos niveles, en cada nivel se distribuye una habitación, por lo que el proyecto presenta 2 habitaciones por edificio al ser 8 edificios se contempla la operación de 16 habitaciones en total.

HOTEL CAROLINA



Plano 1.-Edificios piloteados

HOTEL CAROLINA

EDIFICIO DE RECEPCIÓN. – Este edificio se ubica colindando al Boulevard costero de Bacalar, al igual que los edificios de habitaciones, cuenta con dos niveles y cuenta con una superficie de 100 m cuadrados (20 metros de longitud por 5 metros de ancho).

En planta baja se desarrollan los siguientes conceptos: lobby y acceso, dos baños, escaleras, lavandería, oficina administrativa, y cuarto de máquinas. En planta alta se encuentra oficina de gerencia, cocina, bar y restaurante.

ALBERCA. - Esta obra se ubica cercana al último de los edificios de habitaciones, hacia la colindancia este, realizada con material de concreto con un largo de 6.7 metros por 4.20 metros de ancho.

ESTACIONAMIENTO. -Se pretende ocupar una pequeña superficie de 100 m² al inicio del predio, colindante al Boulevard Costero con 7 cajones de estacionamiento.

ZONA LAGUNAR

MUELLE DE MADERA. -Como parte de las obras sancionadas, se cuenta con un muelle de madera ubicando en la zona lagunar 54.60 metros cuadrados (26 metros de longitud por 2.10 metros de ancho), con palapa al final.

II.1.6 Inversión requerida

La inversión estimada para la operación de las obras del proyecto es de 1,000,000 (un millón 00/100) de pesos mexicanos, incluyendo el costo para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

HOTEL CAROLINA

II.1.7 Empleos generados

En la etapa operativa se estima generar un total de 15 empleos entre los que se cuentan al personal de mantenimiento de seguridad, y personal de limpieza. Todos estos empleos serán de carácter permanente.

II.1.8 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El área donde se ubicará el proyecto se encuentra en la zona urbana de Bacalar, Municipio de Bacalar, Estado de Quintana Roo, y por lo tanto el proyecto contará con los servicios de energía eléctrica por la Comisión Federal de Electricidad; en el mismo sentido, el sitio del proyecto cuenta con el servicio de abastecimiento de agua potable y manejo de aguas residuales por la Comisión de Agua Potable del Estado de Quintana Roo.

II.2 Características particulares del proyecto, plan o programa

II.2.1 Programa de trabajo

El plazo que se requiere contemplado para en el programa de trabajo es de 50 años durante los cuales se llevará a cabo la operación y mantenimiento de las obras que sean autorizadas.

HOTEL CAROLINA

PROGRAMA DE TRABAJO

Actividades	Preparación del sitio y (meses)
	50 años
Acabados y pintura	
Limpieza de instalaciones	
Amueblado y adecuación de instalaciones. Colocación de camastro, mesas, sillas y demás inmobiliario	
Operación del proyecto	

Manifestación de Impacto Ambiental,
Modalidad Particular, sin Riesgo

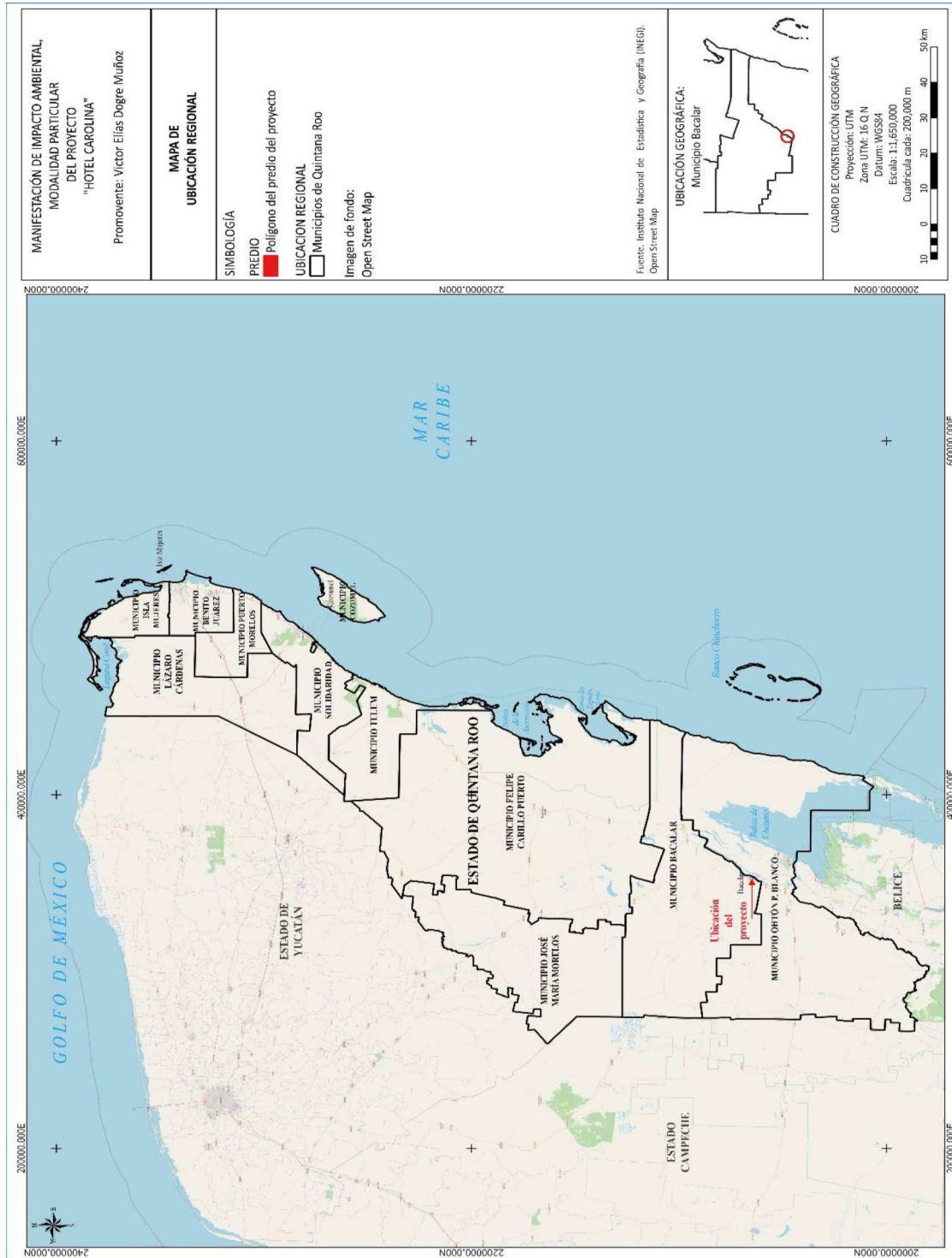
II.2.2 Representación gráfica regional

En el presente apartado se presenta gráficamente el conjunto de obras que componen el proyecto, con la finalidad que se tenga una perspectiva de la dimensión del proyecto en función de la extensión que podrían alcanzar los impactos ambientales en el área de influencia del proyecto.

El proyecto se ubica al sur del estado de Quintana Roo, específicamente en la zona urbana de Bacalar, dentro del Boulevard Costero del mismo, en el Municipio de Bacalar, Estado de Quintana Roo, con lo que se observa el sitio con clara vocación turística.

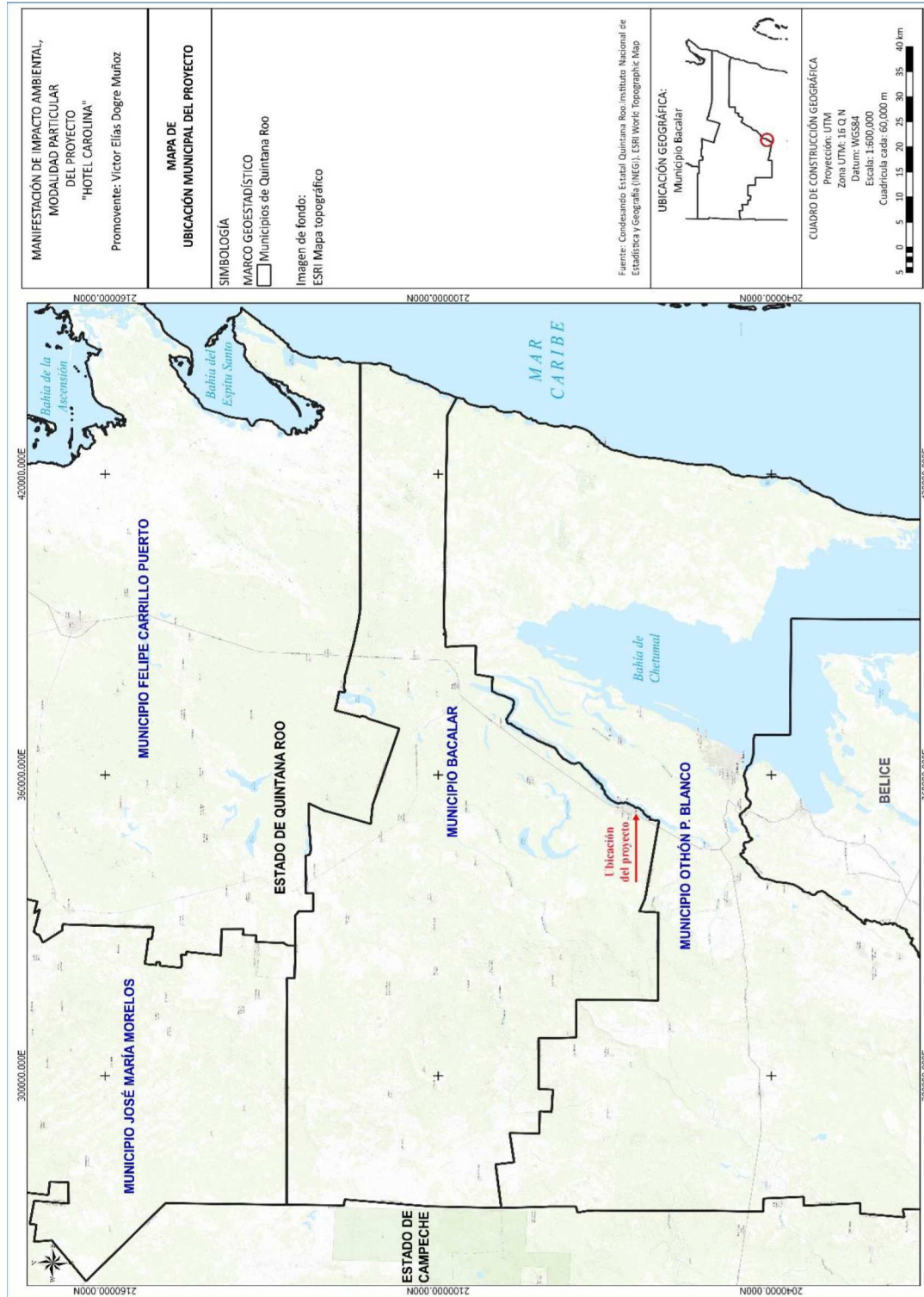
A nivel municipal la ubicación del predio se muestra en el siguiente mapa:

HOTEL CAROLINA



Mapa 4.-Ubicación regional del proyecto

HOTEL CAROLINA



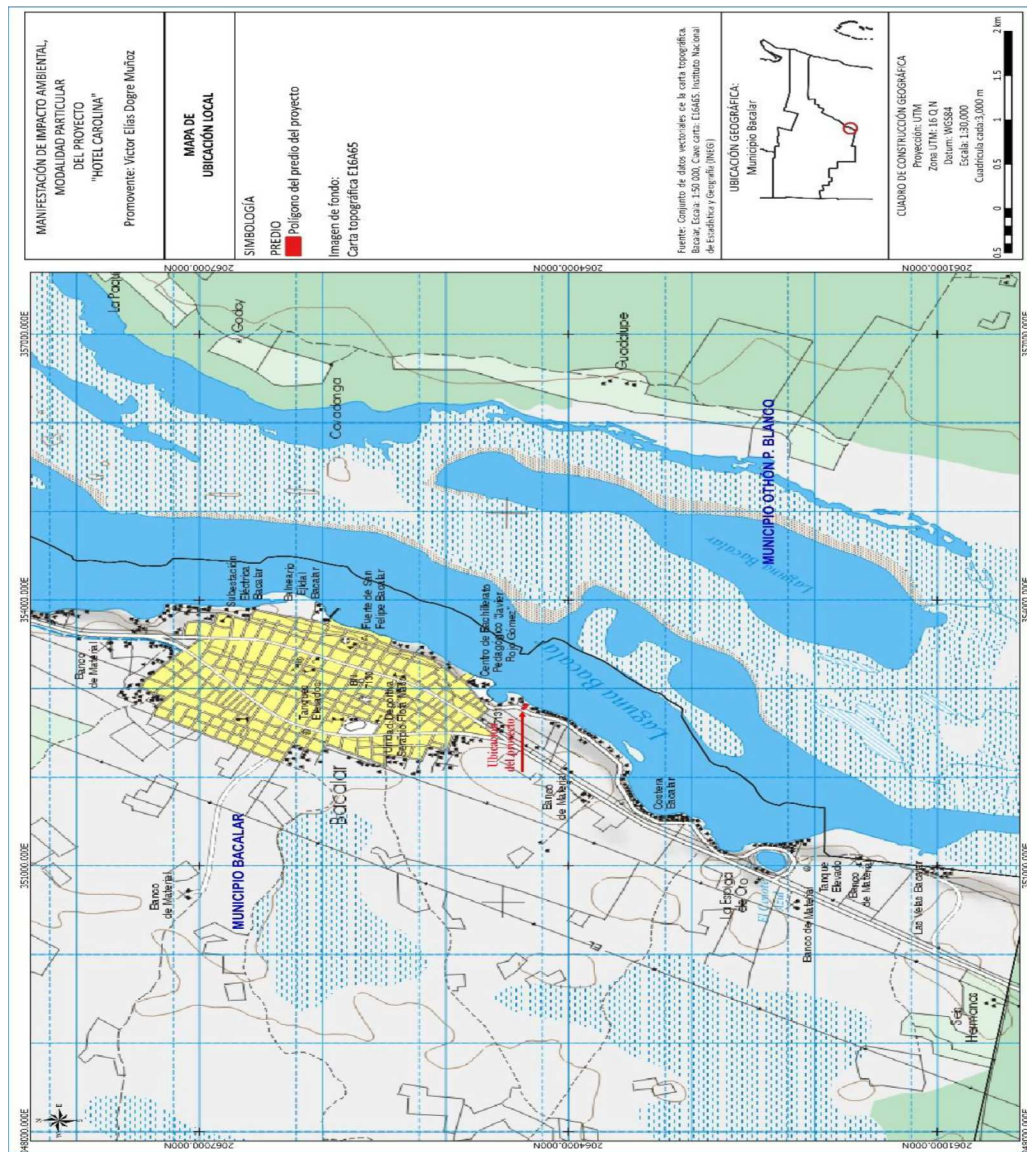
Mapa 5.-Mapa de ubicación municipal del proyecto

HOTEL CAROLINA

II.2.3 Representación gráfica local

Dentro del centro de población, cuyos límites han servido como base para delimitar el sistema ambiental, el predio se ubica en el Boulevard Bacalar, Municipio de Bacalar, Estado de Quintana Roo.

A continuación, se presenta un mapa en donde se muestra la micro localización del predio de interés:



Mapa 6.-Ubicación local del sitio del proyecto

II.2.4 Operación y mantenimiento

La operación del proyecto es la común para cualquier proyecto de tipo turístico de bajo impacto. En esta etapa se requerirán acciones comunes de limpieza, reparaciones y mantenimiento en general, todas ellas a realizarse manualmente con utensilios y herramientas básicas sin que medie el uso de maquinaria pesada, productos químicos y/o herbicidas de alta persistencia.

De igual forma se realizarán actividades diarias de limpieza en las unidades de alojamiento, baños y áreas comunes, con la finalidad de mantener en completo orden y visualmente agradable el área. Periódicamente se llevarán a cabo acciones de mantenimiento preventivo y reparación de instalaciones averiadas, con lo que se espera mantener la vida útil del proyecto por un periodo prolongado.

II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

De manera periódica se dará mantenimiento a las instalaciones del proyecto, con lo que se espera que al menos duren un periodo de 50 años en funcionamiento. De requerirse sustituir algún componente se tramitará de manera oportuna el aviso de no requerimiento correspondiente ante la SEMARNAT.

II.2.7 Utilización de explosivos

El proyecto no requiere el uso de explosivos. Las excavaciones necesarias para su construcción serán mínimas y de pequeñas dimensiones, por lo que podrán ser realizadas de manera manual o empleando maquinaria ligera.

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

En esta etapa los residuos sólidos que se generarán serán pequeñas cantidades de vegetación removida mediante el chapeo, principalmente pastos y otras herbáceas, que logren crecer en las áreas cubiertas por grava. Así mismo puede ser que se tengan residuos sólidos que hayan sido por el viento y requieran ser retirados del sitio en los mantenimientos semestrales que se planea realizar. Así mismo, se pretende la generación de los residuos generados por la operación de las unidades de alojamiento.

Estos residuos serán colocados en bolsas negras de plástico, de calibre suficiente para evitar que se rompan y entregados a los servicios públicos municipales, para su traslado a los sitios de disposición final que correspondan.

Durante su operación las aguas se dirigirán a la red de alcantarillado municipal, la cual proporciona un adecuado tratamiento a los residuos líquidos para posteriormente disponer de ellos.

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

III.1 Leyes Federales

III.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, última reforma publicada el 16 de enero de 2014, establece:

“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 alguna de las siguientes obras o actividades requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría (...)

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

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

El proyecto se pretende desarrollar en la zona urbana de la Laguna de Bacalar, Municipio de Bacalar, Quintana Roo; por lo tanto, al tratarse de la operación de un hotel de bajo impacto con muelle en la zona lagunar, corresponde a un desarrollo inmobiliario que afecta un ecosistema costero; por lo que el proyecto se ajusta a los supuestos en los establecidos en las fracciones IX, y X.

El presente estudio que corresponde a la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto “**Hotel Carolina**”, mismo que se pone a consideración de la Secretaría de

Medio Ambiente y Recursos Naturales para obtener la autorización a que se refiere el artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

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

III.1.2 Ley General de Vida Silvestre

La Ley General de Vida Silvestre (LGVS), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, última reforma publicada el 3 de julio de 2000, establece:

“Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.

Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.”

Si bien dentro del predio del proyecto no existe vegetación de manglar, en la zona lagunar a menos de 100 m de distancia se observó vegetación correspondiente a humedal costero, el cual no se pretende modificar para la operación del proyecto.

Ahora bien, de la lectura del primer párrafo del citado precepto legal se advierte que la prohibición de remoción, relleno, trasplante, poda o cualquier otra actividad sólo es aplicable en los casos en los que se afecte:

1. La integralidad del flujo hidrológico del manglar;
2. La integralidad del ecosistema y su zona de influencia;
3. La integralidad de su productividad natural;
4. La integralidad de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos;
5. La integralidad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;
6. La integralidad de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales;
7. Se provoquen cambios en las características y servicios ecológicos;

En general se entiende que la prohibición referida se excluirá cuando las conductas de remoción, poda, relleno, trasplante u otras sean desplegadas de forma tal que no se afecte la integralidad de los elementos señalados para la comunidad de manglar en cuestión.

Para efectos del presente análisis se parte de que las actividades del proyecto quedarán excluidas de la prohibición que marca el artículo 60 TER, ya que las obras y actividades no pretende la remoción de vegetación de manglar; se recalca que el proyecto se ejecutará en una zona sin vegetación, derivado de lo anterior se advierte que el presente **proyecto** no pretende la remoción de ningún tipo de vegetación y

por lo tanto no se afectará la integralidad de los siete aspectos señalados por dicho instrumento normativo con relación al manglar.

En este sentido se procede a vincular el proyecto con lo que señala el artículo citado:

- **Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar, del ecosistema y su zona de influencia.**

Dentro del predio no se desarrolla vegetación de manglar, empero este tipo de vegetación se desarrolla a menos de 100 m en la zona lagunar, sin embargo, para la ejecución del proyecto no requiere remover, rellenar, trasplantar, podar o realizar cualquier otra actividad que afecte el manglar o la integralidad de su flujo hidrológico.

- **De su productividad natural.**

La productividad se define en términos biológicos como la producción de biomasa por unidad de tiempo y área. A su vez, la producción de biomasa está determinada por tres factores, la disponibilidad de agua, la disponibilidad de nutrientes y la disponibilidad de luz. El proyecto no extraerá o aprovechará agua del ecosistema, ni tampoco contempla tomar agua de otra cuenca para transferirla a la del proyecto, por tanto, no se contempla que se altere el balance hídrico del ecosistema y su área de influencia. En cuanto a los nutrientes, el proyecto no contempla utilizar fertilizantes u abonos de ningún tipo, ni disponer aguas con nutrientes, como pudiera ser las aguas residuales, con esto se tiene que no se modifica el balance de nutrientes con el desarrollo del proyecto. Finalmente se tiene que la disponibilidad de luz solar no será afectada de manera significativa, pues si bien las obras que se pretenden construir pueden generar sombra dependiendo del ángulo del sol, esta no es suficiente como para interrumpir el proceso fotosintético y disminuir la producción de biomasa.

Con esto queda demostrado que no se afecta la productividad natural del manglar, el ecosistema o su zona de influencia.

- **De la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos.**

El concepto de capacidad de carga se define como el número máximo de visitantes que puede contener un determinado espacio / recurso / destino turístico; en otras palabras, el límite más allá del cual la explotación turística de un recurso / destino es insostenible por perjudicial¹. Como puede advertirse de la anterior definición, este parámetro está relacionado con la cantidad de visitantes que hacen uso de un espacio, recurso o destino turístico. Por lo que, considerando que el manglar existente en el área de influencia del proyecto se mantendrá como sitio de conservación y que las obras no se ubicarán dentro de esta zona, se considera que la capacidad de carga de este ecosistema no será afectada por el proyecto, pues dentro de este ecosistema no se recibirán visitantes.

- **De las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje.**

En cuanto a la afectación de estos servicios del ecosistema, podemos considerar que su permanencia depende de factores como la permanencia de la vegetación, la extensión y calidad del ecosistema y su conectividad.

En cuanto a la permanencia de la vegetación, como se ha explicado, el proyecto no contempla realizar la remoción de manglar, por lo que este aspecto permanecerá inalterado. En cuanto a la extensión y calidad del ecosistema, se advierte que en el sitio el manglar está conformado por individuos dispersos de mangle. Con esto se concluye que el ecosistema de manglar es de poca extensión y baja calidad.

¹ <https://www.ucm.es/capacidadcargaturistica/estado-del-arte>

En conclusión, el manglar del sitio y en general el ecosistema, no presenta condiciones para ser empleado como sitio de anidación, reproducción, refugio, alimentación y mucho menos alevinaje, ya que sus dimensiones son menores en relación con otras áreas de manglar cercanas, y debido a las características del proyecto, se tiene que el proyecto no afectará ninguna de estas capacidades.

- **O bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.**

La vegetación de manglar se ubica a menos de 100 m y se ubica en la zona lagunar colindante al predio del proyecto, por lo que permitirá que exista continuidad en las interacciones hidrológicas que existen entre el manglar, así como con la duna, la zona marítima y el mar. Tampoco existen ríos en la zona.

Con todo lo anterior queda claro que el proyecto no provocará cambios en las características y servicios ecológicos del manglar y su zona de influencia, ya que este ecosistema se encuentra fragmentado y con algunas afectaciones por la presencia humana en la zona.

III.2 Reglamentos Federales

III.2.1 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

El Reglamento en análisis fue publicado el 30 de mayo del año 2000 en el Diario Oficial de la Federación, el cual establece:

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

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:

Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de

comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:

- a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;*
- b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y*
- c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.*

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

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

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

Del análisis de lo anterior se desprenden que la obra objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular encuadra en el supuesto del artículo 5 inciso Q), por ubicarse en un ecosistema costero; en el mismo sentido, se ajusta al inicio R) por ubicarse dentro de una zona lagunar. Por tanto, se trata de obras de competencia federal que requieren previa autorización en materia de impacto ambiental.

Se presenta en su Modalidad Particular dado que no se encuentra dentro de los supuestos establecidos por el Artículo 11 del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, que se cita a continuación:

“ARTÍCULO 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:

- I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;*
- II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;*
- III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y*
- IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.*

En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.”

Así mismo, la integración de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular se basa en lo establecido en el Artículo 12 del citado Reglamento, el cual establece la información que deberán contener las manifestaciones de impacto ambiental modalidad particular y que a la letra dice:

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

- I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;*
- II. Descripción del proyecto;*
- III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;*

- IV. *Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;*
- V. *Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;*
- VI. *Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;*
- VII. *Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y*
- VIII. *Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores”*

III.3 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio

III.3.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe

El 24 de noviembre de 2012, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el Acuerdo por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte Regional del propio programa. El objetivo de ese instrumento de política ambiental 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 aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en las regiones costeras y marinas del país.

De manera general el Área Sujeta a Ordenamiento (ASO) que se encuentra regulada mediante este instrumento, considera para su estudio la regionalización de esta misma en dos componentes: el área marina, y el área regional, las cuales se definen a continuación:

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

Caribe. También incluye 26 Áreas Naturales Protegidas, de competencia Federal con parte de su extensión en la zona marina.

Área Regional, abarca una región ubicada en 142 municipios con influencia costera, de 6 entidades federativas (Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz y Tamaulipas). En esta área se incluyen 3 Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que no tienen contacto directo con el mar, en las cuales únicamente son aplicables los decretos y los programas de manejo correspondientes.

El POEMyRGMycMC consideró en su modelo la división del ASO en 203 Unidades de Gestión Ambiental (UGA) clasificadas en marinas, terrestres y Áreas Naturales Protegidas (ANP). Cada UGA cuenta con una ficha que incluye su toponimia, ubicación y características, así como los criterios y acciones aplicables a cada una.

Respecto a las consideraciones tomadas para el diseño o modelaje del Programa de Ordenamiento Ecológico en mención, se tomaron como base los siguientes puntos:

1. Lineamientos ecológicos

Los componen 27 enunciados que reflejan el estado deseable de la UGA, con los cuales se pretende atender las tendencias ambientales identificadas durante la etapa de diagnóstico y pronósticos descritos en el Programa.

2. Estrategias ecológicas

Se tratan de 26 enunciados que integran los objetivos específicos, las acciones, proyecto, programas y responsables orientados al logro de los lineamientos aplicables.

3. Acciones y criterios

Son las asignadas a cada una de las UGA como se menciona en párrafos anteriores y tienen por objeto hacer efectivo el cumplimiento de las estrategias ecológicas, por lo que se les consideran los elementos más finos y directos, mediante los cuales se podrá inducir y lograr el estado deseable de cada UGA.

De esta manera, tales acciones y criterios son clasificados por el referido instrumento en dos clases:

- Acciones y criterios generales (G)

Son los aplicables a todas las UGA del ASO y que de manera general consisten en la implementación de actividades orientada a la regulación de las actividades productivas de la zona para un uso eficiente y sustentable de los recursos naturales, así como la colaboración intersectorial para el cuidado del medio ambiente.

- Acciones y criterios específicos (A)

Son los asignados a cada UGA de acuerdo con sus diferentes características, así como en respuesta a las estrategias ecológicas planteadas en un principio.

El artículo primero del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, establece:

Artículo Primero. - Se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, que corresponde a las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo las zonas federales adyacentes, en términos del documento adjunto al presente Acuerdo.

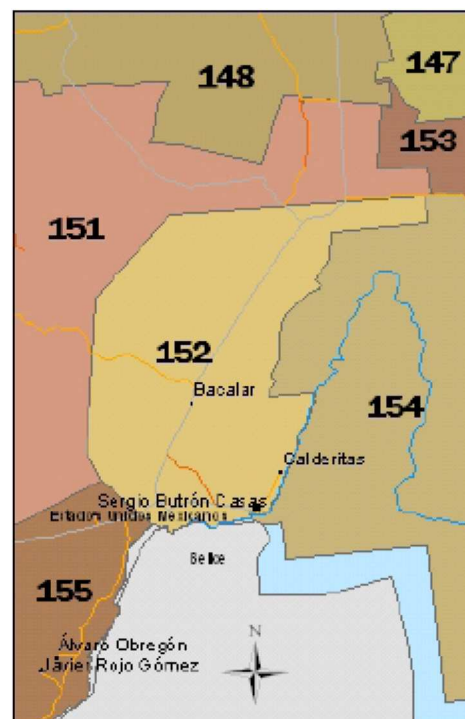
Artículo Segundo. - Se da a conocer la parte Regional del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, en términos del documento adjunto al presente Acuerdo, para que surta los efectos legales a que haya lugar.

HOTEL CAROLINA

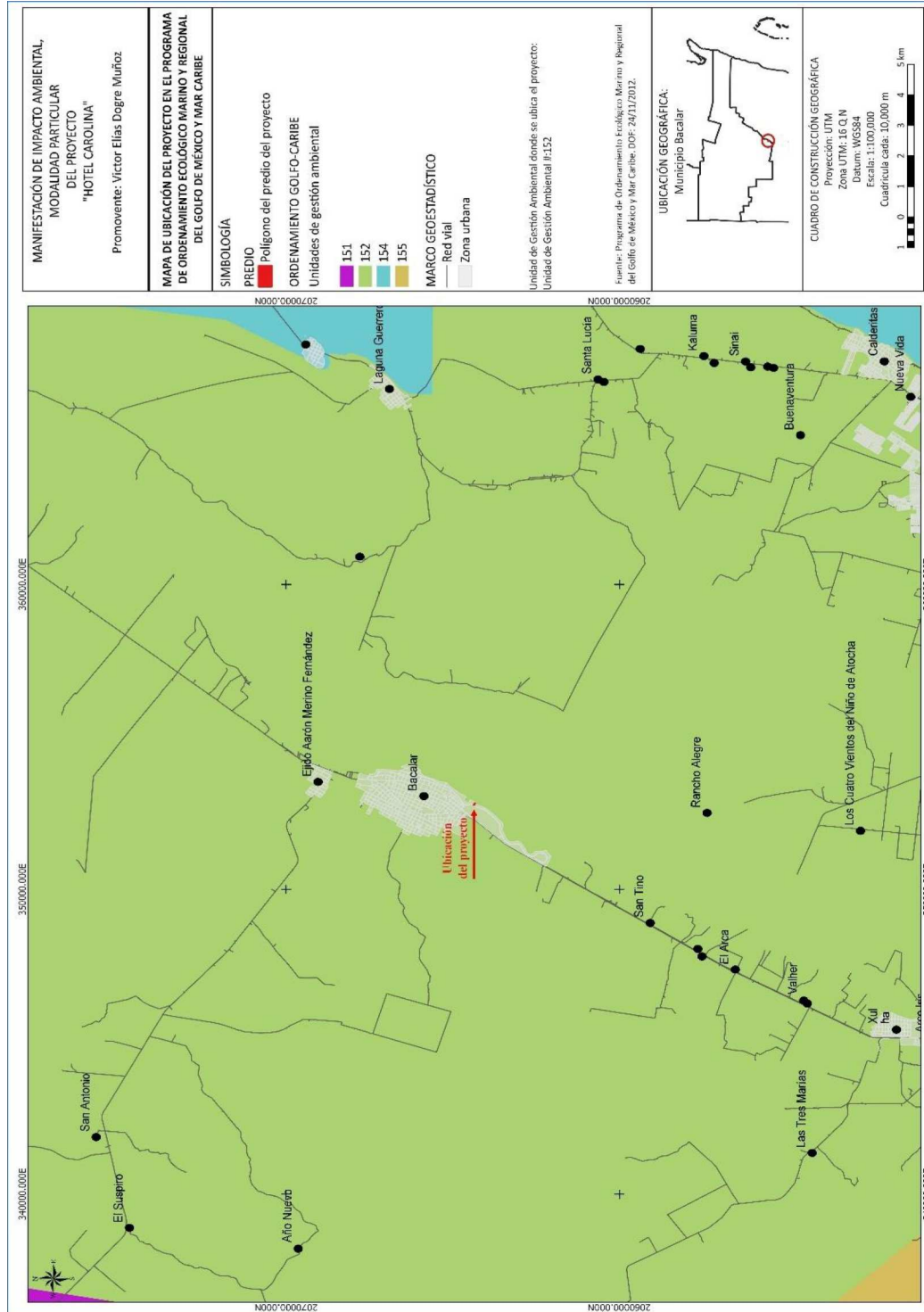
Artículo Tercero.- Conforme a los términos del “Convenio Marco de Coordinación para la instrumentación de un proceso de planeación conjunto para la formulación, expedición, ejecución, evaluación y modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe”, los Gobiernos de los Estados de Campeche, Quintana Roo, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán expedirán, mediante sus órganos de difusión oficial, la parte Regional del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

El sitio del proyecto está regulado por el **Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe**, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012, y se ubica dentro de la Unidad de gestión Ambiental número 152 denominada “**Bacalar**”, el cual establece lo siguiente:

Tipo de UGA	Regional
Nombre:	Bacalar
Municipio:	Othón P. Blanco
Estado:	Quintana Roo
Población:	165,805.909 habitantes
Superficie:	188,805.909 Ha.
Subregión	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe
Islas:	
Puerto turístico	
Puerto pesquero	Presente
Nota:	



HOTEL CAROLINA



Mapa 7.-Ubicación del proyecto respecto al Programa ecológico Marino y Regional

El área del proyecto se encuentra ubicada en la **Unidad de Gestión Ambiental número 152** denominada **Bacalar**; como puede advertirse, la UGA 152 corresponde a una *Unidad de tipo regional*. Por tanto, De acuerdo con el artículo Segundo del Acuerdo de expedición, esta solamente fue dada a conocer y no se encuentra Decretada, ya que conforme señala el artículo Tercero, tal situación ocurrirá cuando, en este caso, el Gobierno del Estado de Quintana Roo publique a través de su órgano oficial de difusión, la ficha de las UGA correspondientes.

Por tal motivo no se realiza la vinculación del proyecto con los lineamientos, acciones y criterios aplicables a esta Unidad de Gestión Ambiental, dado que no resulta vinculante.

III.3.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Laguna Bacalar, Quintana Roo.

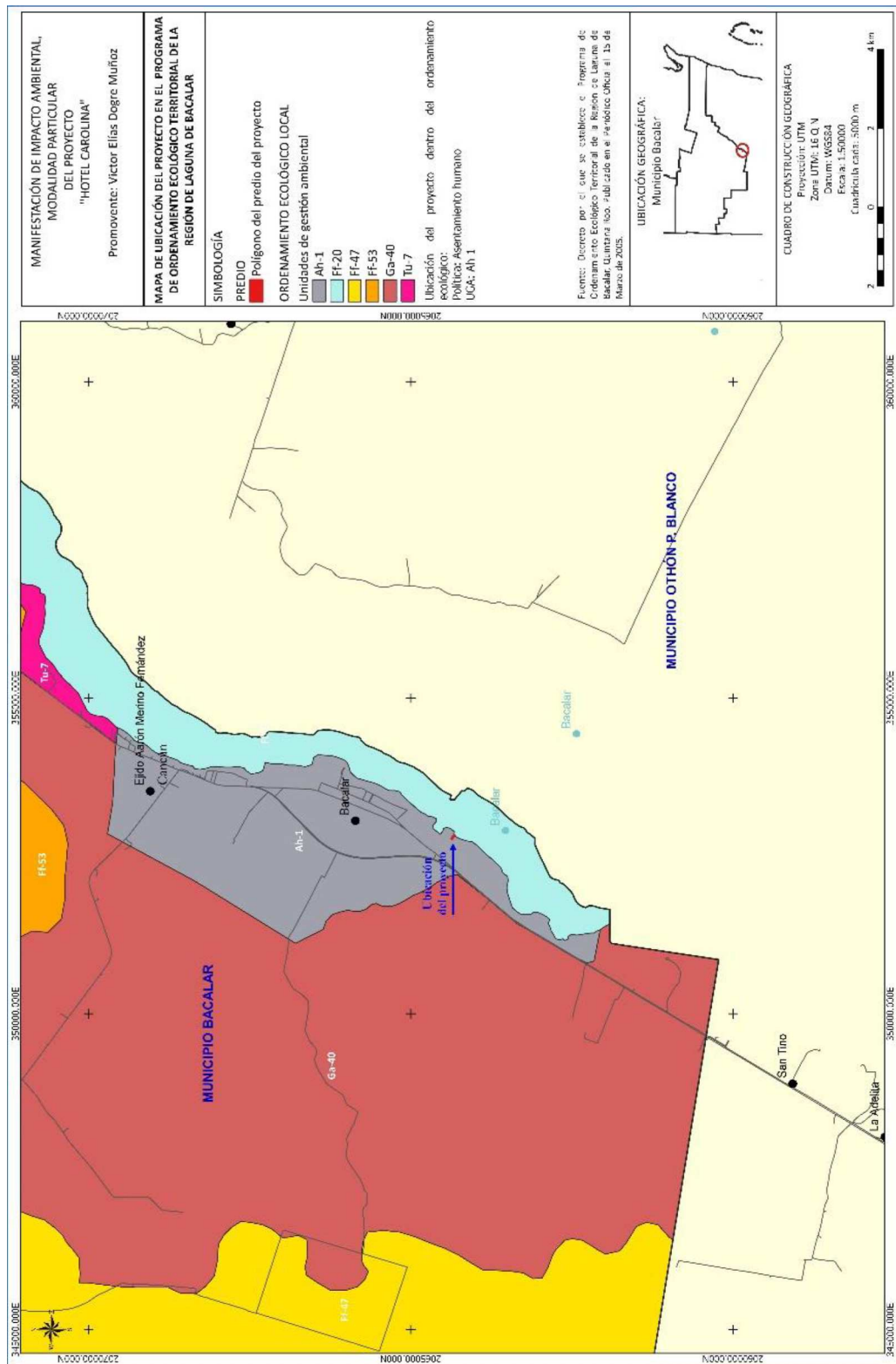
El sitio del proyecto está regulado por el **Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Laguna Bacalar, Quintana Roo**, publicado en el 15 de marzo de 2015 en el Periódico Oficial de Gobierno del Estado de Quintana Roo.

El proyecto incide en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) Ah-01 denominada “**Bacalar**”, con **política de Aprovechamiento**; uso predominante de **Centro de Población**; usos compatibles de Asentamiento Humano, Equipamiento, Infraestructura, Turismo hotelero intensivo; condicionados la Extracción pétreo, Industria; Usos Incompatibles de Acuicultura, Agricultura, Agroforestal, ANP, Apicultura, Aprovechamiento acuífero, Caza, Corredor Natural, Turismo Alternativo, Forestal, Ganadería, Manejo de Flora y Fauna, Pesca, Silvicultura. La tabla de la UGA en comento se presenta a continuación:

HOTEL CAROLINA

Nombre:		Bacalar	Identificador:	Ah-1
Política:		Aprovechamiento		
Usos				
Predominante		Compatibles		
Centro de población, 30 hab/ha D.B.P.		Asentamiento humano, Equipamiento, Infraestructura, Turismo hotelero intensivo,		
Condicionados		Incompatibles		
Extracción pétreo, Industria,		Acuicultura, Agricultura, Agroforestería, ANP, Apicultura, Aprovechamiento acuífero, Caza, Centro de población, Corredor natural, Turismo Alternativo, Forestal, Ganadería, Industria, Manejo de flora y fauna, Pesca, Silvicultura.		
Criterios Ah-1				
Ma	Marinas		03, 04	
CG	Campos de Golf		02	
BM	Bancos de Material		02, 04, 08	
Gan	Ganadería		01, 02, 03, 04	
ZFMT	ZoFeMaT		01, 02, 03, 04	
MRS	Manejo de Residuos Sólidos		01, 04, 05, 06, 07, 08, 09	
MRL	Manejo de Residuos Líquidos		01, 02, 03, 04, 05, 06	
Flo	Flora		08, 10, 11	
Urb	Áreas Urbanas		01, 02, 03, 05, 07, 08, 09	
Ind	Industria		01, 02, 04, 06	
CyC	Carreteras y Caminos		01, 02, 03, 04, 05, 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	
ZLC	Zona Litoral y Costera		01, 02, 03, 04, 05	
AN	Actividades Náuticas		03	
Ecoex	Ecosistemas excepcionales		01	

HOTEL CAROLINA



Mapa 8.-Ubicación del proyecto respecto al Programa Ecológico Territorial Laguna Bacalar

HOTEL CAROLINA

CRITERIOS GENERALES		
CRITERIO	DESCRIPCIÓN	ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO
1	No se permite la extracción de flora y fauna acuática en cenotes, excepto para fines de investigación autorizados por la SEMARNAT	En el sitio del proyecto no se identificaron cenotes.
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.	El predio donde se ubica el proyecto no cuenta con la presencia de dolinas, cenotes y/o cavernas.
3	No se permite modificar o alterar física o escénicamente el interior de dolinas, cenotes y cavernas.	En el sitio del proyecto no se identificaron cenotes.
4	Las actividades recreativas asociadas a cenotes deberán contar con un reglamento que minimice impactos ambientales hacia la flora, fauna y formaciones geológicas.	En el sitio del proyecto no se identificaron cenotes.
5	Se prohíbe el desmonte, despalme y modificaciones a la topografía en una distancia menor de 50 m alrededor de los cenotes, dolinas o cavernas, así como el dragado, relleno, excavaciones o ampliaciones.	En el sitio del proyecto no se identificaron cenotes.
6	Se prohíbe la remoción de la vegetación acuática nativa.	El proyecto no pretende la remoción de vegetación acuática nativa, solo se pretende la operación del muelle previamente realizado y sancionado por la autoridad correspondiente. No se identificó vegetación acuática nativa en la zona de ubicación del muelle.
7	Se prohíbe la quema a cielo abierto de residuos sólidos.	No se pretende realizar la quema de residuos sólidos en la etapa operativa del proyecto. Se acatará lo dispuesto en el presente criterio.
8	No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa.	El proyecto es sometido al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental para la etapa de operación; no se realizará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa.

HOTEL CAROLINA

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.	No se pretende el uso de baterías ni acumuladores; en el caso de plaguicidas y fertilizantes no se manejarán sustancias consideradas peligrosas, de alta persistencia y/o listadas en los catálogos CICOPALFEST; se emplearán únicamente sustancias biodegradables y amigables con el ambiente. Estos residuos serán acopiados temporalmente dentro de almacenes específicos que estarán ubicados en el área de residuos.
10	Se prohíbe enterrar los desechos sólidos provenientes de asentamientos humanos.	El proyecto consiste en un desarrollo turístico hotelero de bajo impacto, no se pretende el establecimiento de asentamientos humanos. Los desechos sólidos generados por la operación del proyecto serán separados, almacenados temporalmente y transportados a los sitios de disposición final autorizados por el H. Ayuntamiento de Bacalar.
11	Los actuales tiraderos a cielo abierto deberán cumplir con la NOM-083-SEMARNAT-1996.	El proyecto no contempla la instalación de tiraderos al cielo abierto. El proyecto consiste en la operación de un desarrollo turístico hotelero de bajo impacto.
12	Se promoverá el composteo de los desechos orgánicos, para su utilización como fertilizantes orgánicos degradables en las áreas verdes.	Se contempla la clasificación de residuos y composteo de desechos orgánicos provenientes de cocina y de jardinería mediante un sistema prefabricado que permitirá el uso del humus de composta en las áreas verdes.
13	Se prohíbe la quema de corral o traspaso de desechos sólidos (basuras).	Se acatará el presente criterio. No se pretende la quema de corral o traspaso de desechos sólidos.
14	Las casas habitación que no puedan conectarse al drenaje, deberán contar con una fosa séptica para disponer de las aguas residuales propias.	El proyecto no pretende la construcción de una casa habitación. El proyecto consiste en la operación de un desarrollo turístico hotelero de bajo impacto.
15	Toda emisión de aguas residuales deberá cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996.	Las descargas de aguas residuales generadas por el proyecto, serán conducidas hacia la planta de tratamiento operada por las autoridades correspondientes.
16	No se permite la descarga directa de ningún tipo de drenaje en los cuerpos de agua y humedales.	Las aguas residuales generadas no se descargarán en los cuerpos de agua o humedales; serán conducidas hacia el

HOTEL CAROLINA

		sistema de tratamiento municipal de la zona.
17	En los asentamientos humanos menores de 500 habitantes se deberán dirigir las descargas de aguas residuales hacia sistemas alternativos para su manejo.	El proyecto no consiste en un asentamiento humano.
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).	No se pretende extraer agua del acuífero; no se instalarán pozos artesianos. El agua potable será abastecida por la CAPA.
19	Se promoverá en las áreas urbanas, turísticas o casas habitación la instalación de infraestructura para la captación del agua de lluvia.	El proyecto sometido a evaluación tiene techos que presentan con pendientes para la dirección del agua de lluvia a las áreas verdes. El agua pluvial, no se pretende captar en cisternas. Se infiltrará de manera natural en la superficie de áreas verdes.
20	Los estudios o manifestaciones de impacto ambiental que se requieran, deberán poner especial atención en el ahorro, el abasto del recurso agua y las medidas de prevención de contaminación al manto freático.	Se hará uso del agua potable abastecida por la CAPA, se usan hidroneumáticos para incrementar la presión y asegurar un ahorro del agua, se emplearán muebles de baño, llaves ahorradores y toda el agua usada se mandará a tratamiento a través del drenaje sanitario otorgado por la autoridad municipal de la zona.
21	Se debe dar preferencia a la rehabilitación de terracerías existentes en lugar de construir nuevas.	El proyecto es sometido únicamente para la etapa de operación, ya se encuentra totalmente construido.
22	En el mantenimiento de los laterales del derecho de vía sólo se permite el aclareo manual. (Ver glosario).	No se pretende dar mantenimiento al derecho de vía coidante al predio del proyecto.
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	No se pretende restaurar bancos de prestamo de material pétreo.
24	En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo la reforestación deberá llevarse a cabo	

HOTEL CAROLINA

	con una densidad mínima de 1000 árboles por ha.	
25	En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo la reforestación podrá incorporar ejemplares obtenidos del rescate de vegetación del desplante de los desarrollos turísticos, industriales o urbanos.	
26	No se permite la utilización de las palmas <i>Thrinax radiata</i> (chit), <i>Pseudophoenix sargentii</i> (palma kuka), <i>Coccothrinax readii</i> (nakas), como material de construcción, excepto aquellas que provengan de UMAS autorizadas.	En caso de requerirse palmas del tipo mencionado, se corroborara que provengan de sitios autorizados por la Autoridad.
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.	El predio del proyecto no cuenta con vegetación de manglar, sin embargo en la zona lagunar colindante a menos de 100 m se identificó vegetación de humedal costero, por lo que el proyecto se apegará a lo dispuesto en las Normas Oficiales Mexicanas señaladas, las cuales son analizadas en el siguiente apartado.
28	Los viveros deberán contar con el registro de la SEMARNAT y la anuencia de Sanidad Vegetal.	El proyecto se somete a evaluación por la etapa de operación, por lo que se requiere la instalación de algún vivero.
29	Se recomienda promover la introducción de variedades de coco resistente al amarillamiento letal.	No se pretende la introducción de ningún tipo de palma de coco. En caso de requerirse se tomará en cuenta la recomendación indicada en el criterio señalado.
30	El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-012-SEMARNAT-1996.	No se pretende el aprovechamiento de leña.
31	No se permite el establecimiento de nuevos centros de población, mientras no exista un Programa de Desarrollo Urbano debidamente aprobado.	No se pretende el establecimiento de nuevos centro de población.
32	El establecimiento de nuevos centros de población estará sujeto a manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional.	

HOTEL CAROLINA

33	Se recomienda la utilización de fertilizantes orgánicos biodegradables en áreas verdes, jardinadas y campos de cultivo.	Se implementará el uso de fertilizantes orgánicos biodegradables en las áreas jardinadas del sitio.
34	Las actividades recreativas especializadas que se realicen, deberán ser supervisadas por un guía certificado. (Ver glosario).	No se pretenden hacer actividades recreativas especializadas.
35	Deberá evitarse el uso de sustancias químicas que contengan compuestos organoclorados, carbamatos o metales pesados.	No se contempla implementar sustancias químicas que contengan compuestos organoclorados, carbonatos o que contenga metales pesados. Se dará prioridad a sustancias orgánicas y de baja persistencia y toxicidad.
36	Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.	Se acatará el presente criterio. No se realizarán actividades de extracción, captura o comercialización de especies de flora y/o fauna que se encuentren en alguna categoría de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001.
37	El aprovechamiento de aguas subterráneas, no deberá rebasar el 15% del volumen de recarga del acuífero y garantizará la no intrusión salina.	No se pretende el aprovechamiento de agua subterránea.
38	En los sitios arqueológicos, solo se permitirá desmontar la cobertura vegetal necesaria para la restauración, mantenimiento y uso del sitio.	Dentro del predio del proyecto, no se identificaron vestigios arqueológicos.
39	En las zonas arqueológicas sólo se permite la construcción de obras, infraestructura o desarrollo avaladas por el INAH.	
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	No se pretende la implementación de compuestos organofosforados, fosfatos o nitrogenados (pesticidas y fertilizantes). En caso de requerirse, se tomará en cuenta lo establecido por la CICLOPLAFEST.

HOTEL CAROLINA

	Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICLOPLAFEST)	
41	Solo se permite la captura de mamíferos acuáticos para fines de reproducción e investigación, previa autorización especial de SEMARNAT.	No se pretende la captura de mamíferos acuáticos.
42	Se prohíbe la desecación, dragado, y relleno de humedales y cuerpos de agua.	Se acatará lo establecido. No se pretende la desecación, dragado y relleno de humedales y cuerpos de agua.
43	Las aguas residuales tratadas que vayan a ser reutilizadas en servicios públicos deberán cumplir con las especificaciones de la NOM-003-SEMARNAT-1997.	Las aguas residuales generadas por el proyecto, serán conducidas a la planta de tratamiento que opera la autoridad estatal.
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.	El proyecto se somete a evaluación en la etapa operativa, por lo que no se pretende construir ni demoler nuevas obras. Los desechos generados durante la etapa operativa serán separados y almacenados temporalmente, para su posterior disposición final en los sitios autorizados.
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.	No se pretende la construcción de un muelle. Se somete a evaluación la operación del muelle previamnete construido y sancionado por la PROFEPA.
46	Para las actividades de pesca tanto comercial como deportiva no se permite el uso de redes.	No se pretende realizar actividades de pesca de ningún tipo.
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.	El proyecto no pretende la construcción de ningún tipo de obra; se somete a evaluación la operación de un desarrollo turístico de bajo impacto. Se implementará un Programa de Contingencias contra Huracanes, Sismos, Incendios, Inundaciones, Plagas o Tsunamis, anexo a la presente MIA-P.

HOTEL CAROLINA

48	Para la edificación de cualquier infraestructura se deberá dar preferencia a la utilización de materiales de la región.	No se pretende la construcción de obra alguna. El proyecto se somete al Procedimiento de Evaluación para la etapa de operación.
49	La cimentación de las construcciones no debe interrumpir la circulación del agua subterránea.	No se pretende la construcción de obra alguna. El proyecto se somete al Procedimiento de Evaluación para la etapa de operación. Sin embargo, cabe señalar que los edificios que componen el proyecto se encuentran cimentados bajo pilotes de concreto, con lo cual se garantiza que las obras a operar no interrumpirán la circulación del agua subterránea de la zona.
CRITERIOS ESPECÍFICOS		
MARINAS		
MA-03	La instalación de marinas estará sujeta a la autorización en materia de impacto ambiental. La Manifestación de Impacto Ambiental deberá incluir los estudios específicos sobre: Levantamientos de secciones de playa o costa, Levantamiento Batimétrico y Estudio de Caracterización de la Diversidad Biológica. Los desarrollos en unidades cuya costa sea marina deberán presentar además los estudios sobre: Transporte Litoral y Estudio de Mareas.	No se contempla el desarrollo de marinas.
MA-04	La instalación de marinas deberá garantizar la calidad del agua y el mantenimiento de los procesos de transporte litoral.	
CAMPOS DE GOLF		
CG-02	Se prohíben los campos de golf.	No se pretende la conformación de campos de golf. Se acatará lo establecido en el presente criterio.
BANCOS DE MATERIAL		
BM-02	Se prohíbe la ubicación de bancos de extracción de material.	No se pretende la construcción de bancos de material, ni la extracción de arenas o materiales calizos no consolidados, ni el uso de bancos de extracción como rellenos sanitarios.
BM-04	No se permite la extracción de arenas y materiales calizos no consolidados.	

HOTEL CAROLINA

BM-08	No se permite el uso de bancos de extracción de material como rellenos sanitarios.	
GANADERÍA		
Gan-02	Se prohíbe la actividad ganadera en centros urbanos y turísticos.	No se pretende realizar actividad ganadera.
ZOFEMAT		
ZFMT-01	El ancho de los accesos vehiculares a la zona costera deberá tener como máximo 20 m incluyendo el derecho de vía.	No se preve el acceso vehicular a la Zona Federal Lagunar colindante al predio del proyecto.
ZFMT-02	En la realización de cualquier obra o actividad, deberá evitarse la obstrucción de los accesos actuales a la Zona Federal Marítimo Terrestre.	No se obstruirá el acceso a la Zona Federal Lagunar colindante.
ZFMT-03	En la Zona Federal Marítima Terrestre sólo se permite la construcción de estructuras temporales, como palapas de madera o asoleaderos.	En la Zona Federal Lagunar colindante al predio se cuenta con el acceso al muelle de madera, mismo que esta conformado de material temporal como es la madera.
ZFMT-04	Todo proyecto de desarrollo en la zona costera deberá contar con accesos públicos a la zona federal marítimo terrestre.	No se obstruirá el acceso a la Zona Federal Lagunar colindante.
MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS		
MRS-01	Los asentamientos humanos y desarrollos turísticos deberán contar con un programa integral de reducción, separación y disposición final de desechos sólidos.	El proyecto cuenta con un Plan de manejo de residuos para la etpa de operación, el cual contempla acciones de reducción, separación, almacenamiento temporal y disposición final de los mismos.
MRS-04	Los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de desechos sólidos	EL proyecto no consiste en un asentamiento humano.
MRS-05	Se deberá contar con áreas acondicionadas para almacenar temporalmente la basura inorgánica, para posteriormente trasladarla al sitio de disposición final.	Se prevé colocar un contenedor clasificado sólo para inorgánicos (los orgánicos se compostan) en el acceso al predio para el acopio de los residuos que se generen, de donde será retirada periódicamente y trasladada al sitio de disposición final a cargo del H. Ayuntamiento de Bacalar.
MRS-06	Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de	El proyecto es sometido al Procedimiento de Evaluación para la etapa de

HOTEL CAROLINA

	colección de desechos sanitarios y sólidos para su posterior disposición en áreas autorizadas por el Municipio.	operación. No se instalarán campamentos de construcción.
MRS-07	Se prohíbe la ubicación de rellenos sanitarios. En su lugar se promoverá la utilización de tecnologías alternativas para el manejo y disposición de la basura.	No se pretende la instalación de rellenos sanitarios.
MRS-08	El manejo de los residuos biológico infecciosos se sujetará a lo dispuesto en la NOM-SEMARNAT-SSA1-2002.	No se prevé la generación de residuos biológico infecciosos.
MRS-09	No se permite la quema de desechos vegetales producto del desmonte.	Se acatará lo establecido en el criterio señalado, no se realizará la quema de desechos vegetales.
MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS		
MRL-01	La construcción de obras e infraestructura para el drenaje pluvial deberá contemplar el máximo histórico de tormentas para la zona.	El proyecto sometido a evaluación tiene techos que presentan con pendientes para la dirección del agua de lluvia a las áreas verdes. El agua pluvial, no se pretende captar en cisternas, se infiltrará de manera natural en la superficie de áreas verdes. El drenaje sanitario se manejará a través de la red de drenaje municipal, por lo que estará en todo momento separado de las aguas pluviales.
MRL-02	Toda obra urbana, suburbana y turística deberá contar con drenaje pluvial y sanitario separados.	
MRL-03	Las plantas de tratamiento de aguas servidas deberán contar con un sistema que considere la estabilización, desinfección y disposición final de lodos de acuerdo con las disposiciones de la NOM-004-SEMARNAT-2002.	No se pretende la instalación de plantas de tratamiento. Las aguas residuales generadas, serán conducidas y manejadas al sistema de drenaje municipal de la zona.
MRL-04	Se prohíbe la descarga de drenaje sanitario y desechos sólidos sin tratamiento en los cuerpos de aguas y zonas inundables.	Las aguas residuales generadas, serán conducidas y manejadas al sistema de drenaje municipal de la zona. No se permitirá la disposición de desechos sólidos ni aguas residuales en los cuerpos de agua y zonas inundables.
MRL-05	Queda prohibida la construcción de pozos de absorción para el drenaje doméstico como sistema único de tratamiento.	No se pretende la construcción de pozos de absorción. Las aguas residuales generadas, serán conducidas y manejadas al sistema de drenaje municipal de la zona.
MRL-06	Los desechos sólidos, el agua de sentinas y de los sistemas sanitarios de las embarcaciones sólo se dispondrán	No se considera el uso de embarcaciones.

HOTEL CAROLINA

	en muelles y marinas, mismos que contarán con el equipamiento de recepción, para su traslado a los sitios de tratamiento y disposición final.	
FLORA		
Flo-08	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>), framboyán (<i>Delonix regia</i>), tulipán africano (<i>Spathodea campanulata</i>) y almendro (<i>Terminalia cattapa</i>).	No se realizarán actividades de desmonte. El proyecto se somete al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental para la etapa de operación.
Flo-10	Se promoverá la erradicación de las plantas exóticas perjudiciales a la flora nativa, particularmente el pino de mar (<i>Casuarina equisetifolia</i>), framboyán (<i>Delonix regia</i>), tulipán africano (<i>Spathodea campanulata</i>) y almendro (<i>Terminalia cattapa</i>). Se restablecerá la flora nativa.	No se identificaron especies de flora exótica en el sitio del proyecto. En caso de detectarse se llevarán a cabo las acciones correspondiente a su erradicación.
Flo-11	Exclusivamente para áreas verdes jardinadas se permite el uso de especies exóticas cuya capacidad de propagación natural esté suprimida.(consultar lista en anexos)	No se contempla el uso de especies exóticas. Las áreas verdes se encuentran conformadas por especies nativas.
ÁREAS URBANAS		
Urb-01	Podrán establecerse estaciones de servicios relacionados con hidrocarburos (gasolineras), debiendo cumplir con la Reglamentación de Franquicias Tres Estrellas establecida por Petróleos Mexicanos (PEMEX).	No se pretende el establecimiento de gasolineras.
Urb-02	El establecimiento de áreas verdes en los centros urbanos deberá sujetarse a lo establecido en el programa de	No se pretende el establecimiento de áreas verdes en los centros urbanos.

HOTEL CAROLINA

	desarrollo urbano del centro de población.	
Urb-03	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")	Las áreas verdes que forman parte del proyecto, estan conformadas por especies nativas.
Urb-05	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.	El proyecto no consiste en la ejecución de proyectos de urbanización.
Urb-07	Las reservas territoriales urbanas deben mantener la cobertura vegetal en tanto no se utilicen.	El proyecto no se ubica en alguna reserva territorial urbana.
Urb-08	La altura de las edificaciones estará definida por el Programa de Desarrollo Urbano y los reglamentos de construcción aplicables.	El sitio del proyecto no presenta Programa de Desarrollo Urbano publicado por las Autoridades competentes.
Urb-09	La densidad de cuartos hoteleros estará sujeta al Programa de Desarrollo Urbano.	
Urb-10	La construcción de infraestructura básica y de servicios estará sujeta al Programa de Desarrollo Urbano.	
INDUSTRIA		
Ind-01	Las industrias que se establezcan deberán usar prioritariamente insumos biodegradables a corto plazo y deberán apegarse a la NOM-001-SEMARNAT-1996.	No se pretende la implementación de ningún tipo de industria.
Ind-02	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 se pretende la implementación de ningún tipo de industria.
Ind-04	No se permitirá la instalación de industrias cementeras, bloqueras o similares.	No se pretende la implementación de industrias cementras, bloqueras o similares.

HOTEL CAROLINA

Ind-05	No se permiten las instalaciones de infraestructura de la industria petroquímica, así como los depósitos de combustibles.	No se pretende la instalación de industria petroquímica.
CARRETERAS Y CAMINOS		
CyC-01	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 se pretende la construcción de caminos.
CyC-03	En la construcción o rehabilitación de caminos costeros deberán utilizarse materiales que permitan la filtración de agua al subsuelo.	No se pretende la construcción o rehabilitación de caminos costeros.
CyC-04	Los caminos de acceso al cuerpo de agua deberán ser evaluados y aprobados a partir de la correspondiente Manifestación de Impacto Ambiental.	No se pretende la construcción de caminos de acceso al cuerpo de agua.
CyC-06	Los taludes y bordes en caminos se deberán estabilizar con vegetación nativa.	La carretera costera de acceso al sitio no cuenta con taludes.
INFRAESTRUCTURA BÁSICA Y DE SERVICIOS		
IBS-01	Las subestaciones eléctricas deberán situarse fuera de los asentamientos humanos y observar las normas establecidas por la Comisión Federal de Electricidad.	No se pretende la instalación de subestaciones eléctricas.
IBS-02	Las instalaciones de depósitos de combustibles se ubicarán por lo menos a 5 Km. de los límites máximos de crecimiento de los asentamientos habitacionales.	No se pretende la instalación de depósitos de combustibles.
IBS-03	Se permite la instalación de infraestructura básica y de servicios, previa autorización en materia de impacto ambiental.	No se pretende la instalación de infraestructura básica y de servicios. El proyecto se somete al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental para la etapa de operación.
CONSTRUCCIÓN		
Cons-03	Se permite la construcción de vivienda residencial turística.	No se pretende la construcción de vivienda residencial turística.
Cons-08	En áreas sujetas a inundaciones, la infraestructura deberá construirse	No se pretende la construcción de obras nuevas. El proyecto se encuentra totalmente construido y se somete al Procedimiento de Evaluación de Impacto

HOTEL CAROLINA

	sobre pilotes, garantizando el flujo laminar del agua.	Ambiental para la etapa de operación. Cabe señalar que los edificios que componen el proyecto, se encuentran piloteado.
Cons-09	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.	Durante la etapa de operación, se llevarán a cabo tales medidas. Se cuenta con un Programa de Manejo de Residuos que contempla dichas medidas.
Cons-10	Al finalizar la obra deberá removerse el campamento y sus componentes.	No se contempla la construcción de ningún tipo de obras, por lo que no es necesario la instalación del campamento.
Cons-11	El almacenamiento y manejo de materiales de construcción deberá evitar la dispersión de polvos fugitivos.	No se contempla la construcción de obras, por lo que no se manejarán materiales de construcción.
Cons-12	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 se contempla la construcción de ningún tipo de obras, por lo que no es necesario la instalación del campamento.
Cons-13	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.	La altura máxima de edificaciones que componen el proyecto es de 9.05 metros, cumpliendo lo establecido en el criterio en cita. Se anexan planos.
Cons-14	Los proyectos sólo podrán desmontar las áreas destinadas a la construcción y vías de acceso en forma gradual de conformidad al avance del mismo.	No se pretende realizar actividades de desmonte.
Cons-16	Se prohíbe la obstrucción y modificación de escurrimientos pluviales	No se obstruirán los escurrimientos pluviales, al contrario, los techos de las obras presentan pendientes para la dirección del agua de lluvia a las áreas verdes, la cual se infiltrará de manera natural en la superficie de áreas verdes.
APROVECHAMIENTO ACUÍFERO		
AA-01	Se prohíbe la extracción de agua de cenotes y afloramientos de caudales subterráneos	No se pretende el aprovechamiento de agua subterránea.
AA-02	Para el aprovechamiento extractivo de los acuíferos se deberán presentar los estudios relacionados con la demanda,	No se pretende el aprovechamiento del acuífero.

HOTEL CAROLINA

	abasto, calidad de agua y el impacto ambiental causado por la explotación.	
AA-05	No se permite captación de agua subterránea para la transferencia de esta unidad a otra.	No se pretende la captación de agua subterránea.
CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN		
CoCo-01	Se deberá captar y recuperar los aceites, grasas, combustibles y otro tipo de hidrocarburos vertidos en el agua para su reciclamiento o disposición final.	Dentro del Programa de Manejo de Residuos, se tomarán las medidas señaladas.
CoCo-03	Sólo se permite el uso de bronceadores y bloqueadores solares de tipo biodegradable.	Se impondrá como regla de los usuarios del proyecto, el uso de únicamente bloqueadores y bronceadores solares biodegradables.
ZONA LITORAL Y COSTERA		
ZLC-01	Las acciones tendientes a establecer medidas para el control de la erosión en la zona costera estarán sujetas a autorización en materia de impacto ambiental.	No se pretenden realizar obras y/o actividades relacionadas al control de la erosión de la zona costera.
ZLC-02	No se permiten los dragados, espigones, la apertura de canales o cualquier obra o acción que modifique el contorno del litoral.	No se contempla realizar obras y/o actividades que modifiquen el contorno del litoral.
ZLC-03	Se permite la construcción de muelles ó atracaderos, piloteados o flotantes, solamente con materiales temporales y autorizados por la SEMARNAT y SCT. La Manifestación de Impacto Ambiental deberá incluir los estudios específicos sobre: Levantamientos de secciones de playa o costa, Levantamiento Batimétrico y Estudio de Caracterización de la Diversidad Biológica. Los desarrollos en unidades cuya costa sea marina deberán presentar además los estudios sobre: Transporte Litoral y Estudio de Mareas.	No se pretende la construcción de muelles. Se contempla la operación de un muelle con una palapa en la zona lagunar. No existen zona marina en la zona.
ZLC-04	No se permitirá la remoción de la vegetación acuática de lagunas, ríos y zona federal marítimo terrestre.	No se pretende realizar actividades de remoción de vegetación acuática en la zona lagunar y zona federal colindante al predio.
ZLC-05	En los cuerpos de agua interiores se prohíbe la instalación o construcción de	No se contempla la instalación o construcción de plataformas flotantes no

HOTEL CAROLINA

	plataformas flotantes no ligadas a tierra, fijas o móviles, para atracaderos, restaurantes, etcétera.	ligadas a tierra. Se somete al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental la operación de un muelle fijo de madera.
ACTIVIDADES NÁUTICAS		
AN-03	Para todas las actividades náuticas, los promotores deberán elaborar reglamentos de operación que minimicen los impactos ambientales. Dichos reglamentos serán sancionados por la SEDUMA.	No se pretende realizar actividades náuticas.
ECOSISTEMAS EXCEPCIONALES		
Ecoex-01	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.	El sitio del proyecto no cuenta con ecosistemas vulnerables o de alto valor escénico, cultural o histórico. Se identificó vegetación de humedal costero a menos de 100 m de distancia en la zona lagunar, implementándose medidas de compensación beneficio del mismo.

III.4 Programas de Desarrollo Urbano

El sitio del proyecto no se encuentra regulado por ningún Programa de Desarrollo Urbano.

III.5 Decretos y Programas de Conservación de Áreas Naturales Protegidas

El sitio del proyecto no se encuentra regulado por ningún Decreto y/o Programa de Declaratoria de áreas Naturales Protegidas.

III.6 Normas Oficiales Mexicanas

III.6.1 Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010

El 30 de diciembre de 2010 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, 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.

Esta Norma tiene como objeto y campo de aplicación el identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.

En los listados de esta Norma se puede encontrar especies que emplean el predio y su área de influencia como área de refugio, alimentación y/o anidación, dentro de las cuales podemos mencionar:

Nombre científico	Nombre común	Estatus
<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana rayada	Amenazada
<i>Conocarpus erectus</i>	mangle botoncillo	Amenazada

La iguana rayada se ha observado en las colindancias del predio con los lotes vecinos, donde se resguardan entre las oquedades de las rocas. Siendo que estas zonas no serán aprovechadas por el proyecto, no se espera que su desarrollo implique afectaciones a las poblaciones de esta especie. En el mismo sentido, en

la zona lagunar colindante y a menos de 100 m de distancia, se identificaron ejemplares de mangle botoncillo, las cuales se mantendrán en estado de conservación; las dos especies registradas en las zonas cercanas al predio son de amplia distribución en la zona costera del estado, y de la Península de Yucatán, por lo que no se anticipan afectaciones a nivel específico que pudieran modificar el estatus de estas especies.

III.6.2 Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003

El 10 de abril de 2003 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. Así mismo el 7 de mayo de 2004 se publicó el acuerdo mediante el cual se adicionó la especificación 4.43 a la misma Norma.

El objeto y campo de aplicación de esta norma es establecer las especificaciones que regulen el aprovechamiento sustentable en humedales costeros para prevenir su deterior, fomentando su conservación y, en su caso, su restauración. Las disposiciones de esta Norma Oficial Mexicana son de observancia obligatoria para los responsables de la realización de obras y actividades que se pretendan ubicar en humedales costeros o que, por sus características, puedan influir negativamente en éstos.

Los numerales 4.14 y 4.16 establecen límites de 100 metros a partir del límite de la vegetación para llevar a cabo actividades, por lo que puede considerarse que es esta distancia la que define la zona de influencia que se tiene para esta vegetación. En el sitio del proyecto no se registró la presencia de especies de manglar, sin

embargo, en la zona lagunar y a una distancia menor a 100 m se identificó la presencia de la especie *Conocarpus erectus* (mangle botoncillo).

Ahora bien, el cumplimiento del proyecto en relación con la Norma Oficial Mexicana en comento se analiza a continuación:

4.0	El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos: • La integridad del flujo hidrológico del humedal costero; • La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental; • Su productividad natural; • La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas; • Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; • La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales; • Cambio de las características ecológicas; • Servicios ecológicos; • Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).
-----	--

Cumplimiento: Lo establecido en este numeral corresponde a los aspectos que debe considerar la SEMARNAT en la evaluación del presente documento, para lo cual se aporta la información suficiente que permita garantizar que dichos procesos ecosistémicos se mantengan.

HOTEL CAROLINA

4.1	Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.
-----	---

Cumplimiento: El proyecto no contempla la canalización, interrupción del flujo o desvío de agua; las obras del proyecto se ubicarán en una zona carente de vegetación de manglar.

4.2	Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.
-----	---

Cumplimiento: El proyecto no contempla la construcción de canales. El sitio del proyecto carece de vegetación de manglar.

4.3	Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.
-----	--

Cumplimiento: El proyecto no contempla la construcción de canales. El sitio del proyecto carece de vegetación de manglar.

4.4	El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.
-----	--

Cumplimiento: El proyecto no contempla el establecimiento de infraestructura marina fija. No se ganará terreno a la unidad hidrológica. El sitio del proyecto carece de vegetación de manglar.

4.5	Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.
-----	--

HOTEL CAROLINA

--	--

Cumplimiento: El sitio del proyecto carece de vegetación de manglar. El proyecto no colinda con el ejemplar de manglar.

4.6	Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.
-----	---

Cumplimiento: El asolvamiento se produce cuando la lluvia o corrientes de agua arrastran sólidos hacia cuerpos de agua, reduciendo su profundidad, considerando que el sitio del proyecto no cuenta con vegetación de manglar y se encuentra rodeado de vialidades, no se advierte que se lleve a cabo la degradación tanto por asolvamiento como por contaminación del ejemplar de manglar que se ubica fuera del predio. Aunado a lo anterior, el proyecto manejará de manera adecuada los residuos que se generen en todas las etapas del proyecto, disponiéndolos en sitios autorizados de acuerdo con el tipo de residuo que se trate.

4.7	La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.
-----	--

Cumplimiento: El proyecto no contempla extraer agua del subsuelo o algún cuerpo de agua superficial, por lo que en ningún momento se utilizará o verterá agua proveniente de la cuenca que alimenta los humedales. El agua se obtendrá de la red municipal y las aguas residuales se canalizarán a la red de drenaje municipal.

4.8	Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros
-----	---

HOTEL CAROLINA

	deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.
--	--

Cumplimiento: El proyecto dirigirá sus aguas residuales a la red de drenaje municipal. Adicionalmente, se verificará que no existan en la zona del proyecto residuos que puedan afectar al manglar o la zona lagunar.

4.9	El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.
-----	---

Cumplimiento: El proyecto dirigirá sus aguas residuales a la red de drenaje municipal, por lo que no requerirá de solicitar permiso de vertimiento de aguas residuales.

4.10	La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.
------	--

Cumplimiento: El proyecto en ninguna de sus etapas contempla realizar la extracción de agua subterránea por bombeo o algún otro método, en áreas colindantes al manglar. El agua se obtendrá de la red municipal.

4.11	Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.
------	--

Cumplimiento: El proyecto no contempla realizar la introducción de especies exóticas de flora o fauna al sitio del proyecto.

4.12	Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada
------	---

	recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.
--	---

Cumplimiento: El proyecto no extraerá agua del subsuelo o algún cuerpo de agua, ni verterá aguas residuales, por lo tanto, no se alterará el balance hídrico que actualmente existe en el sitio.

4.13	En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.
-------------	---

Cumplimiento: El proyecto no pretende la instalación de ninguna vía de comunicación, por lo que se mantendrá el libre flujo hidrológico.

4.14	La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.
-------------	---

Cumplimiento: El proyecto no requiere trazar vías de comunicación como caminos, calles o similares.

4.15	Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.
-------------	---

Cumplimiento: El proyecto no contempla la instalación de ductos, postes, torres o líneas en áreas de manglar.

HOTEL CAROLINA

4.16	Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.
------	---

Cumplimiento: El proyecto se ubica a una distancia menor de 100 metros de la vegetación de manglar que existe, por tanto, no se cumple este límite. Sin embargo, se solicita sea aplicada la excepción que señala el numeral 4.43 de esta Norma, dado que se ofrecen medidas de compensación en beneficio del humedal.

4.17	La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.
------	---

Cumplimiento: Todo el material que se utilice en la construcción del proyecto provendrá de bancos y casas comerciales autorizadas.

4.18	Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.
------	--

Cumplimiento: El área que ocupará el proyecto no presenta vegetación de manglar, por tanto, no se requiere rellenar, desmontar, quemar y/o desecar vegetación de humedal costero para su desarrollo.

4.19	Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.
------	--

Cumplimiento: El proyecto no requiere de realizar dragados, ni establecer zonas de tiro dentro del manglar.

HOTEL CAROLINA

4.20	Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.
------	---

Cumplimiento: Todos los residuos que sean generados por la implementación del proyecto, serán entregados a la autoridad municipal en el caso de los sólidos urbanos o empresas autorizadas en el caso de los de manejo especial, y en su caso, los peligrosos. Nunca se dispondrán estos residuos en el humedal costero.

4.21	Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.
------	--

Cumplimiento: El proyecto no contempla la construcción de granjas camaronícolas.

4.22	No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.
------	---

Cumplimiento: El proyecto no contempla la construcción de infraestructura acuícola.

4.23	En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.
------	---

Cumplimiento: El proyecto no contempla la construcción de canales, ni ninguna otra obra que afecte el área de manglar.

HOTEL CAROLINA

4.24	Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.
------	--

Cumplimiento: El proyecto no contempla la construcción de unidades de producción acuícola, por lo que no resulta aplicable al proyecto la presente especificación.

4.25	La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.
------	--

Cumplimiento: El proyecto no contempla la construcción de granjas acuícolas, por lo que no resulta aplicable al proyecto la presente especificación.

4.26	Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.
------	---

Cumplimiento: El proyecto no contempla la construcción de canales de llamada, por lo que no resulta aplicable al proyecto la presente especificación.

4.27	Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.
------	---

Cumplimiento: El proyecto no contempla la producción de sal, por lo que no resulta aplicable al proyecto la presente especificación.

4.28	La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.
------	---

Cumplimiento: El proyecto no se ubicará dentro de algún humedal costero. Dentro del predio no existe vegetación de manglar.

HOTEL CAROLINA

4.29	Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a acabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.
------	---

Cumplimiento: El proyecto no contempla realizar actividades de turismo náutico. No se realizarán actividades de embarque y/o desembarque.

4.30	En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.
------	---

Cumplimiento: El proyecto no contempla el uso de motores fuera de borda.

4.31	El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.
------	--

Cumplimiento: El proyecto no contempla realizar turismo educativo, ecoturismo u observación de aves.

4.32	Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.
------	---

Cumplimiento: El sitio del proyecto no colinda con zona de playa.

4.33	La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.
------	--

HOTEL CAROLINA

Cumplimiento: El proyecto no contempla la construcción de canales.

4.34	Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.
------	---

Cumplimiento: El área del proyecto no es una marisma o un humedal costero en el cual el suelo sea de tipo fangoso. Actualmente el área donde se pretende construir el proyecto carece de vegetación característica de manglar.

4.35	Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.
------	---

Cumplimiento: Esta no es la naturaleza del proyecto, su finalidad es la operación de un Desarrollo Hotelero de bajo impacto y un muelle con palapa.

4.36	Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.
------	--

Cumplimiento: El único ejemplar que se observó cercano al predio dentro de la zona lagunar y se mantendrá en estado de conservación

4.37	Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.
------	--

Cumplimiento: El área donde se desarrollará el proyecto no presenta ríos de superficie o subterráneos, arroyos permanentes o temporales, escurrimientos

terrestres laminares o aportes del manto freático. Como ya se mencionó anteriormente, las aguas residuales, se enviarán a la red municipal.

4.38	Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.
------	---

Cumplimiento: Esta no es la naturaleza del proyecto, su finalidad es la operación de un desarrollo hotelero de bajo impacto.

4.39	La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.
------	---

Cumplimiento: Esta no es la naturaleza del proyecto, su finalidad es la operación de un desarrollo hotelero de bajo impacto.

4.40	Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.
------	--

Cumplimiento: El proyecto no contempla introducir especies exóticas de flora o fauna, su finalidad es la operación de un desarrollo hotelero de bajo impacto.

4.41	La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.
------	--

Cumplimiento: Esta no es la naturaleza del proyecto, su finalidad es la operación de un desarrollo hotelero de bajo impacto.

4.42	Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.
------	--

Cumplimiento: En la presente manifestación de impacto ambiental se presenta una descripción del sistema ambiental, donde se describen diversos aspectos de la unidad hidrológica en la que se ubica el proyecto, que corresponde a la misma unidad hidrológica del humedal existente y colindante a la zona del proyecto. Adicionalmente el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Laguna de Bacalar Quintana Roo, ha elaborado el estudio integral al que hace referencia este criterio y con base en él, ha establecido dividido el terreno con base en sus condiciones ambientales y usos potenciales.

4.43	La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.
-------------	--

Cumplimiento: De acuerdo con lo establecido en este numeral, se pueden exceptuar las prohibiciones y límites contenidos en los numerales 4.4, 4.22, 4.14 y 4.16, siempre y cuando se establezcan medidas de compensación en beneficios de los humedales. Dado que el proyecto no cumple con la distancia de 100 metros que establece el numeral 4.16, a continuación, se ofrece una medida de compensación con la finalidad que resulte aplicable esta excepción.

Una medida de compensación es el conjunto de acciones a través de las cuales se pretende recuperar la funcionalidad ecológica de ambientes dañados por impactos residuales o garantizar la continuidad de aquellos otros que presentan algún grado de conservación, cuando ambos están ubicados en espacios geográficos distintos al afectado directamente por una obra o actividad.

Por su parte, el acuerdo por el que se adiciona el numeral 4.43 señala que la compensación permitirá aumentar la superficie de manglar en beneficio de los

HOTEL CAROLINA

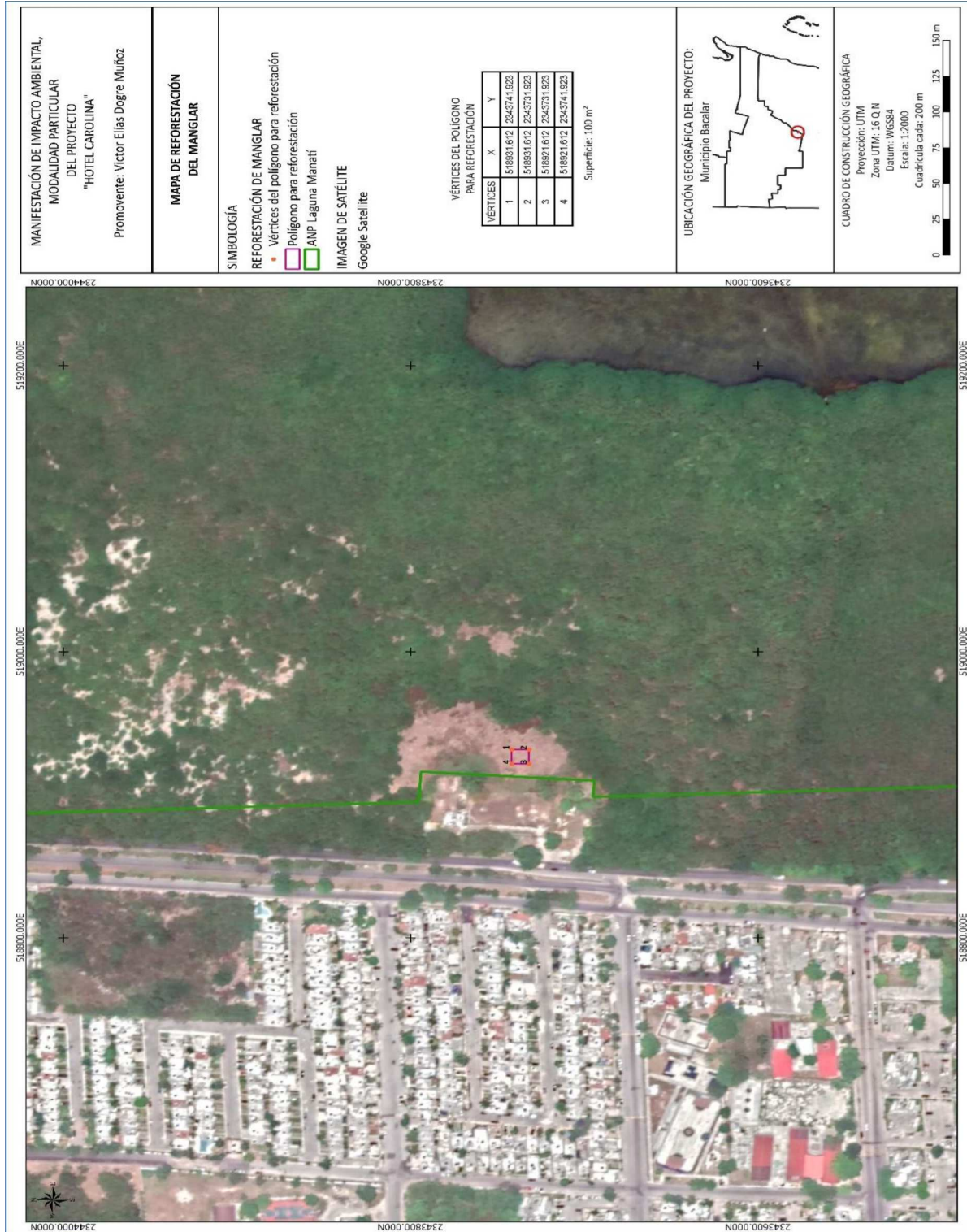
recursos naturales y las personas por los servicios ambientales que dichos ecosistemas proveen.

En consecuencia, una medida de compensación en beneficio del humedal será aquella que busque recuperar la funcionalidad de un ambiente dañado, ubicado en un espacio geográfico distinto al afectado por el proyecto, aumentando la superficie de manglar.

La medida que se propone para hacer válida la excepción contenida en este numeral es la de Reforestación de vegetación de manglar, de una superficie de 100 m², dentro del **Área Natural Protegida estatal de la Región denominada Sistema Lagunar Chacmochuc**, con la categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica, refugio estatal de Flora y Fauna, ubicada en los Municipios de Benito Juárez e Isla Mujeres, Quintana Roo, publicada en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 09 de agosto de 1999; en una sitio donde las afectaciones por la urbanización del sitio son evidentes. Lo anterior se realizará mediante la implementación del Programa de Reforestación de Manglar, anexo a la presente MIA-P. La ubicación del sitio a reforestar, se indica a continuación:

Polígono propuesto para reforestación		
Vértices	Coordenadas UTM (WGS84)	
	X	Y
1	518931.612	2343741.923
2	518931.612	2343731.923
3	518921.612	2343731.923
4	518921.612	2343741.923
Superficie	100 m ²	

HOTEL CAROLINA



Mapa 9.-Mapa de ubicación de la zona a reforestar.

Una medida de compensación es el conjunto de acciones a través de las cuales se pretende recuperar la funcionalidad ecológica de ambientes dañados por impactos residuales o garantizar la continuidad de aquellos otros que presentan algún grado de conservación, cuando ambos están ubicados en espacios geográficos distintos al afectado directamente por una obra o actividad.

Por su parte, el acuerdo por el que se adiciona el numeral 4.43 señala que la compensación permitirá aumentar la superficie de manglar en beneficio de los recursos naturales y las personas por los servicios ambientales que dichos ecosistemas proveen.

En consecuencia, una medida de compensación en beneficio del humedal será aquella que busque recuperar la funcionalidad de un ambiente dañado, ubicado en un espacio geográfico distinto al afectado por el proyecto, aumentando la superficie de manglar. El programa de reforestación de manglar, como una de las propuestas de medida de compensación, permite recuperar la funcionalidad del ecosistema, al revegetar áreas desprovistas de ella, sirviendo como sitio de refugio y alimentación de diversas especies que emplean el humedal como hábitat. Así mismo se incrementa la superficie cubierta de manglar, al plantar nuevos individuos, con lo cual se tiene una ganancia neta de 100 m² en la cobertura de este tipo de vegetación.

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

IV.1 Delimitación del sistema ambiental

La delimitación del sistema ambiental de acuerdo con los “Lineamientos que establecen criterios técnicos de aplicación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se considera adecuada cuando se utilice alguno de los siguientes criterios:

- Unidades de Gestión Ambiental, para aquellos casos en los que el proyecto se ubique en una zona regulada por un ordenamiento ecológico territorial.

Considerando lo antes señalado, se optó por definir el Sistema Ambiental conforme a la superficie que ocupa la **Unidad de Gestión Ambiental Ah-1** denominada “Bacalar”, conforme a lo establecido en el **Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de la Laguna Bacalar**. La superficie que abarca el Sistema Ambiental propuesto (**UGA Ah-1**) **corresponde a 1145.517 Ha.**

El Sistema Ambiental se delimitó tomando en consideración dos grupos de criterios que permitieron incrementar la certidumbre jurídica y técnica de esta circunscripción geográfica; Así estos tres grupos de criterios son: 1) de planeación y 2) ambientales, con los cuales se generó una caracterización que sirvió como insumo para realizar un diagnóstico ambiental y así identificar la problemática ambiental del área de influencia, para la construcción de los escenarios futuros en las diferentes etapas de implementación del proyecto. Estos criterios se describen a continuación.

1) Criterios de planeación

Se considera que el proyecto será desarrollado dentro del Municipio de Bacalar, por lo tanto, sus efectos sociales y económicos se circunscriben a ese entorno

geográfico, siendo que la delimitación del SA se centra exclusivamente dentro de los límites de dicho Municipio, algo que se cumple al elegir a **la Ah-1 como SA**, ya que sus límites se ubican en el Municipio de Bacalar.

Los programas de ordenamiento ecológico son los instrumentos 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 sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

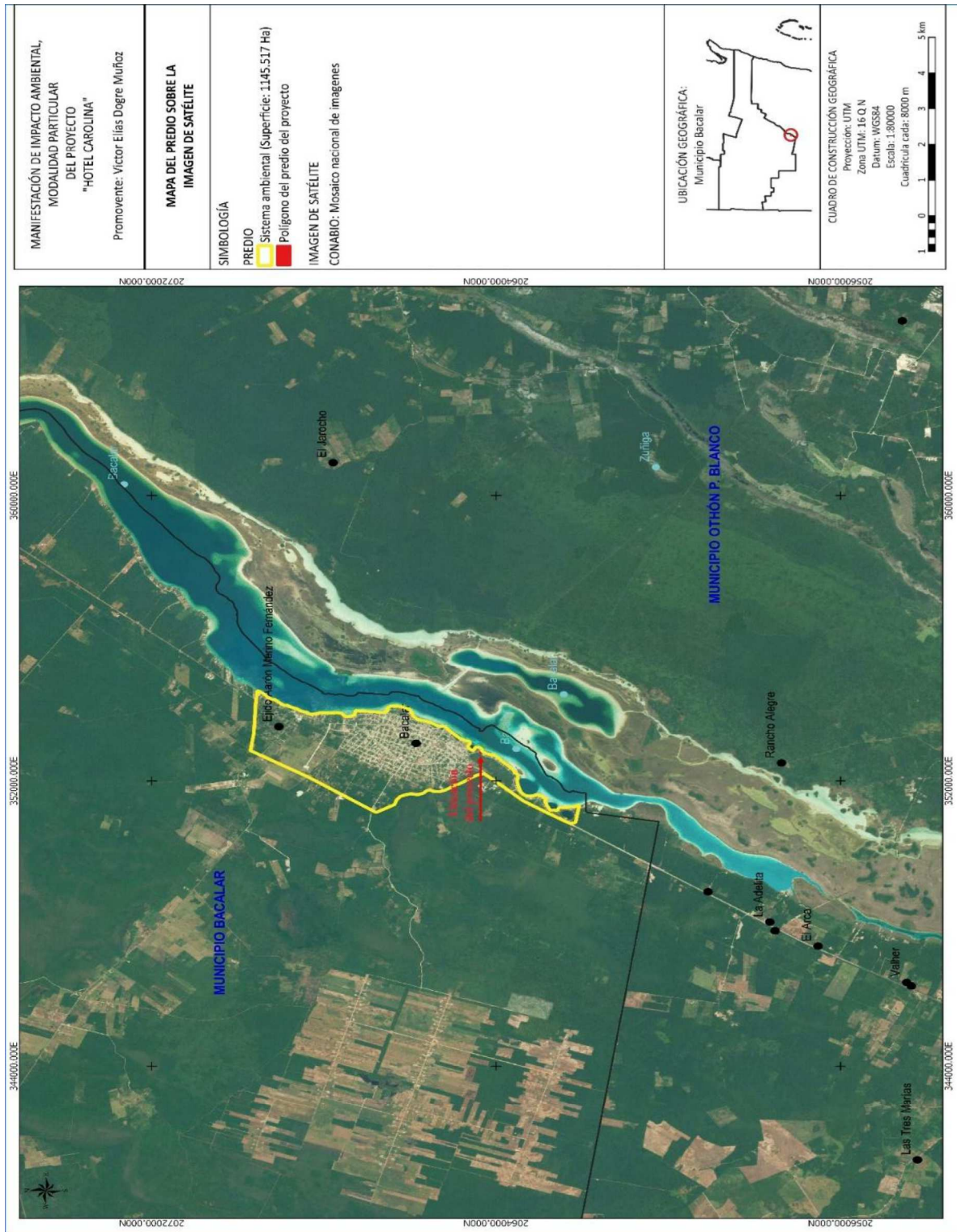
Es así, que, bajo este marco de planeación e instrumentación jurídica, se optó por esta Unidad de Gestión Ambiental, como el Sistema Ambiental del proyecto, ya que la misma se circunscribe dentro del Municipio de Bacalar.

2) Criterios Ambientales

En este rubro se identifican una serie de criterios que se relacionan con los diferentes componentes ambientales del SA, particularmente están relacionados con los diferentes ecosistemas presentes, así como la interacción que estos tienen con la zona delimitada; además de las zonas impactadas por usos previos y que han ocasionado la fragmentación del medio o propiciado sus tendencias de deterioro.

Como primer punto se consideró la cartografía digital disponible en el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), particularmente la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie V (escala 1:250000) la cual establece que en el SA delimitado, existen tres tipos principales de cobertura suelo, a saber: Urbano construido, vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia, vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia y pastizal cultivado; es decir, la delimitación ecosistémica se acota a nivel de los principales usos de suelo y vegetación, según la cartografía de referencia.

HOTEL CAROLINA



Mapa 10.-Sistema Ambiental delimitado para el proyecto.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Medio abiótico

a) Clima

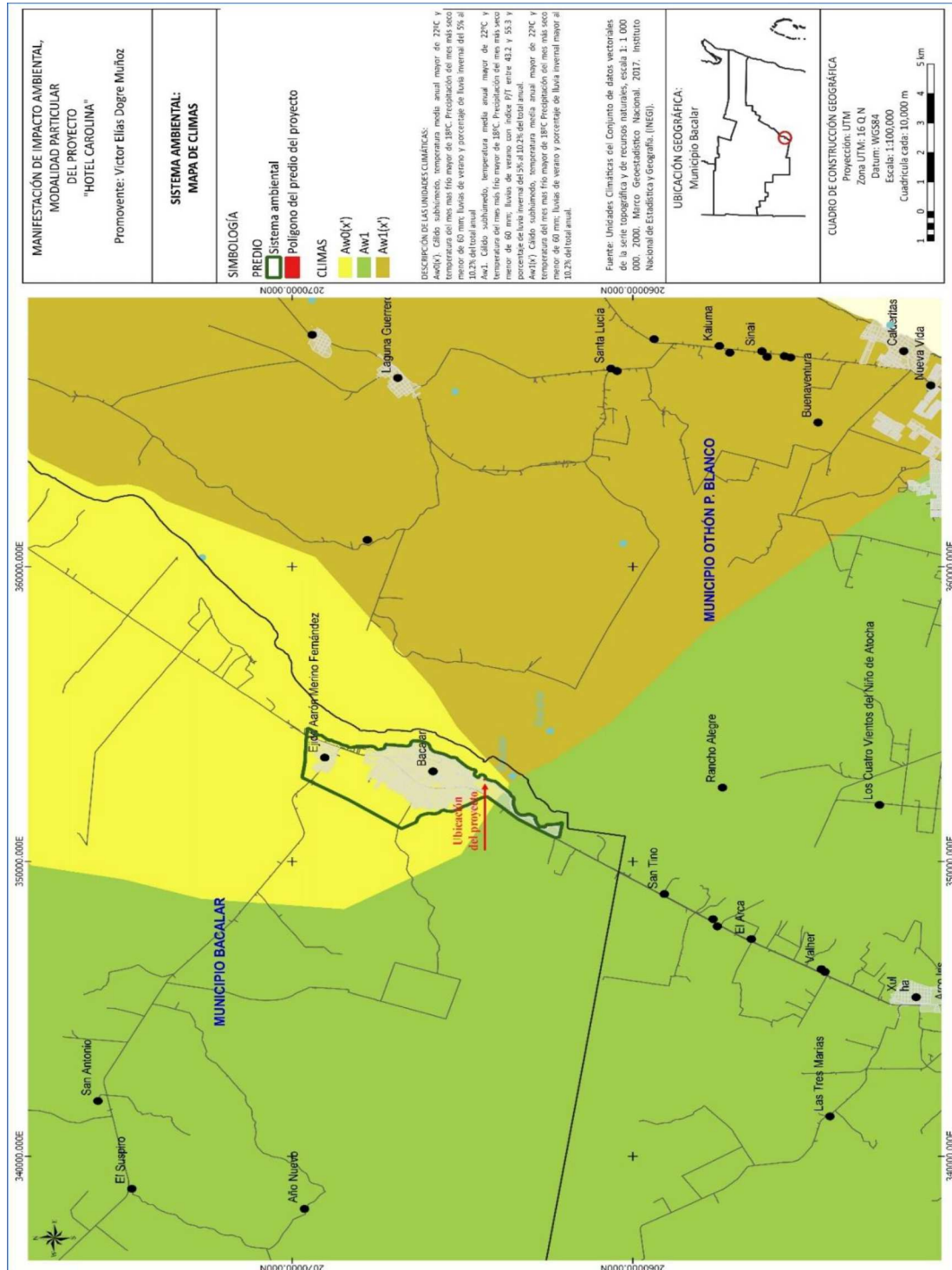
De acuerdo con la clasificación de W. Köppen empleada por el INEGI para la elaboración de la Carta de Climas escala 1:1 000 00 Serie INEGI, el clima en el sitio del proyecto es cálido subhúmedo Aw0(x'). con una temperatura media anual mayor a 22°C y temperatura del mes más frío mayor a 18°C. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvia de verano y porcentaje de lluvia invernal de 5% al 10.2 % total anual.

Cabe mencionar que el sistema que en el municipio de Bacalar también cuenta con los siguientes tipos de clima.

Aw1. Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes mas frío mayor a 18°C. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de lluvia invernal de 5% al 10.2 % total anual.

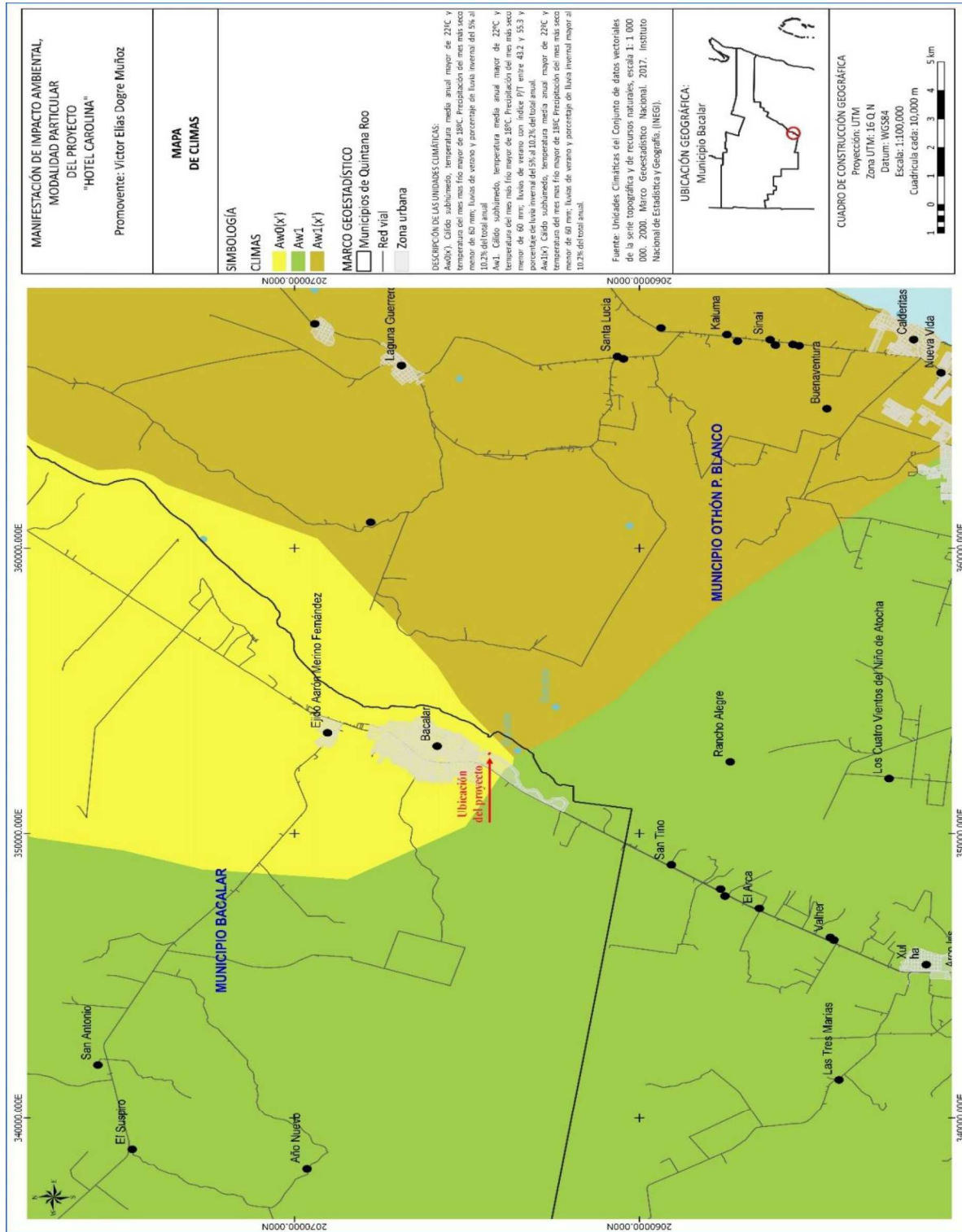
Aw1(x'). Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor a 22°C y temperatura del mes más frío mayor a 18°C. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvia de verano y porcentaje de lluvia invernal de 5% al 10.2 % total anual.

HOTEL CAROLINA



Mapa 11.-Mapa de climas en el sistema ambiental.

HOTEL CAROLINA



Mapa 12.-Mapa de climas en el sitio del proyecto.

b) Temperatura

De acuerdo con la estación meteorológica 23-032 “Chetumal Observatorio” de la Comisión Nacional de Agua (CONAGUA) con latitud norte 18°30’02”, longitud Oeste 88°19’39’’ y una altitud de 9 metros sobre el nivel del mar, en el periodo de 1953 a 2015 la región ha presentado una temperatura media anual de 26.7 °C, 24.4°C para el año más frío y hasta 28.2°C para el año más caluroso. Los meses más calurosos registrados en el año 2015 fueron julio y agosto, mientras que los más fríos fueron enero y febrero

La época de lluvias fuertes es en verano, con sequía interestival, se presentan precipitaciones en todos los meses, aún en los considerados como los más secos, marzo y abril, que es cuando se presentan precipitaciones exógenas traídas por las perturbaciones tropicales que se manifiestan en estas épocas, dado que el área se encuentra precisamente en la ruya de estos fenómenos hidrometeorológicos (huracanes, tormentas y depresiones tropicales).

c) Vientos

Vientos que predominan en la mayor parte del año son los Alisios, con una velocidad promedio de 25 a 35 km por hora. Los Nortes se presentan cuando los vientos Alisios están ausentes durante el invierno con dirección noroeste, norte, sur, y noreste. Los huracanes son frecuentes en el sur del estado y se presentan regularmente en los meses de octubre y noviembre llegando a alcanzar la categoría 5.

HOTEL CAROLINA

d) Precipitación

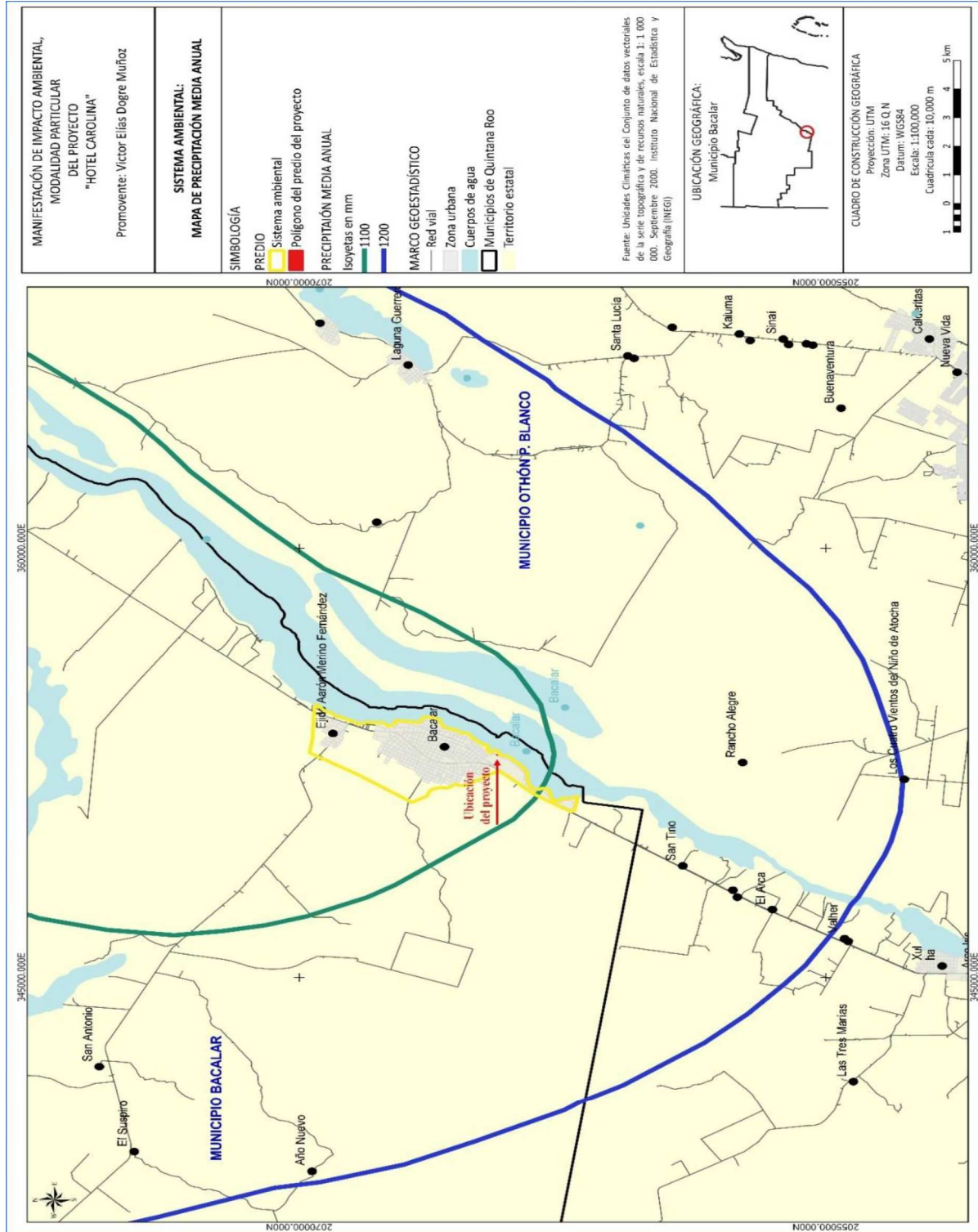
El municipio tiene un rango de precipitación de 1000 a 1500 mm anuales. El periodo de lluvias inicia en abril y termina en noviembre.

La precipitación promedio anual registrada en el periodo de 1961 a 2015 ha sido de 1,333.7 mm; con una precipitación de 793.5 mm en el año más seco y de 2,186.5 mm durante el año más lluvioso.

En 2015 durante el mes de octubre se registró la mayor cantidad de lluvia llegando a los 628.9 mm debido a que la región se encuentra en la ruta de fenómenos hidrometeorológicos como huracanes, tormentas y depresiones tropicales. De acuerdo con el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) al año se registran alrededor de 96 días con lluvia.

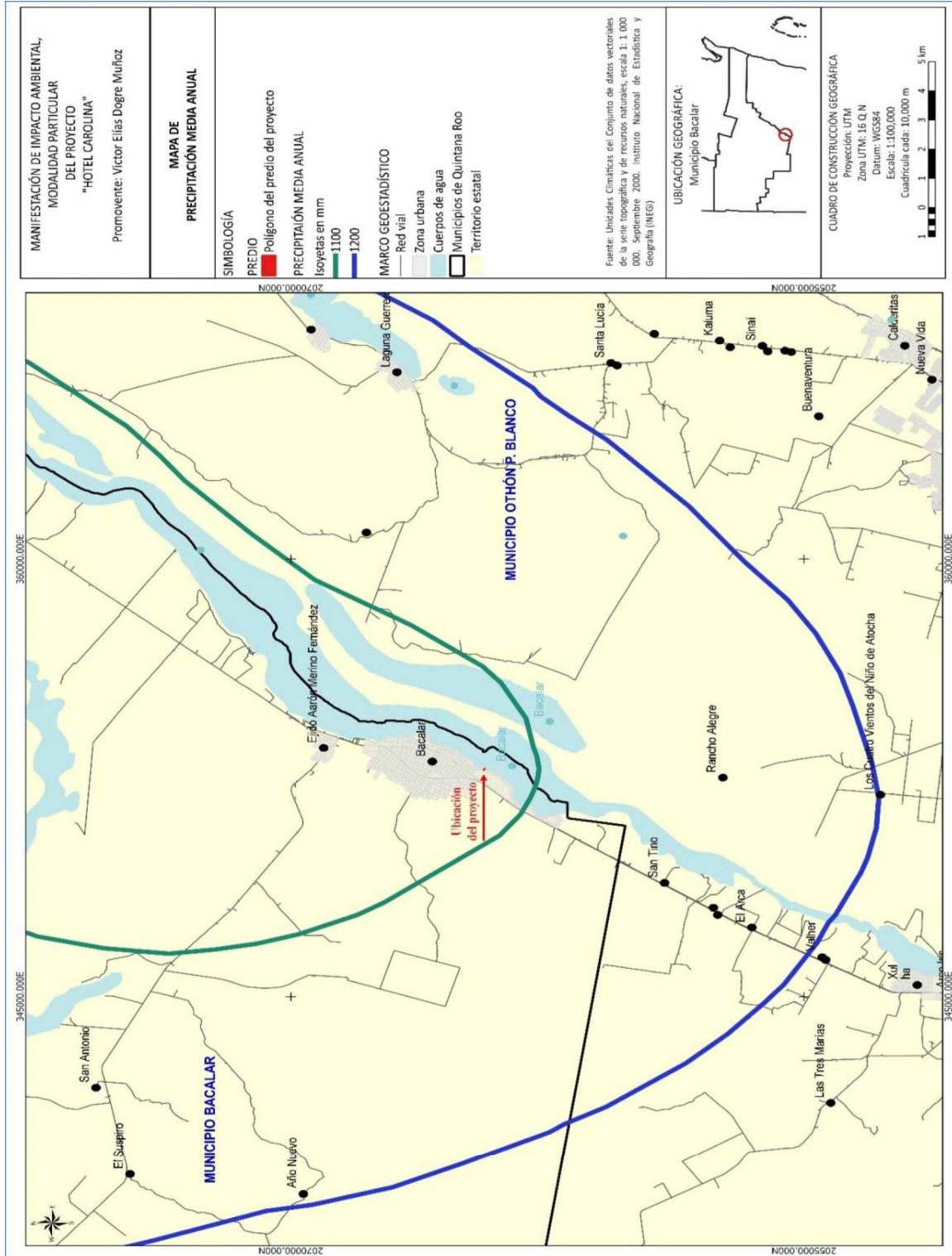
OBSERVATORIO	PERIODO	MES											
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Precipitación media mensual	2015	123.9	9.9	15.5	24.9	9.9	207.7	7.5	65.7	178.7	628.9	184.2	190.7
Promedio	De 1953 a 2015	58.8	36.8	27.7	39.6	131.7	197	148.1	145.3	202.2	182.7	95.3	68.4
Año más seco	1987	34.9	1.9	47.4	23.0	0.3	263.7	162.4	88.5	59.3	25.1	59.7	27.3
Año más lluvioso	1954	57.0	4.0	51.0	29.0	285.0	403.5	175.5	258.0	291.5	510.0	84.0	38.0

HOTEL CAROLINA



Mapa 13.-Mapa de Precipitación media anual en el Sistema Ambiental.

HOTEL CAROLINA



Mapa 14.-Mapa de Precipitación media anual en el sitio del proyecto.

e) Hidrología

El municipio de Bacalar posee uno de los sistemas hidrológicos más extensos del estado de Quintana Roo, contando con lagunas, cenotes y una extensa superficie cubierta de humedales y selvas inundables.

Es un sistema hidrológico complejo que se encuentra íntimamente relacionado con los sistemas geológicos y edafológicos de la zona y en consecuencia con los sistemas biológicos que soportan (POET de la Región Laguna de Bacalar, 2005). Cuenta también con un complejo sistema hídrico subterráneo consecuencia de los procesos de karstificación de la zona y que actualmente es explotado para la extracción de agua para consumo urbano.

Muchas de las corrientes de agua sólo circulan en la superficie en presencia de pendientes en el suelo mayores al 1.5%, por lo que al llegar a la zona de ruptura de pendiente su cauce desaparece en la superficie para continuar a profundidad. Otro tipo de escurrimientos presentes en el área son aquellos de poca longitud y que se infiltran al contacto con la ruptura de pendiente. Muchos de los escurrimientos sobre las superficies de pendiente débil no tienen cauces bien definidos, por lo que podrían denominarse como estrechas superficies de escurrimiento en donde el agua superficial se infiltra y que permanecen prácticamente inundadas durante la estación lluviosa (POET de la Región Laguna de Bacalar, 2005).

El patrón geohidrológico que determina la fisura geológica principal constituida por la Laguna de Bacalar y las grietas de réplica por las lagunas circunvecinas como: San Felipe, La virtud, Teresita, Agua Salada, Chile Verde, Guerrero y otras, es el elemento determinante para explicar la estructura y función de los ecosistemas presentes en el Sistema Laguna Bacalar y sus actividades productivas.

El cuerpo lagunar Bacalar tiene una longitud de 65 km, una superficie de 60 km² y una profundidad promedio de 15 m, se estima que su superficie total es de 6,365 ha. Forma parte de un sistema lagunar extenso en él que se han identificado 24

HOTEL CAROLINA

cuerpos de agua perennes, de los cuales el segundo cuerpo de agua de mayor tamaño es la Laguna de San Felipe (16.26 km²) al oeste de la Laguna de Bacalar. Uno de los cuerpos de agua de mayor relevancia en la zona de estudio es el Cenote Azul, uno de los más profundos del sistema lagunar con 72 m de profundidad.

Los aportes más importantes de agua subterránea provienen de las zonas relativamente altas del noroeste y descargan a lo largo de la margen oeste de la laguna. Una vez que el aporte continuo de agua rebasa el nivel del canal central de la laguna, se inicia un importante proceso de drenaje a través de varios puntos hacia las lagunas vecinas, el Río Hondo y eventualmente a la Bahía de Chetumal a través de aportes superficiales temporales o permanentes expresados a través de canales de comunicación, humedales y una extensa planicie de inundación la cual caracteriza la margen oeste de la laguna.

La Laguna de Bacalar posee un continuo flujo laminar de agua con un patrón general noroestesureste. Si a esto añadimos que el manto freático en la zona se encuentra aproximadamente a unos 5 m en promedio, tenemos entonces que además de la importancia que tiene el agua subterránea en la región al permitir la continuidad de los procesos ecológicos que allí se desarrollan, ésta debe también estar sujeta a un especial cuidado dada su fragilidad en exposición.

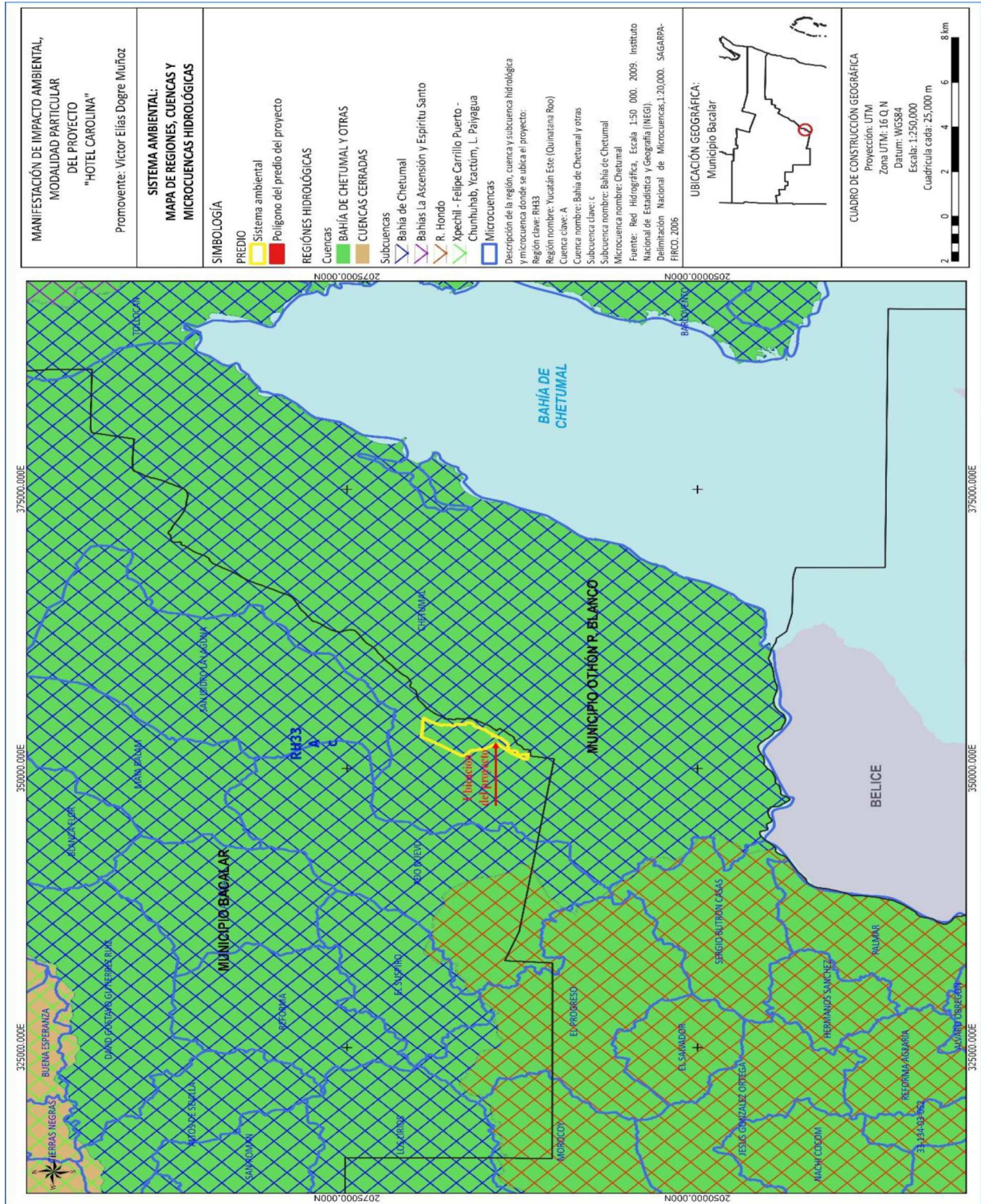
Bacalar se encuentran ubicada dentro de la Región Hidrológica Administrativa número XII de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) que comprende los Estados de Quintana Roo, Campeche y Yucatán. La cuenca hidrológica a la que pertenece es la número 33, Yucatán Este.

Cuenca	Subcuenca	Tipo	Km ²
Bahía de Chetumal y otras	Varias	Abierta	227.65
	Río Hondo	Abierta	131.55
		Abierta	663.43

HOTEL CAROLINA

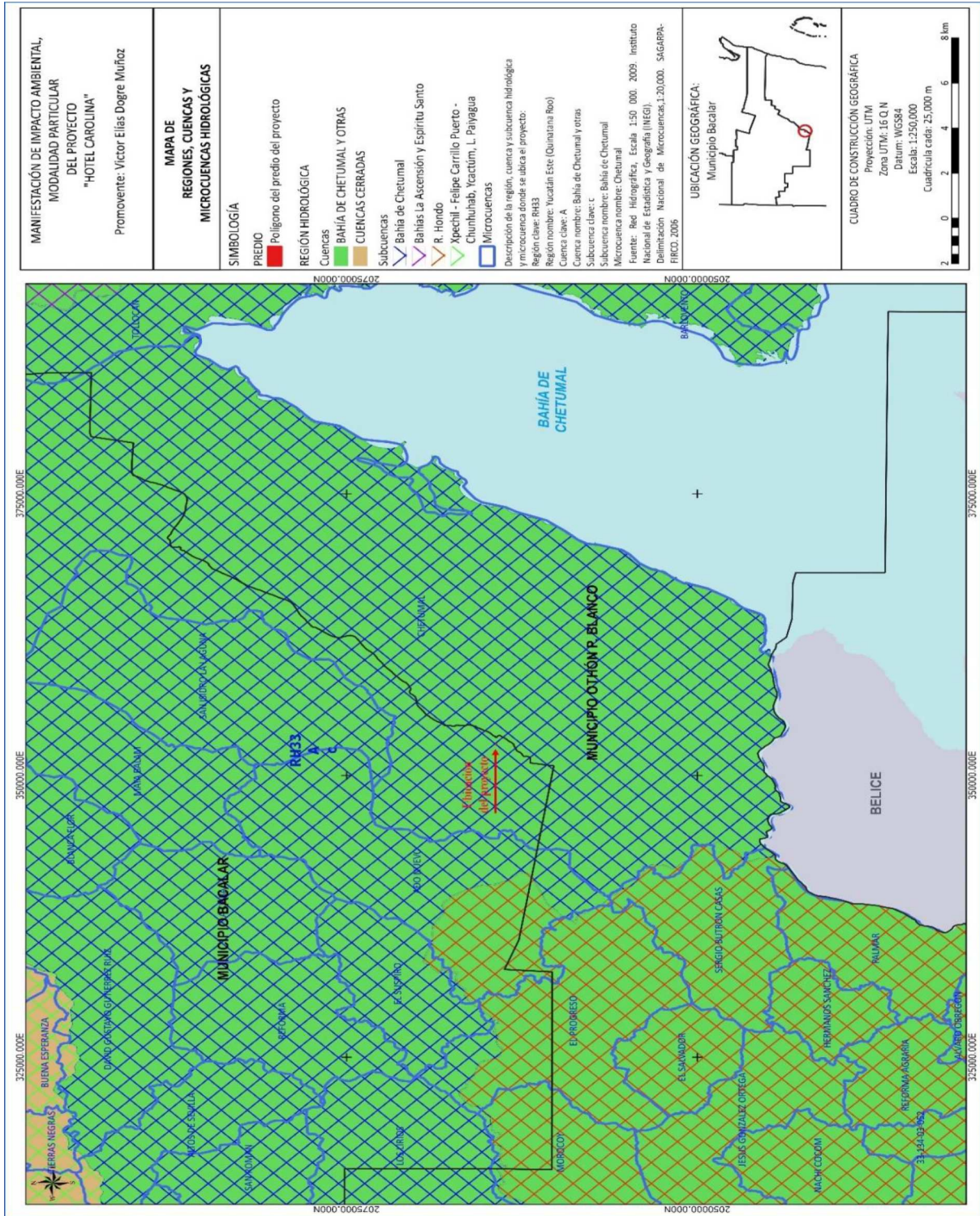
	Bahía de la Ascensión y Esperanza Bahía de Chetumal	Abierta	3057.51
Cuencas cerradas	Bechanchen L.	Cerrada	261.64
	Chichancanab, Loch Xpechil - Felipe Carrillo Puerto - Chunhuhab, Ycact	Cerrada	2819.18
		Total	7,160.92

HOTEL CAROLINA



Mapa 15.-Mapa de Regiones, Cuencas y Microcuencas Hidrológicas en el Sistema Ambiental

HOTEL CAROLINA



Mapa 16.-Mapa de Regiones, Cuencas y Microcuencas Hidrológicas en el Sitio del proyecto.

HOTEL CAROLINA

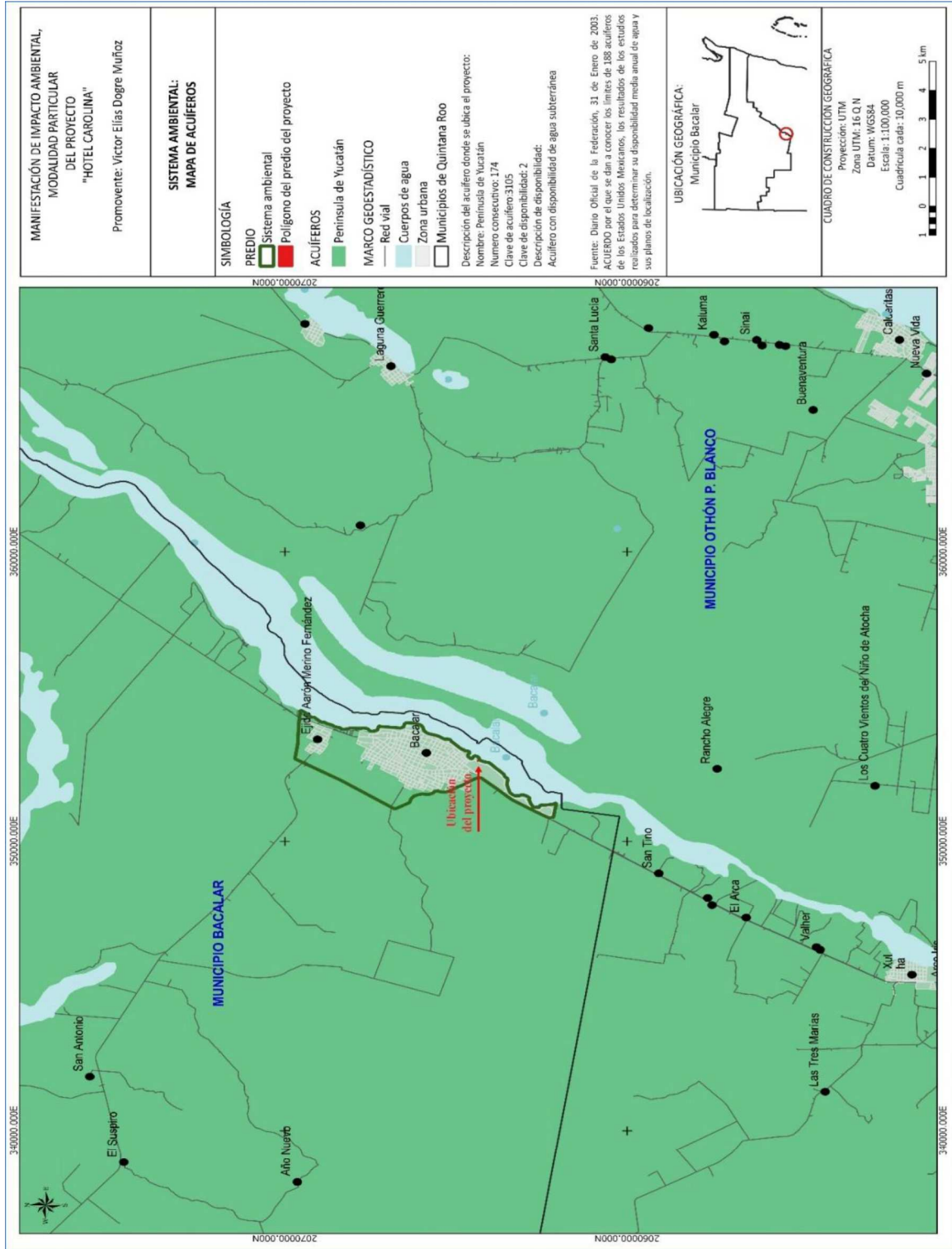
De acuerdo a CONAGUA (2009), en el municipio de Bacalar se localizan tres acuíferos denominados Cerros y Valles (clave 2301), Península de Yucatán (clave 3105) y Xpujil (clave 0405) los cuales se describen, en base a lo reportado por CONAGUA, y se mapean (figura 23) a continuación:

Clave	Acuífero	Superficie
3105	Península de Yucatán	564,108.31
0405	Xpujil	83,110.11
2301	Cerros y valles	65,458.67

Dentro del Sistema Ambiental y en el sitio del proyecto se encuentra el acuífero de Península de Yucatán.

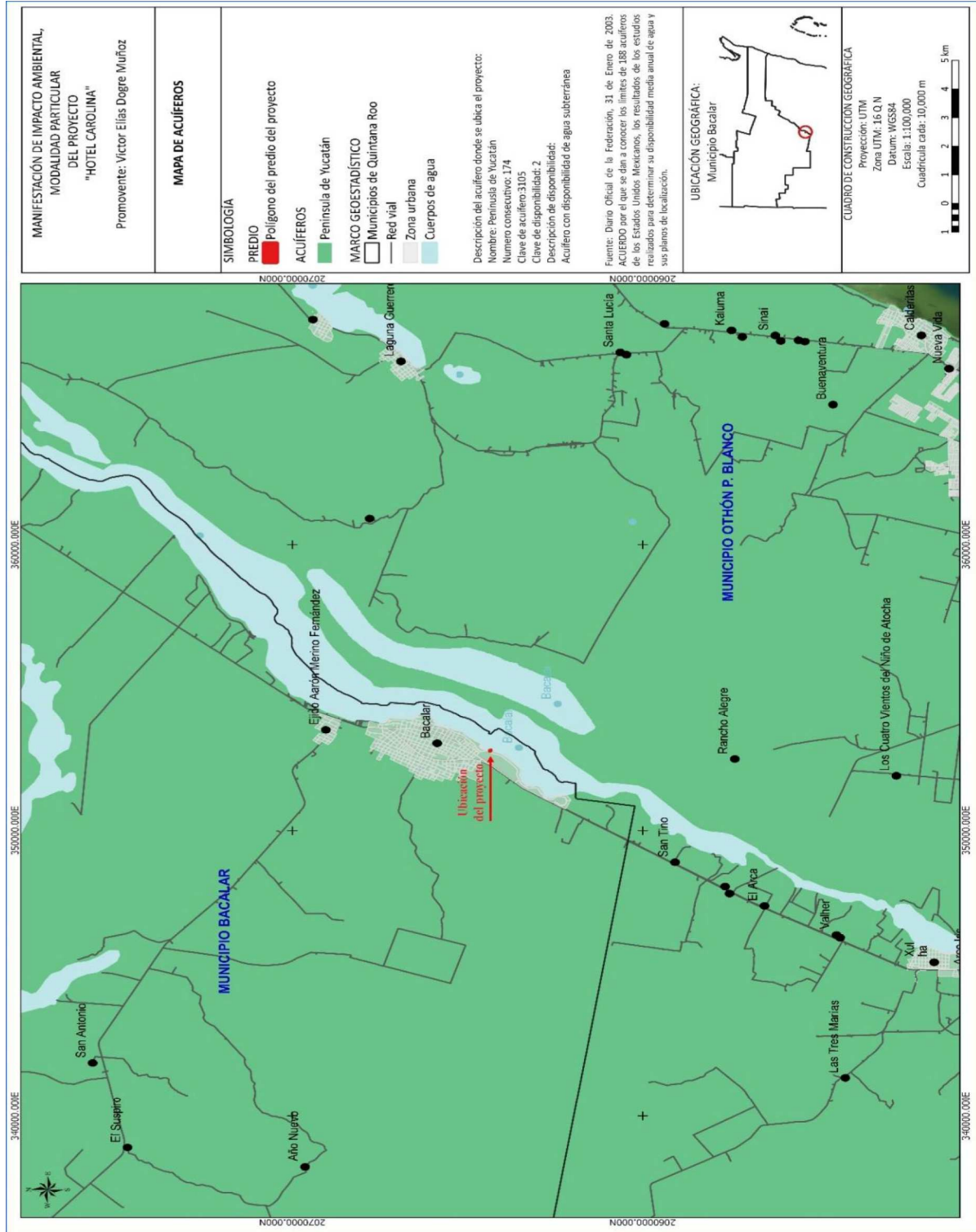
1. Acuífero (3105) Península de Yucatán: La recarga total media anual corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero, en forma de recarga natural, más la recarga inducida, este acuífero presenta una recarga media anual de 21,813.10 Mm³ y una descarga natural comprometida de 14,542.2 Mm³/año. El volumen anual de extracción, de acuerdo con los títulos de concesión inscritos en el Registro Público de Derechos del Agua (REPDa) de la Subdirección General de Administración del Agua, al 30 de septiembre de 2008, es de 2,265.59 Mm³/año. Este acuífero presenta una disponibilidad media anual de agua subterránea de 5,005.60 Mm³ y un déficit de 0.0 m³/año, siendo un acuífero no sobreexplotado.

HOTEL CAROLINA



Mapa 17.-Mapa de Acuíferos en el Sistema Ambiental.

HOTEL CAROLINA



Mapa 18.-Mapa de Acuíferos en el sitio del proyecto.

Hidrología superficial

El área donde se encuentra el Sistema Ambiental y el Área del proyecto se encuentra en la región hidrológica RH 33 Yucatán este. Esta región está conformada por las cuencas 33A Bahía de Chetumal otras, y 33B Cuencas Cerradas (Riqueza Biológica de Quintana Roo, 2011).

1. 33A Bahía de Chetumal y otras. Se ubica al sureste de Quintana Roo, abarca 34.76% de su territorio y cuenta con una superficie aproximada de 1'655,156 ha; limita al este con el mar Caribe y la Bahía de Chetumal, al sur con Belice y Guatemala, y al noreste con Cuencas Cerradas (33B). Tiene una temperatura media anual de 26 °C, y una precipitación de entre 1,100 y 1,500 mm anuales, con cinco rangos de escurrimiento superficial: 0 a 5%, ocupa mayor porcentaje de superficie y se distribuye en toda la cuenca; 5.1 a 10%, principalmente cerca de las bahías del Espíritu Santo, Ascensión y Chetumal; 10.1 a 15% en la parte este; 15.1 a 20% en la zona noreste y algunos polígonos aislados con valor de 20.1 a 25 % al este de la cuenca. La cobertura vegetal es abundante y presenta formación de numerosas zonas pantanosas hacia el oriente y sur de la cuenca. Carece de corrientes superficiales de importancia, la excepción son el Escondido y Ucum, pero abundan lagunas, entre las que sobresalen la de Bacalar, San Felipe, Mosquitero y Chile verde.

En el documento técnico Delimitación de las Cuencas Hidrográficas de México a Escala 1:250,000, realizado por INE, INEGI y CONAGUA en el 2007, se realizó la clasificación de las cuencas hidrográficas en exorreicas, endorreicas y arreicas, a partir de criterios topográficos (morfográficos) e hidrográficos (red de drenaje superficial).

Las cuencas de tipo exorreico se caracterizan por descargar su escorrentía superficial hacia el mar, las cuencas endorreicas drenan hacia un cuerpo de agua

interior, como un lago, mientras que las cuencas arreicas se caracterizan por presentar un drenaje superficial que se infiltra antes de encontrar un cuerpo colector.

De acuerdo con el estudio técnico anterior, en el Sistema Ambiental se considera la existencia de dos cuencas:

1. Península de Yucatán. Esta cuenca está identificada con la clave CH_1072, abarca dentro del municipio de Bacalar una superficie de 339,993.78 ha. Es una cuenca de tipo arréica, es decir se caracteriza por presentar un drenaje superficial que se infiltra antes de encontrar un cuerpo colector. Presenta un drenaje desordenado.

2. Laguna Bacalar. Esta cuenca está identificada con la clave CH_1139, abarca dentro del municipio de Bacalar una superficie de 359,734.91 ha. Es una cuenca de tipo arréica, es decir se caracteriza por presentar un drenaje superficial que se infiltra antes de encontrar un cuerpo colector. Presenta un drenaje desordenado.

Cuerpos de agua

La Región Laguna de Bacalar posee uno de los sistemas hidrológicos más extensos del estado de Quintana Roo, contando con lagunas, cenotes y una extensa superficie cubierta de humedales y selvas inundables. Es un sistema hidrológico extremadamente complejo que se encuentra íntimamente relacionado con los sistemas geológicos y edafológicos de la zona y en consecuencia con los sistemas biológicos que soportan. Cuenta también con un complejo sistema hídrico subterráneo consecuencia de los procesos de carstificación de la zona y que muchas de las corrientes de agua sólo circulan en superficie en presencia de pendiente en el suelo (mayor a 1.5), por lo que al llegar a la zona de ruptura de pendiente su cauce desaparece en superficie. Por esta razón, el escurrimiento superficial se interrumpe para continuar a profundidad. Otro tipo de escurrimientos presentes en el área son aquellos de poca longitud y que se infiltran al contacto con la ruptura de pendiente. Muchos de los escurrimientos sobre las superficies de

pendiente débil no tienen cauces bien definidos, por lo que podrían denominarse como estrechas superficies de escurrimiento en donde el agua superficial se infiltra y que permanecen prácticamente inundadas durante la estación lluviosa (Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Laguna de Bacalar, 2005).

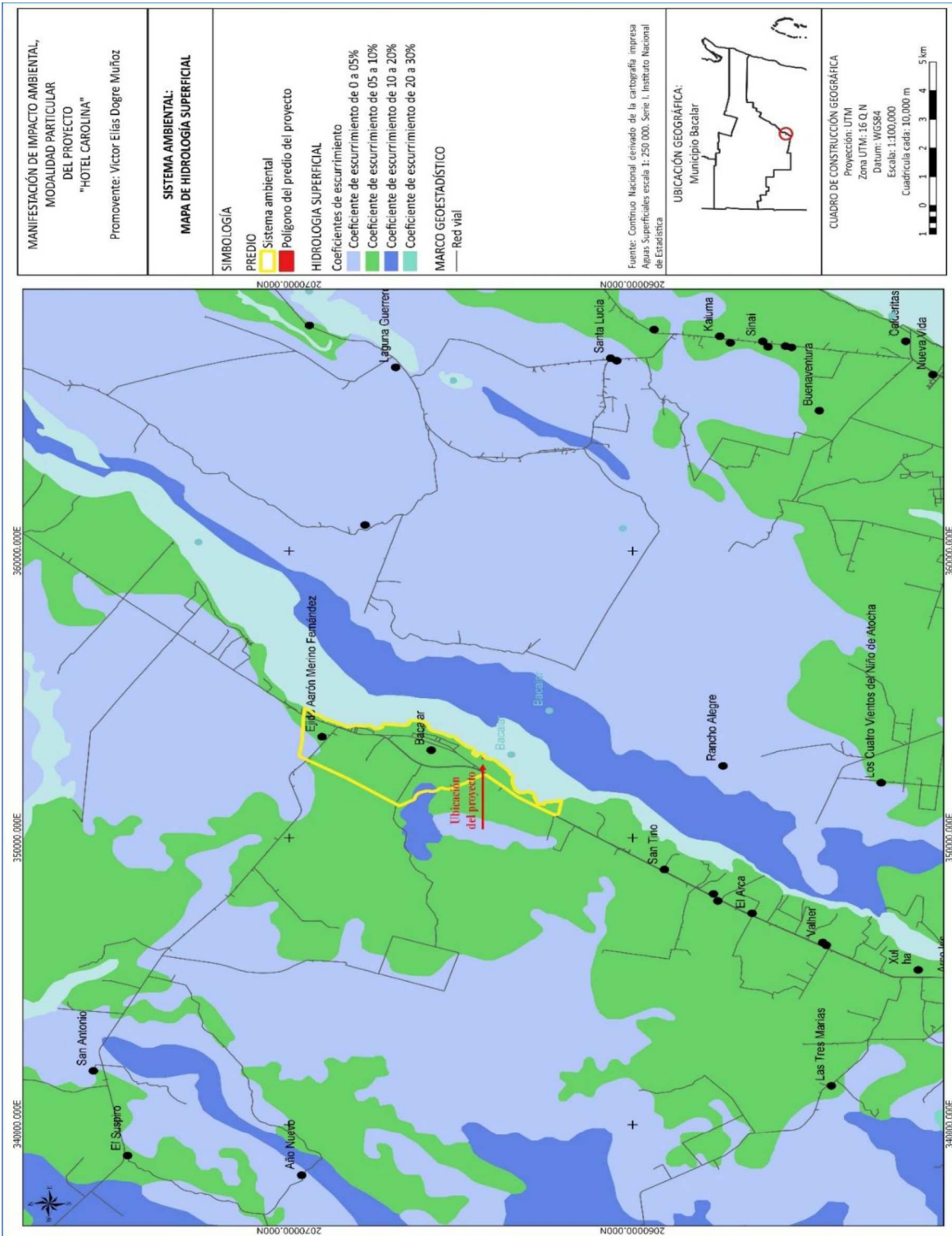
Lagunas

Dentro del municipio de Bacalar, los principales cuerpos de agua en cuanto a su extensión son la Laguna de Bacalar y Laguna San Felipe con 45 y 20 km de longitud aproximada respectivamente.

Laguna de Bacalar

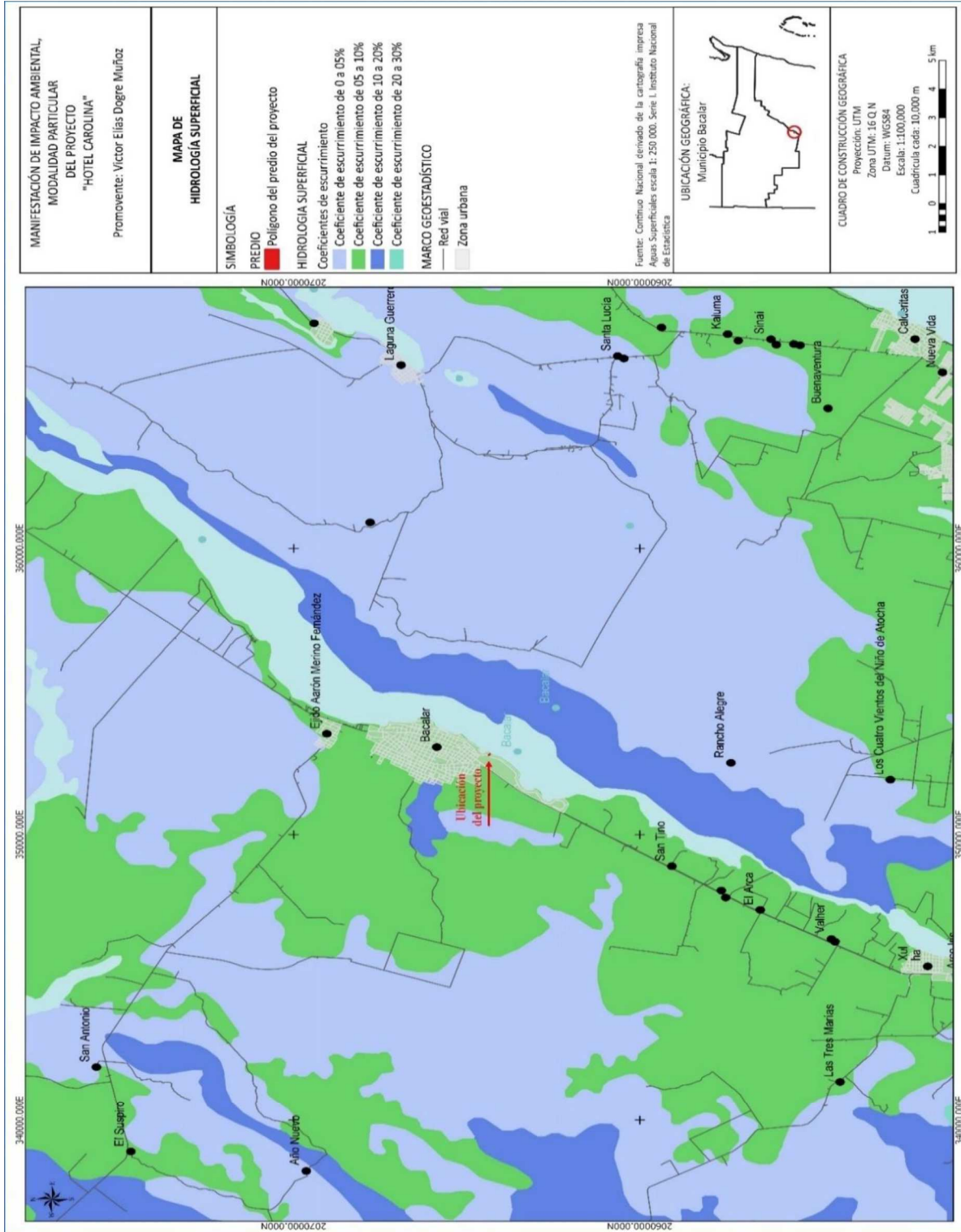
La Laguna de Bacalar es el cuerpo de agua continental más importante de la Península de Yucatán, tiene una extensión aproximada de 45 Km en línea recta desde la localidad de Xul-Há hasta la de Pedro Antonio de los Santos y hasta 2 Km en su parte más ancha. Esta laguna posee una superficie total de 6,365.25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

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



Mapa 19.-Mapa de Hidrología superficial en el Sistema Ambiental.

HOTEL CAROLINA



Mapa 20.-Mapa de Hidrología superficial en el sitio del proyecto.

Hidrología subterránea

De acuerdo a CONAGUA (2009), en el municipio de Bacalar se localizan tres acuíferos denominados Cerros y Valles (clave 2301), Península de Yucatán (clave 3105) y Xpujil (clave 0405) los cuales se describen, en base a lo reportado por CONAGUA, y se mapean (figura 23) a continuación:

Clave	Acuifero	Superficie
3105	Peninsula de Yucatán	564,108.31
0405	Xpujil	83,110.11
2301	Cerros y valles	65,458.67

Dentro del Sistema Ambiental y en el sitio del proyecto se encuentra el acuífero de Península de Yucatán.

1. Acuífero (3105) Península de Yucatán: La recarga total media anual corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero, en forma de recarga natural, más la recarga inducida, este acuífero presenta una recarga media anual de 21,813.10 Mm³ y una descarga natural comprometida de 14,542.2 Mm³/año. El volumen anual de extracción, de acuerdo con los títulos de concesión inscritos en el Registro Público de Derechos del Agua (REPDa) de la Subdirección General de Administración del Agua, al 30 de septiembre de 2008, es de 2,265.59 Mm³/año. Este acuífero presenta una disponibilidad media anual de agua subterránea de 5,005.60 Mm³ y un déficit de 0.0 m³/año, siendo un acuífero no sobreexplotado.

Unidades geohidrológicas

Las unidades geohidrológicas son áreas de rocas o suelos que se agrupan por su permeabilidad y posibilidad de contener agua y aportarla mediante obras, como pozos profundos o norias. Se clasifican en dos grandes grupos divididos por el grado de su compactación: material consolidado y material no consolidado (Riqueza Biológica de Quintana Roo, 2011). El 79.12 % del municipio de Bacalar está formado por material consolidado con posibilidades altas de contener agua.

Posibilidades del acuífero	Km ²	%
Cuerpo de agua perenne	74.07	1.03
Material consolidado con posibilidades altas	5,666.19	79.12
Material consolidado con posibilidades bajas	97.24	1.36
Material no consolidado con posibilidades bajas	1,324.31	18.49
Total	7,161.82	100

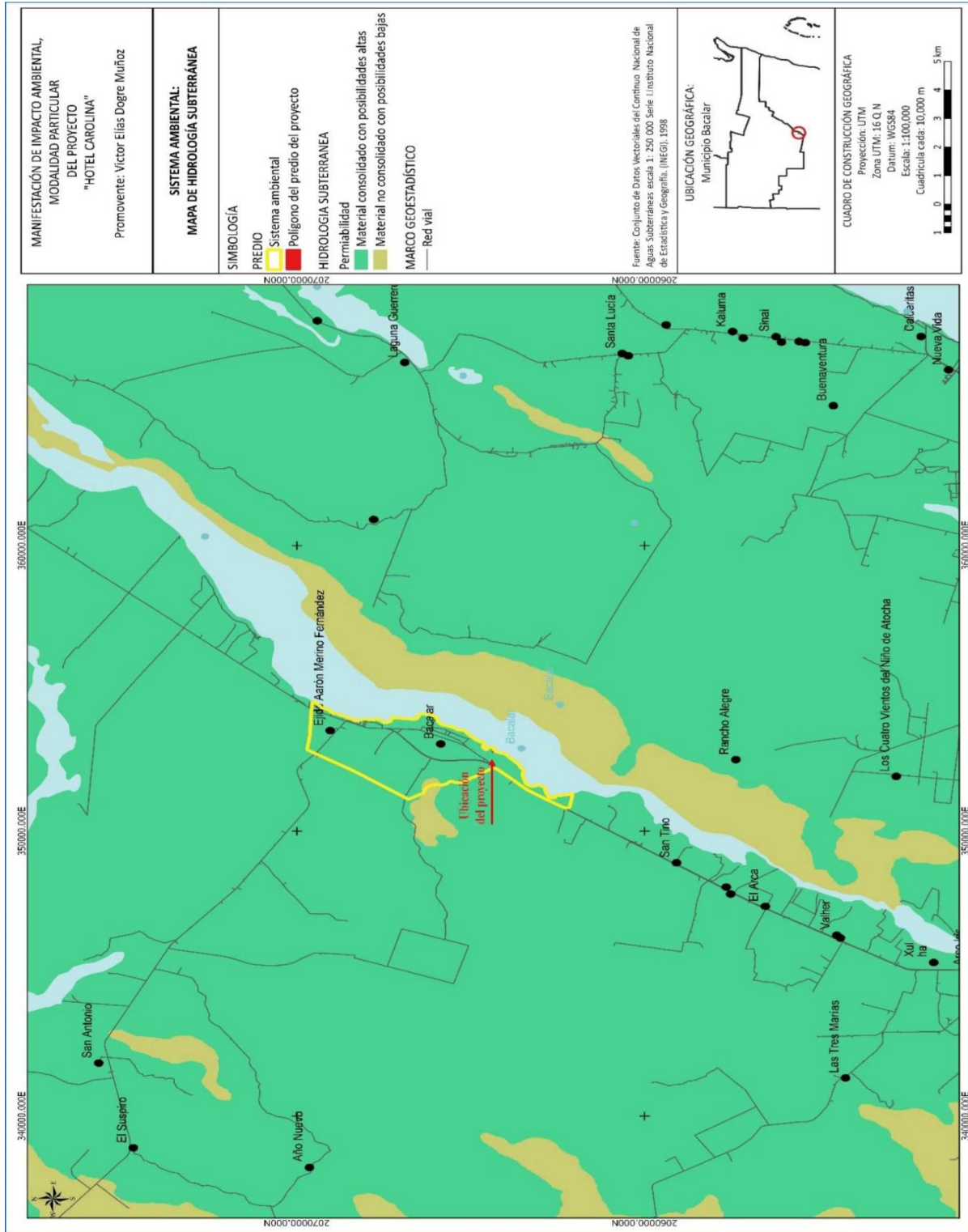
Material consolidado con posibilidades altas. Se conforma por roca calcárea de textura cristalina y microcristalina, en estratos delgados, medianos y gruesos en posición casi horizontal, su contenido fosilífero es abundante y variado; debido a la disolución su permeabilidad es alta y se han formado numerosas dolinas. En esta unidad el acuífero es de tipo libre y se explota por medio de norias y cenotes; su nivel estático varía de 2 a 95 m; el uso principal es doméstico, aunque también tiene uso industrial y agropecuario; la calidad de agua es tolerable y dulce, con tendencia a salada a lo largo de la costa.

HOTEL CAROLINA

Material consolidado con posibilidades bajas. Se localiza en zonas sujetas a continuas inundaciones. En esta zona no se localizan aprovechamientos importantes, dado que casi no existen localidades y se encuentra muy cercana a la costa.

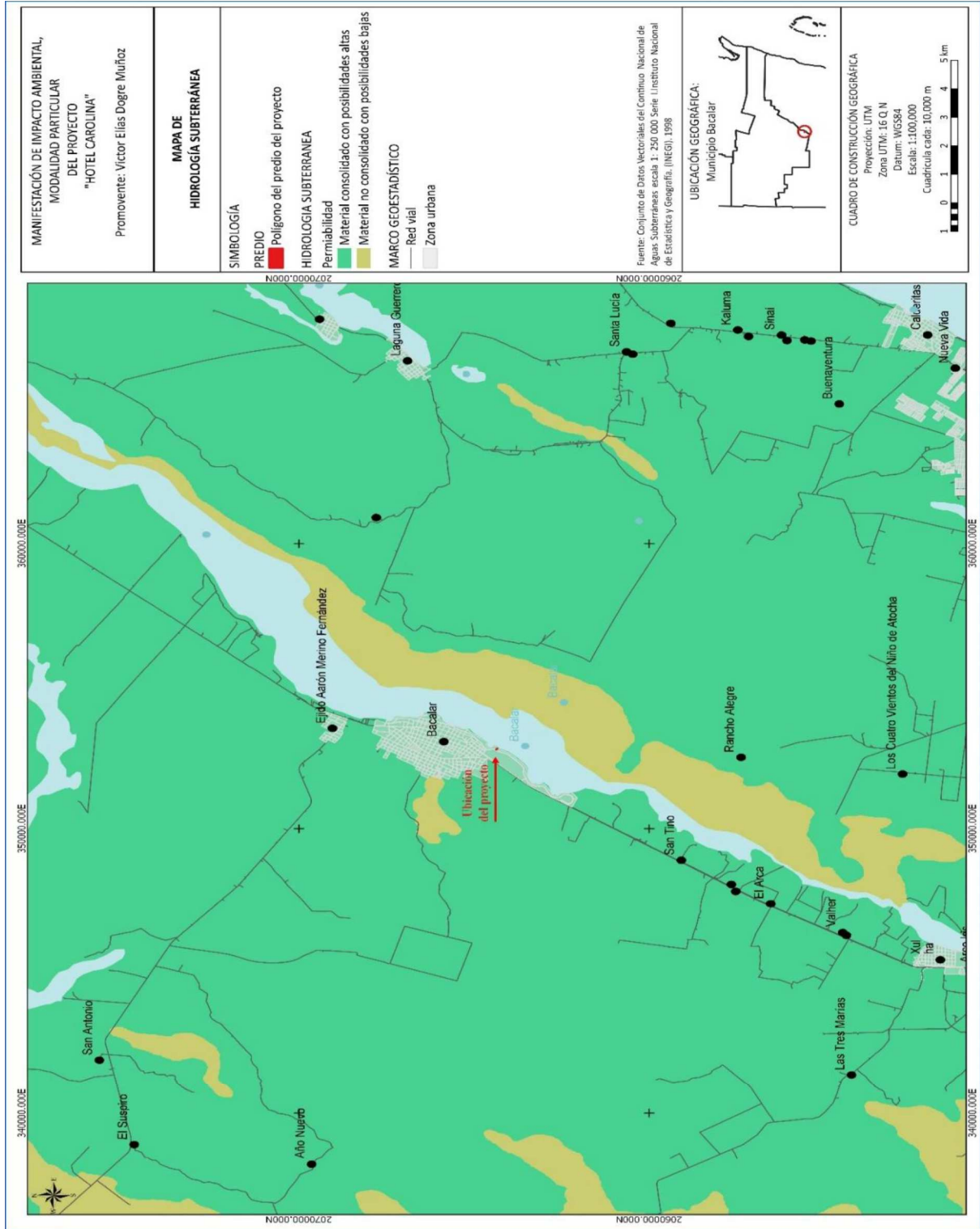
Material no consolidado con posibilidades bajas. Corresponde a las zonas con suelos palustre, lacustre, aluvial y litoral. El primero de arcilla y materia orgánica en descomposición; el lacustre de arcilla, arena y lodo calcáreo; el aluvial de arena y arcilla. La permeabilidad de dichos materiales es baja. El litoral es de arena de grano fino a grueso con fragmentos de conchas y tiene permeabilidad alta, almacena agua de tipo subálveo, que se abate rápidamente y en algunos casos, está influenciado por el agua de mar. La calidad del agua es dulce principalmente, aunque algunos pozos aportan agua de calidad tolerable. En esta unidad se encuentra una gran cantidad de aprovechamientos, como norias y pozos, de los que se extraen agua para uso agrícola y potable

HOTEL CAROLINA



Mapa 21.-Mapa de Hidrología subterránea en el Sistema Ambiental.

HOTEL CAROLINA



Mapa 22.-Mapa de Hidrología subterránea en el sitio del proyecto.

f) Fisiografía

El Estado de Quintana Roo forma parte de la provincia fisiográfica de Yucatán, la cual a su vez está conformada por 3 subprovincias, la Carso Yucateco, Carso y Lomeríos de Campeche y Costa Baja de Quintana Roo, de las cuales conforman al Municipio de Bacalar las siguientes:

- a) **Carso Yucateco.** - Se caracteriza por su topografía cárstica en la que se presentan oquedades minúsculas hasta grandes depresiones (cenotes) en las que se observa la superficie freática. En su extensión se carece de un sistema de drenaje superficial y solo en algunas áreas se ha desarrollado una red hidrográfica desintegrada y mal definida, mientras que otras áreas tienen características de inundabilidad. En el municipio de Bacalar esta subprovincia se localiza principalmente en su zona norte-central y representa el 16.64% de su superficie total.
- b) **Carso y Lomeríos de Campeche.** - Esta subprovincia se localiza prioritariamente en la parte occidental del Municipio. Su paisaje está configurado por lomeríos alternados con pequeñas llanuras. En su porción sur la altitud decrece de poniente a oriente en forma escalonada desde los 300 msnm en la frontera occidental del Estado hasta unos pocos metros en el límite oriental de la subprovincia, mientras que en la porción norte la altitud varía de 10 a 150 msnm. La red de drenaje superficial que la conforma consta de algunos arroyos efímeros de corto recorrido que fluyen hacia las depresiones topográficas. La subprovincia abarca el 60.1% de la superficie total del municipio.
- c) **Costa Baja de Quintana Roo:** Esta subprovincia se ubica principalmente en la parte centro-occidental del Municipio de Bacalar. Se caracteriza por su relieve escalonado descendente de poniente a oriente, con una reducida elevación del nivel del mar. En esta subprovincia existen cenotes de gran tamaño y varias lagunas como la de Bacalar y vastas áreas inundables de

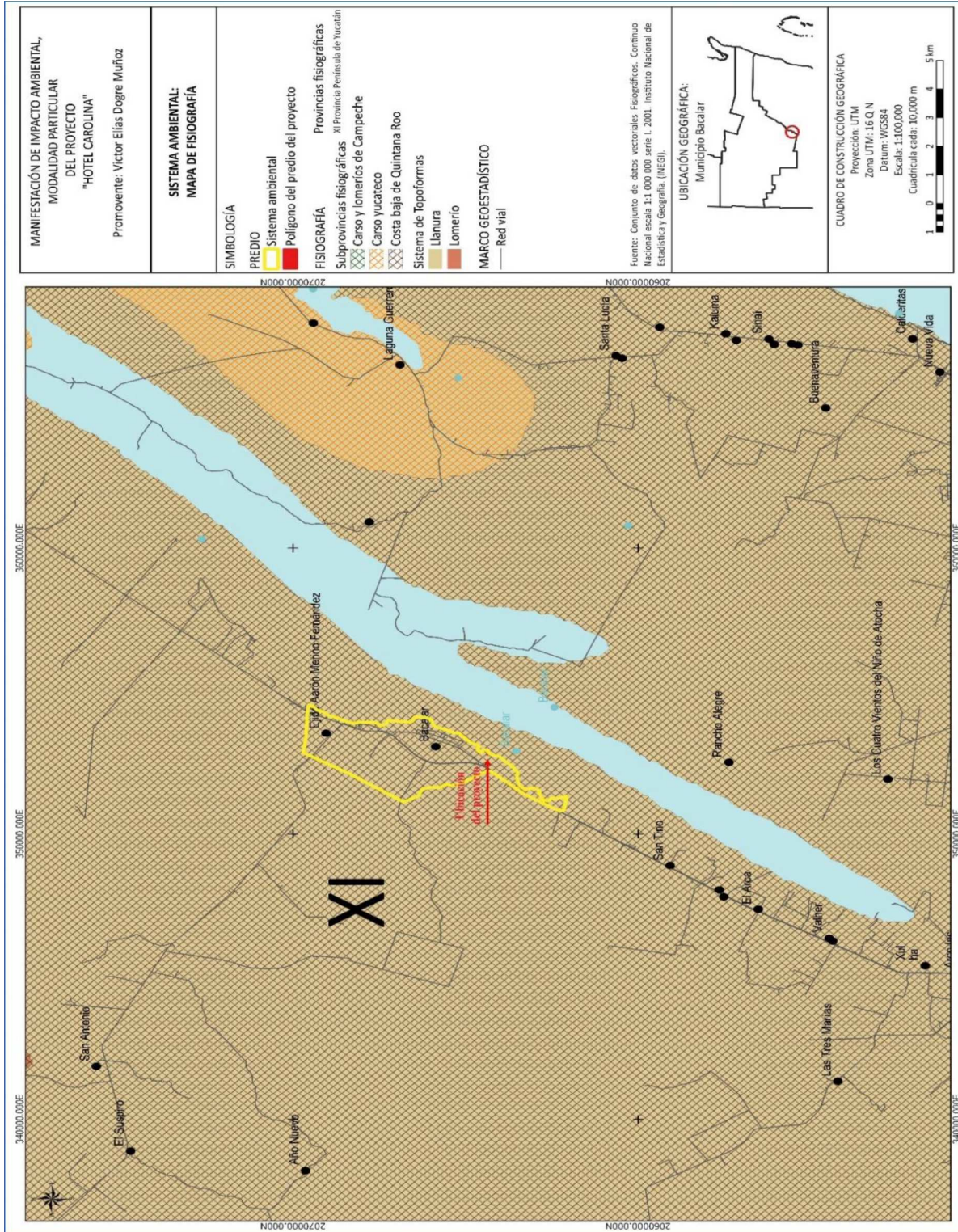
las cuales algunas permanecen cubiertas por el agua de la mayor parte del año. Dentro del Municipio de Bacalar esta subprovincia ocupa el 23.07 % de su superficie total.

El mapa correspondiente a la fisiografía del municipio se desarrolló con base en la Carta de Subprovincias Fisiográficas Escala 1:1'000,000 del INEGI mediante un proceso de recorte del área de Bacalar, recalculando la geometría del mismo y su superficie a modo de verificación. También se revisó la información existente del Estudio de Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco, esto a manera de validación de los cortes y datos generados para el desarrollo de la cartografía en el tema.

En la siguiente tabla se presentan las superficies y proporciones que abarcan las subprovincias fisiográficas del Municipio de Bacalar.

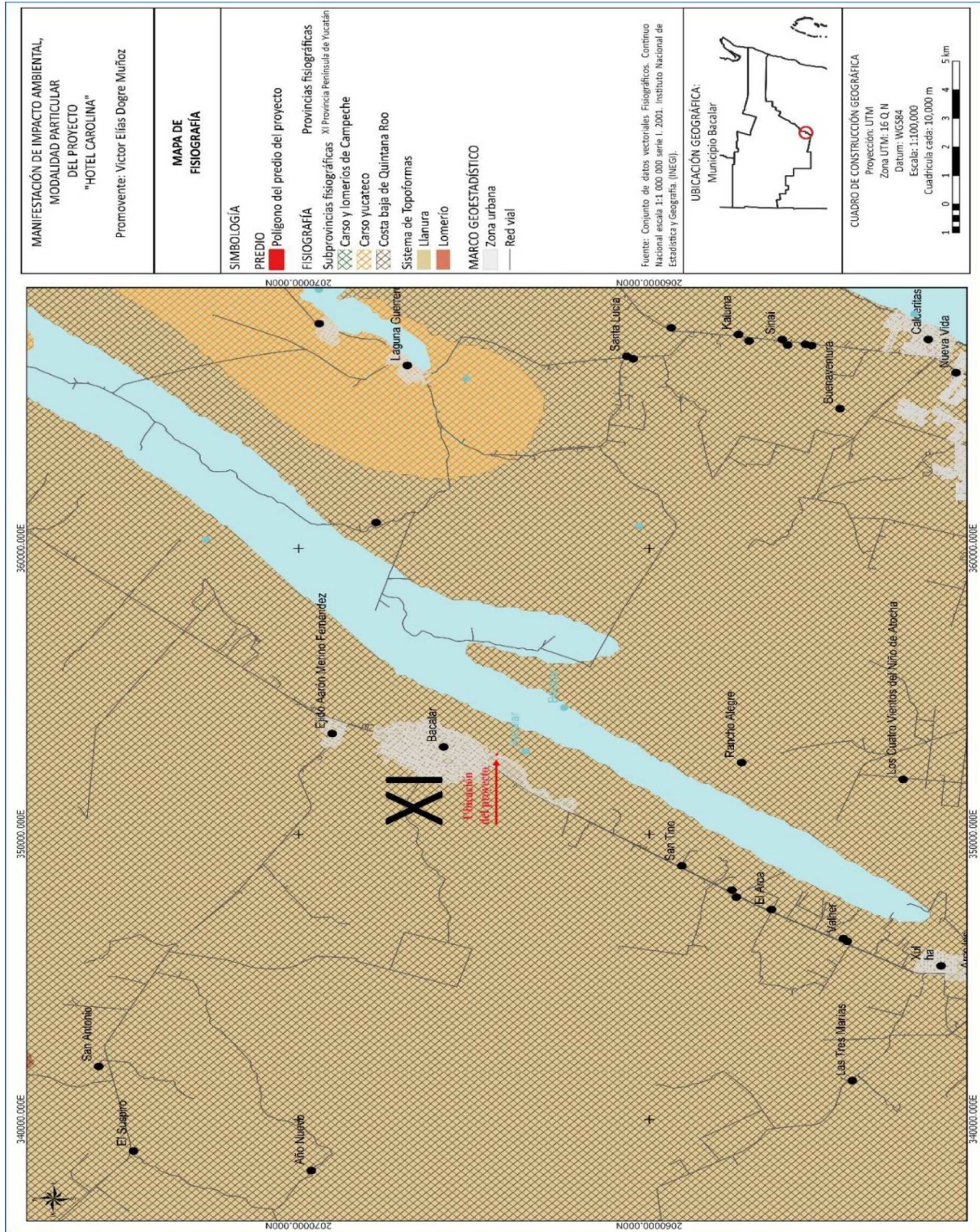
Subprovincias Fisiográficas del Municipio de Bacalar		
Nombre	Área (ha)	Porcentaje (%)
Carso Yucateco	119,169.89	16.64
Carso y Lomerios de Campeche	430,352.80	60.10
Costa Baja de Quintana Roo	165,175.15	23.07
Cuerpo de Agua Perenne	1,324.20	0.18
Total	716,021.84	100

HOTEL CAROLINA



Mapa 23.-Mapa de Fisiografía en el Sistema Ambiental.

HOTEL CAROLINA



Mapa 24.-Mapa de Fisiografía en el sitio del proyecto.

g) Geología y geomorfología

La Península de Yucatán es una plataforma de rocas calcáreas de tipo sedimentario de gran espesor, formada durante el Paleozoico sobre las rocas volcánicas del Mesozoico. La formación de las calizas en esta zona se inicia en el periodo Cretáceo con la deposición de sales evaporitas sobre los carbonatos depositados durante el Triásico – Jurásico.

La superficie de la Península emerge desde el Terciario hasta el Cuaternario y el crecimiento de su superficie actualmente se debe, principalmente a la acreción de los arrecifes y a crecimiento bióstromal. Aunque la dinámica de la placa Caribe ha provocado una serie de remisiones durante las últimas décadas formando una serie de lagunas costeras al norte de la península (POEL Bacalar, 2011).

La dinámica en la tectónica de placas en el sur de Quintana Roo produjo en la zona del municipio de Bacalar numerosas fracturas o grietas geológicas, las cuales presentan un patrón general de orientación suroeste a noroeste y que aparecen en el paisaje superficial como escalones, cuerpos de agua y valles kársticos.

Bacalar presenta un suelo muy escaso, de aproximadamente 20 cm de profundidad, el cual se compone principalmente de roca caliza muy dura, formada principalmente por la precipitación y disolución de carbonato de calcio, compuesto que, al mezclarse con los granos y fragmentos de concha, adquiere propiedades cementantes.

El sustrato rocoso corresponde a una formación del Terciario Superior con un alto grado de intemperización, manifestándose con la presencia de suelos delgados, altamente pedregosos y con alto grado de azolve, debido a la acumulación de materia orgánica y sedimentos finos, acarreados hasta las partes bajas de la formación por las lluvias torrenciales características de la zona.

HOTEL CAROLINA

De acuerdo con el Conjunto de Datos Geologicos Vectoriales E-1604. Escala 1:250,000 de INEGI; el área que comprende el área de estudio está conformada por roca Caliza de clase sedimentaria perteneciente a la era geológica del Cenozoico y del sistema Neógeno.

Están constituidas por calizas de tipo cretoso de color blanco amarillento y de constitución blanda que forman estructuras hemisféricas en los estratos superiores en tanto que se constituye en láminas arcillosas en sus niveles inferiores (sahcab, saskab); pueden observarse algunas inclusiones laminares de yeso y de esferoides calizos de color amarillento.

El resto del suelo es de formación Lacustre Q (la) perteneciente a la era del Cenozoico y sistema Cuaternario, en un 6.9 % se encuentran en espacios bajos donde existían grandes cantidades de agua. Se localiza en una porción de la parte poniente del centro de población y en la zona lagunar.

Entidad	Clase	Tipo	Clave	Era	Sistema	Ha
Unidad cronoestratigráfica	Sedimentaria	Caliza	Ts(cz)	Cenozoico	Neógeno	3,080.9
Unidad cronoestratigráfica	Sedimentaria	Caliza	Ts(cz)	Cenozoico	Neógeno	861.6
Suelo	N/A	Lacustre	Q(la)	Cenozoico	Cuaternario	377.7
Suelo	N/A	Lacustre	Q(la)	Cenozoico	Cuaternario	45.7

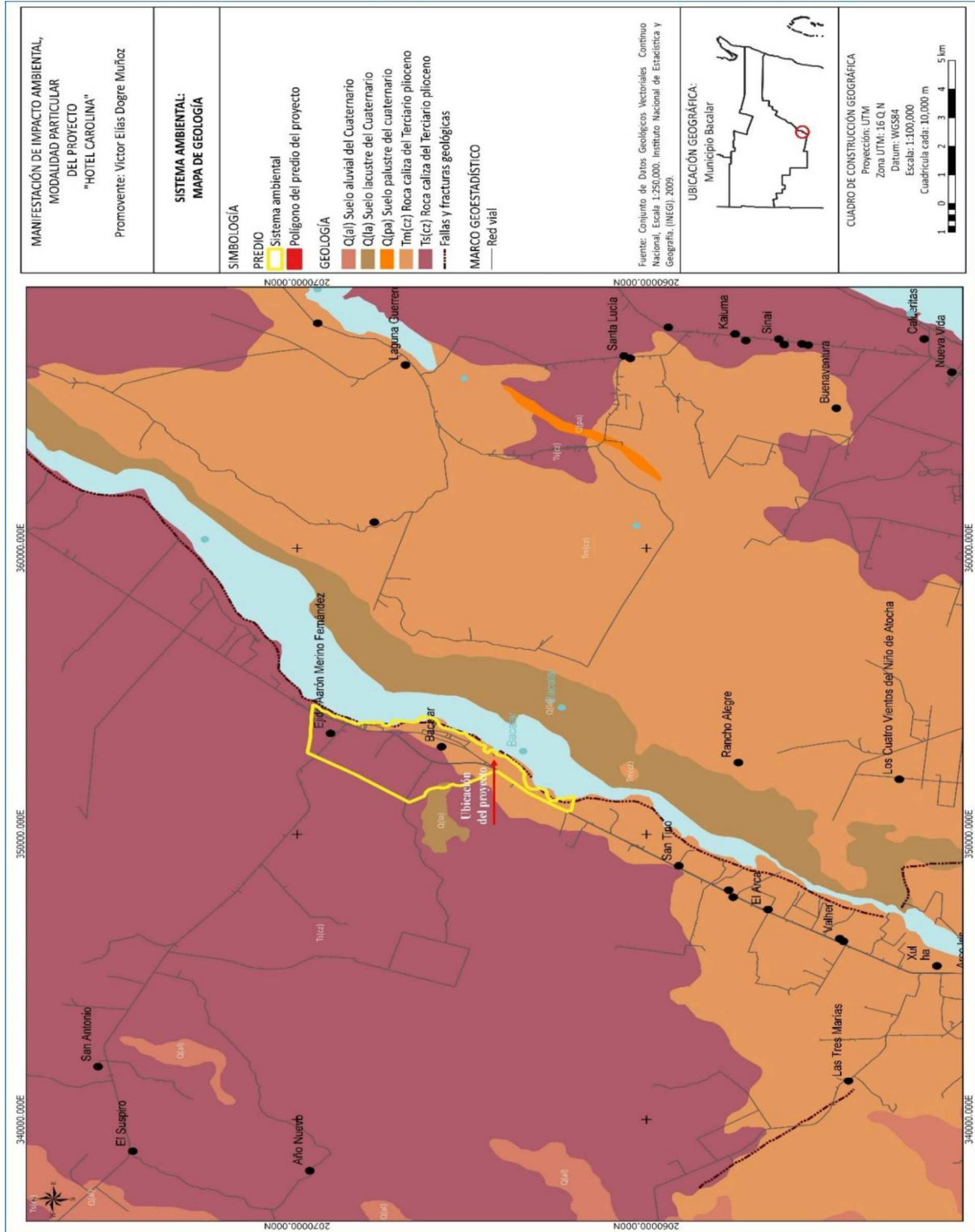
Fallas y fracturas

Los movimientos tectónicos que acontecieron hace unos 5,000 años en el área del río Hondo, Bacalar y la bahía de Chetumal, determinaron la formación de numerosos fallamientos; Se cree que estas fallas marcan el origen de la costa del Caribe y de la Isla de Cozumel, sin embargo, solamente son visibles en Lámina en su parte sur alrededor de Chetumal y Bacalar.

El sistema de fallas y fracturas de Río Hondo es uno de ellos, orientado en dirección noreste-suroeste tiene una longitud superficial de 14 km. La Laguna de Bacalar se ubica dentro de este sistema que presenta varios escalonamientos verticales y horizontales a las orillas de la laguna y el desnivel en algunas de las partes llega a ser de 30 a 50 m.

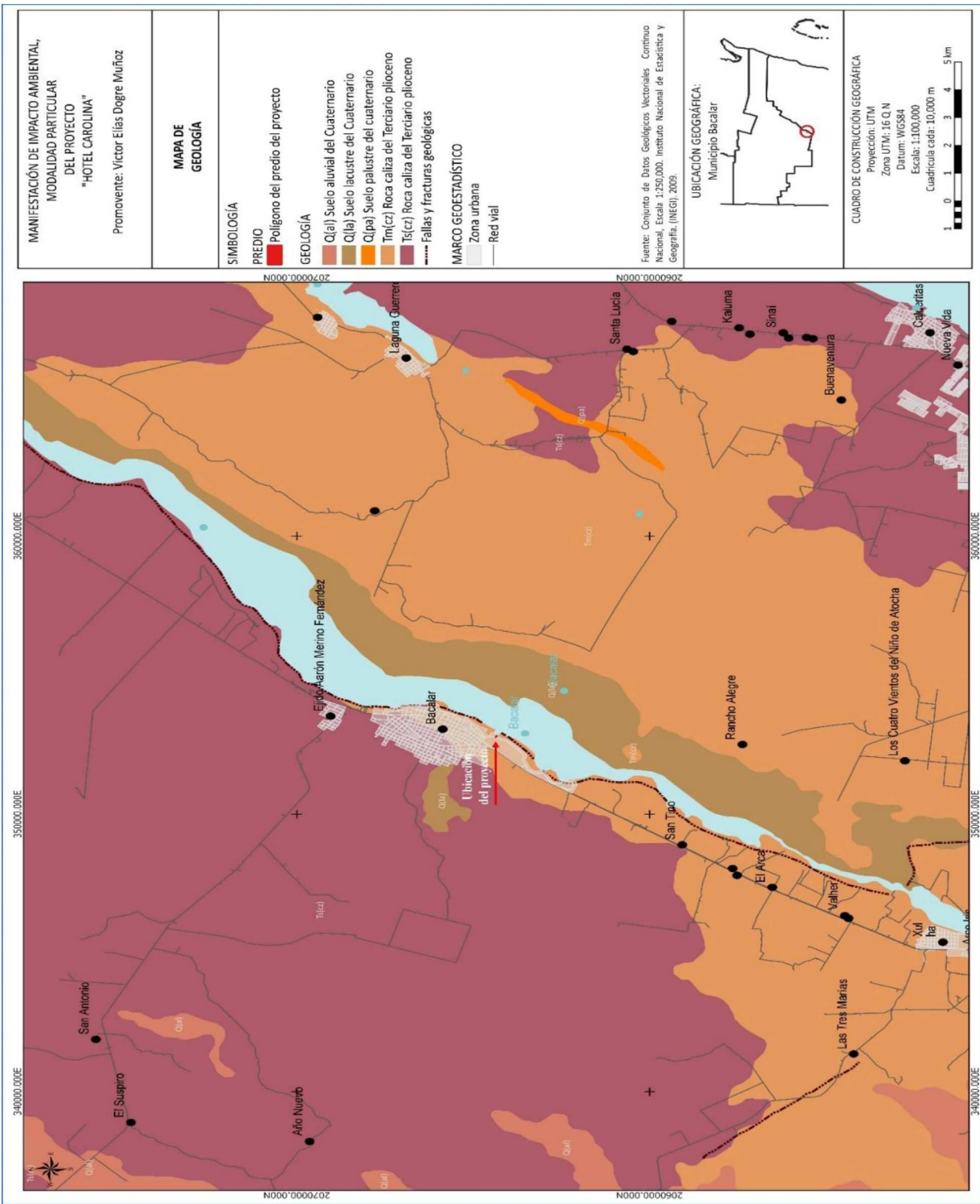
El centro de población de Bacalar se ubica en su totalidad en la placa tectónica de Norteamérica, alejada de la interacción que tienen las placas de Cocos y del Caribe, por lo que hay poca cantidad de registros sismológicos, de acuerdo al Servicio Sismológico Nacional (SSN) en la zona de la Península de Yucatán se registra una actividad sísmica poco numerosa y de baja magnitud. Los sismos que llegan a tener suceso en la región son los llamados “sismos intraplaca” como el ocurrido el día 11 de enero de 2015 al suroeste de Playa del Carmen, cuya magnitud fue de 4.2 grados en la escala de Richter.

HOTEL CAROLINA



Mapa 25.-Mapa de Geología en el Sistema Ambiental.

HOTEL CAROLINA



Mapa 26.-Mapa de Geología en el sitio del proyecto.

h) Edafología

En base a la Carta Edafológica de INEGI Serie II, escala 1:250,000, que se utiliza para la clasificación de los suelos del Sistema Internacional Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (World Reference Base for Soil Resources, WRB) se obtuvieron los siguientes tipos de suelo en la zona de estudio.

Gleysol. Suelos de humedales que se caracterizan por estar saturados con agua freática por períodos suficientemente largos para desarrollar un característico color gléyico. El principal obstáculo para su utilización es la necesidad de instalar un sistema de drenaje para bajar la capa de agua freática. Los gleysoles drenados pueden usarse para cultivos arables, producción lechera y horticultura.

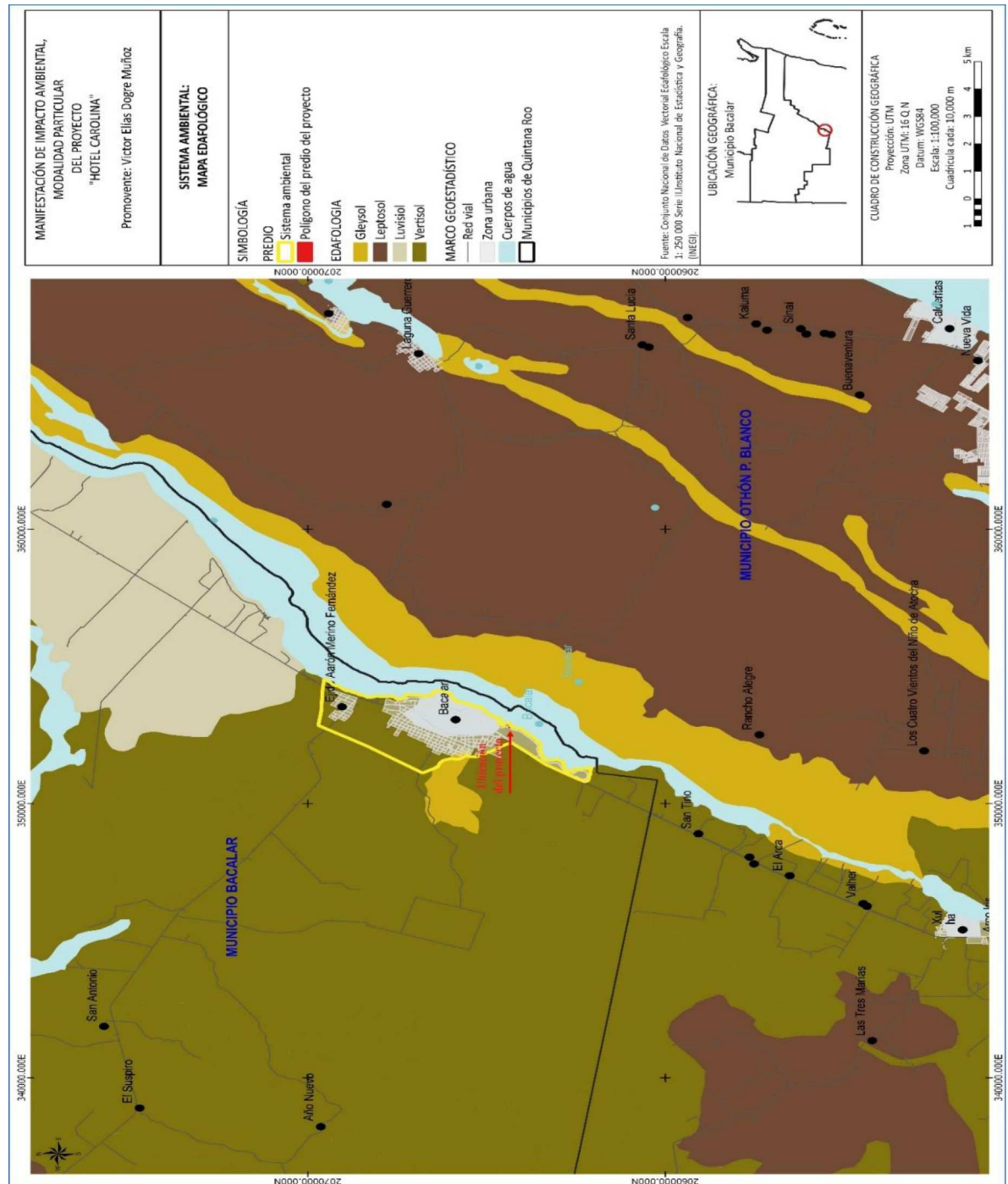
Leptosol. Suelo muy somero sobre roca continua y/o extremadamente gravillosos y/o pedregoso. Son un recurso potencial para el pastoreo en la estación húmeda y tierra forestal.

Luvisol. Suelo que tiene un incremento de acumulación de arcilla en el subsuelo, tiene un horizonte Árgico. La mayoría son suelos fértiles y apropiados para un rango amplio de usos agrícolas. Los luvisoles con alto contenido de limo son susceptibles al deterioro de su estructura cuando se labran mojados con maquinaria pesada. Los luvisoles en pendientes fuertes requieren medidas de control de la erosión.

Vertisol. Suelo arcilloso que forman grietas debido a la expansión y contracción de las arcillas, forman facetas de fricción presión, generalmente de color oscuro el cual tiene arcillas de alta actividad y alta saturación de bases a ciertas profundidades. Estos suelos tienen considerable potencial agrícola, pero el manejo adecuado es una precondition para la producción sostenida. La fertilidad química comparativamente buena y su ocurrencia en planicies llanas extensas donde puede considerarse la recuperación y el laboreo mecánico son ventajas de los vertisoles. Las características físicas del suelo y, notablemente, su difícil manejo del agua

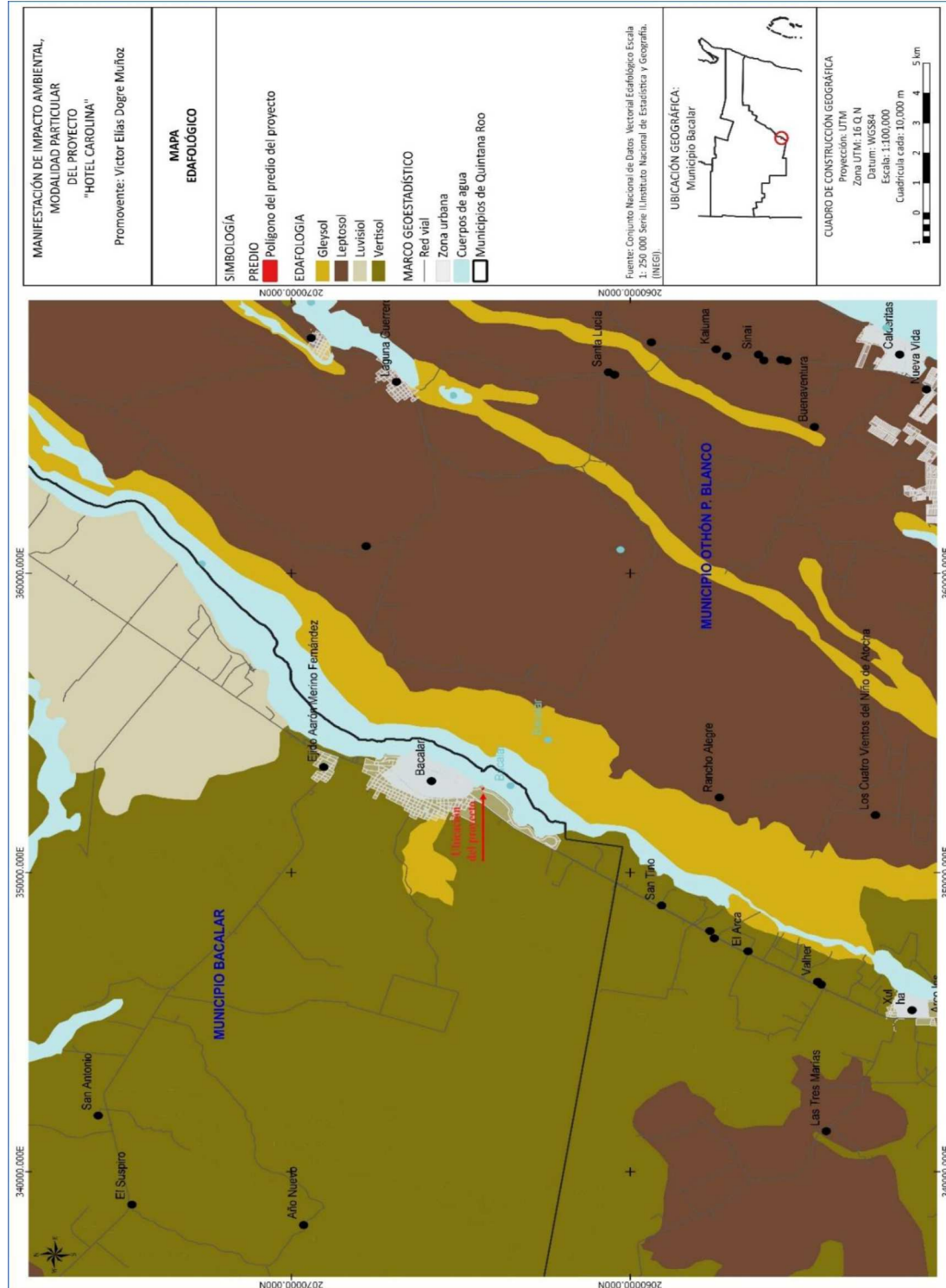
HOTEL CAROLINA

causa problemas. Los edificios y otras estructuras están en riesgo sobre vertisoles y los ingenieros tienen que tomar precauciones especiales para evitar daños.



Mapa 27.-Mapa de Edafología en el Sistema Ambiental.

HOTEL CAROLINA



Mapa 28.-Mapa de Edafología en el sitio del proyecto.

i) Erosión

La degradación del suelo se refiere a los procesos inducidos por las actividades humanas que provocan la disminución de su productividad biológica o de su biodiversidad, así como de la capacidad actual y/o futura para sostener la vida humana (Oldeman, 1998 en Informe de la Situación del Medio Ambiente en México, 2008). La degradación del suelo se puede presentar por erosión eólica, erosión hídrica, degradación química y degradación física. La erosión hídrica se define como la remoción laminar o en masa de los materiales del suelo por medio de las corrientes de agua. En la erosión eólica, el agente de cambio del terreno es el viento. La degradación química involucra procesos que conducen a la disminución o eliminación de la productividad biológica del suelo y está fuertemente asociada con el incremento de la agricultura. La degradación física se refiere a un cambio en la estructura del suelo cuya manifestación más notable es la pérdida o disminución de su capacidad para absorber y almacenar agua (Informe de la Situación del Medio Ambiente en México, 2008).

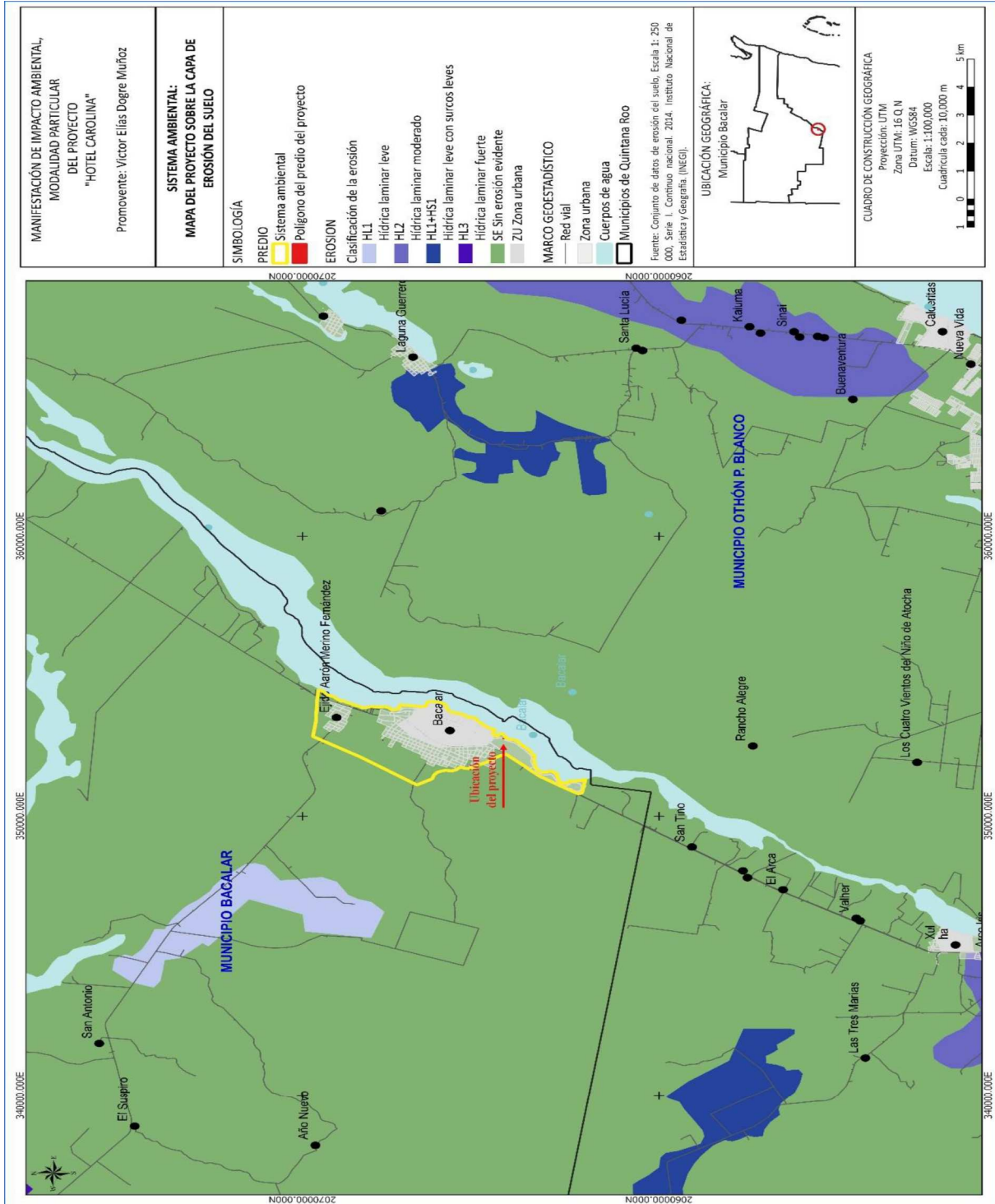
El estudio Evaluación de la Degradación del Suelo Causada por el Hombre en la República Mexicana, Escala 1:250,000 (Semarnat-COLPOS, 2003), reporta que el Estado de Quintana Roo presenta 184,168.48 ha con degradación física y 1'020,101.94 ha con degradación química. La siguiente tabla muestra la degradación del suelo del Estado, por tipo y niveles de afectación.

HOTEL CAROLINA

Degradación del Suelo del Estado de Quintana Roo					
Proceso de degradación	Ligera (ha)	Moderada (ha)	Severa (ha)	Extrema (ha)	Total (ha)
Degradación física	104,098.22	0	11,420.66	68,649.60	184,168.48
Degradación química	1'011,924.43	8,177.51	0	0	1'020,101.94
Erosión hídrica	0	0	0	0	0
Erosión eólica	0	0	0	0	0

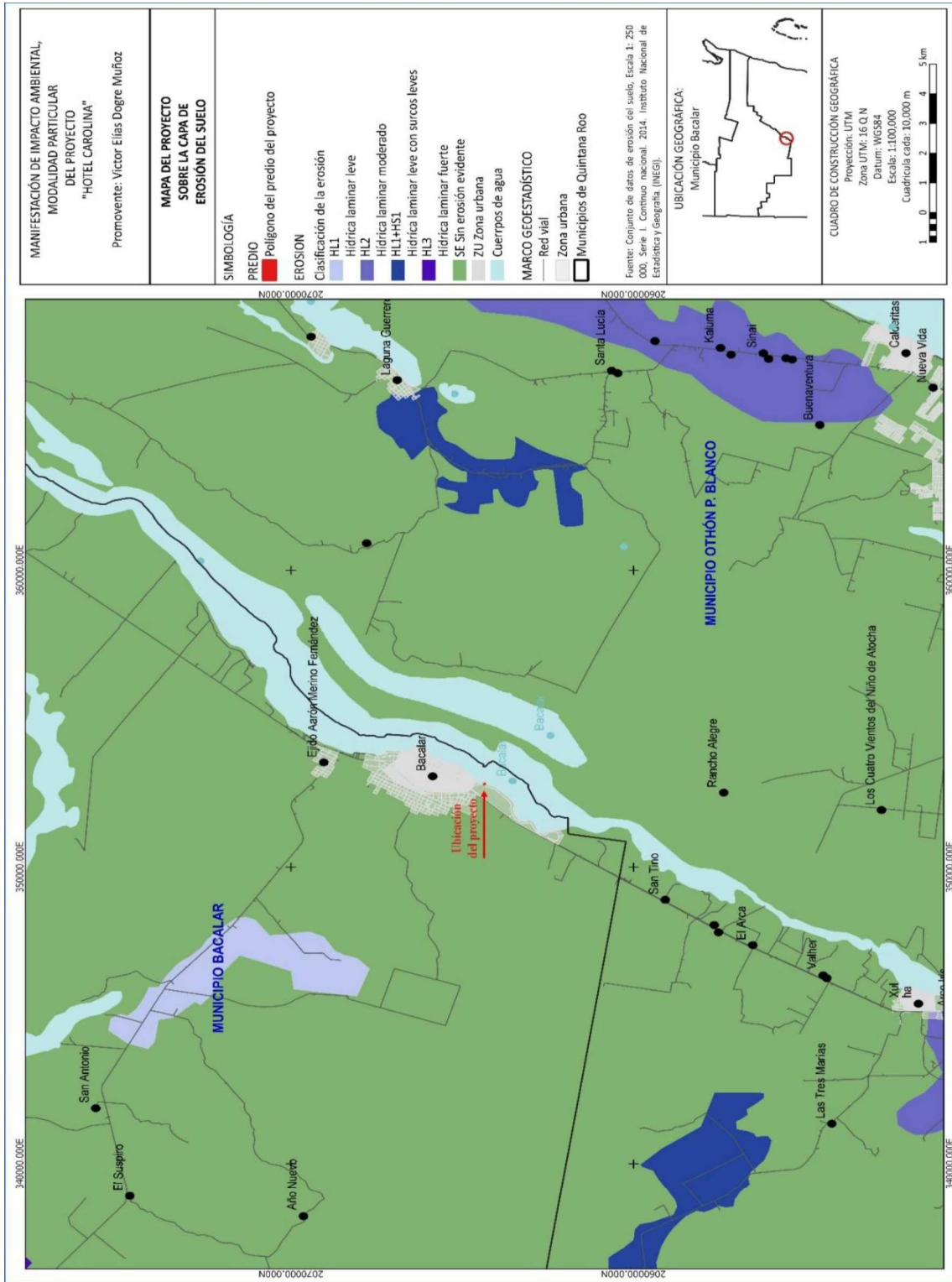
Dicho estudio señala que en Quintana Roo no se observa erosión hídrica, ni eólica del suelo, por lo tanto, en el municipio de Bacalar tampoco se presentan estos tipos de erosión.

HOTEL CAROLINA



Mapa 29.-Mapa sobre la capa de erosión en el suelo en el Sistema Ambiental.

HOTEL CAROLINA



Mapa 30.-Mapa sobre la capa de erosión en el suelo en el sitio del proyecto.

IV.2.2 Medio biótico

a) Vegetación en el sistema ambiental

De acuerdo con Miranda (1959) en el área de estudio de los tipos de vegetación más importantes son la selva mediana subperennifolia y la selva mediana subcaducifolia (Cabrera Et. al 1982). En la zona se distinguen áreas de menor extensión y distribución irregular como el manglar, tintal, chechenal, tasistal y carrizal-sabal-tular.

Los más numerosos ejemplares observados como parte de la vegetación secundaria corresponden a las especies:

- *Piscidia piscipula* (Habin)
- *Talisia olivaeformis* (Hualla)
- *Sideroxylon foetidissimum* (Caracolillo)
- *Pouteria campechiana* (Kanisté)
- *Swartzia cubensis* (Katalox)
- *Sabal yapa* (Huano)
- *Brosimnum alicastrum* (Ramón)
- *Swietenia macrophylla* (Caoba)
- *Sida acuta* (Chichibe)
- *Manilkara zapota* (Zapote)

Biogenéticamente, la flora presenta en términos generales una similitud con la provincia de la costa del Golfo de México, pero destaca un número considerable de endemismo y una estrecha relación con la Antillas, mayor que en cualquier otro sitio de la República (Redowski 1978).

HOTEL CAROLINA

Las actividades productivas, sobre todo la formación de pastizales para el ganado, han generado en Bacalar grandes áreas de la zona de influencia de formaciones de vegetación secundaria, básicamente por falta de criterios de manejo.

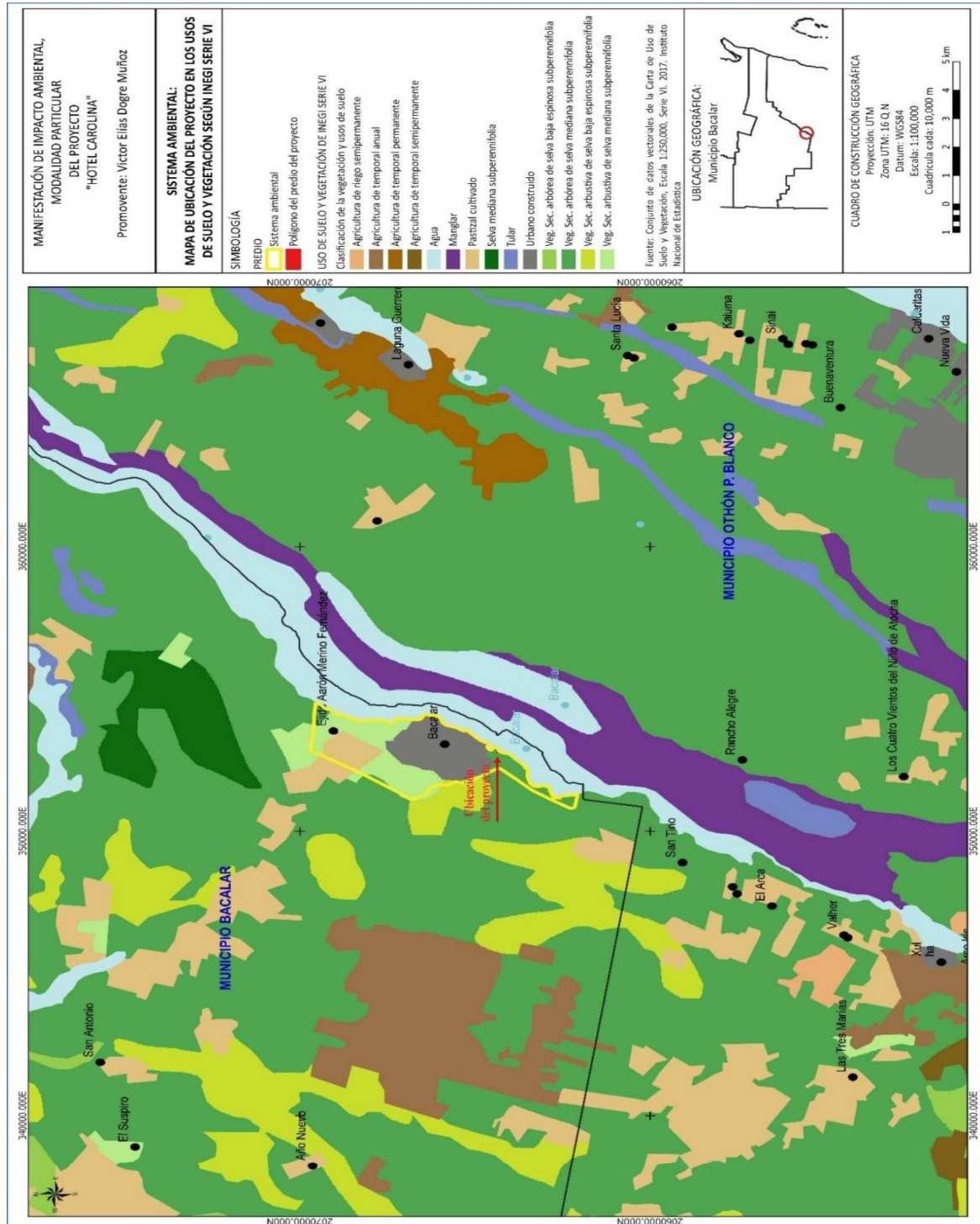
Ecosistema	Ubicación	Características
Selva mediana subperennifolia	Norte y centro oeste del municipio	Árboles de 22 a 35 m de altura, que mayormente permanecen verdes en la sequía. Transición entre la selva mediana y alta. Presentan estratos en el subdosel y epífitas muy abundantes
Selva baja perennifolia (inundable)	Parte centro y sureste del municipio	Sitios con humedad del suelo alta durante gran parte del año con árboles que permanecen verdes en la época de sequía. Abundancia del palo de tinte
Humedales	Sitios inundables a lo largo de la zona costera, especialmente frente a la marcha urbana	Vegetación baja y mediana poco diversa con epífitas que alberga fauna abundante que incluye numerosas especies de aves.
Manglares	Se encuentran a lo largo de la costa de la laguna y cuerpos interiores	Son sitios de unión entre agua dulce y salada de alta producción biótica. Los mangles son plantas hidrófitas relativamente poco diversas y tolerantes a la salinidad y a la brisa marina.

A partir de estos listados, las especies vegetales que se encuentran bajo estatus según la Norma Oficial Mexicana, NOM-059-SEMARNAT-2010.

HOTEL CAROLINA

Familia	Especie	Nombre común	Estatus
ORCHIDACEAE	Encyclia boothiana	Orquídea	Raras y endémicas
	Encyclia alata	Orquídea	En peligro de extinción
PALMAE	Pseudophoenix saygentii	kuka, ya'axhalalch'e	En peligro de extinción
ZAMIACEAE	Zamia loddigessi		En peligro de extinción
BROMELIACEAE	Tillandsia flexulosa	bromelia	Amenazadas
ORCHIDACEA	Beltia purpurea	orquídea	Amenazadas
	Brassavola cucullata	orquídea nudosa	Amenazadas
	Encyclia cochlaeta	orquídea	Amenazadas
	Maxillaria tenuifolia	orquídea	Amenazadas
	Oncidium spacelatum	orquídea, puts'che	Amenazadas
	Rhyncholaelia digbyana	orquídea	Amenazadas
PALMAE	Chamaedora erumpens	chiat	Amenazadas
	Chamaedora seifrizii	chiat	Amenazadas
	Coccothrinax readii	nakax	Amenazadas
	Thrinax radiata	chit	Amenazadas
ANACARDIACEAE	Astronium graveolens	k'ulimche	Amenazadas
BORAGINACEAE	Cordia dode	chakopté, siricote	Amenazadas
CACTACEAE	Epiphyllum sp.	nopal de árbol	Amenazadas
LEGUMINOSAE	Acacia dolichostachya	supte, xaax	Amenazadas

HOTEL CAROLINA



Mapa 31.-Mapa de los usos de Suelo y Vegetación según INEGI VI en el Sistema Ambiental.

Sistema Lagunar en el Sistema Ambiental

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

Es conocida como “la laguna de siete colores”, por el gran atractivo visual que ofrecen las tonalidades cambiantes de sus aguas, aunado al verde de la vegetación de la selva que la rodea.

Cabe mencionar que en el área Lagunar del Sistema Ambiental la flora y la fauna es de baja diversidad y consiste en moluscos recientemente inmigrados como el mejillón cebra mitilido (*Dreissena* sp.) y el Caracol Manzana (*Pomacea* sp.) *Dreissena* es especialmente abundante en las zonas con altas corrientes de la parte suroeste de la laguna, Los Rápidos.

La presencia de estromatolitos y el grado de endurecimiento se relaciona con la sobresaturación de carbonato de calcio en las aguas de la Laguna. De acuerdo con el estudio *Microbial Mats and Microbialites in the Freshwater Laguna Bacalar, Yucatán Peninsula, México* (Gischler E. et al., 2011), la calcificación más intensa se observó en los estromatolitos a lo largo del canal de Los Rápidos.

Es importante señalar que los estromatolitos se han encontrado en el sur de la Laguna de Bacalar, donde se encuentran los manantiales cársticos llamados cenotes, y donde la concentración de carbonatos es alta debido a la influencia de las aguas subterráneas cársticas. A lo largo de la costa oeste, hacia el sur de la Laguna de Bacalar, se han encontrado formaciones de estromatolitos de hasta 1 metros de diámetro y altura. En aguas profundas no se han encontrado formaciones de estromatolitos.

b) Vegetación en el área del proyecto

El predio carece de vegetación en su totalidad, derivado de la construcción de las obras que componen el proyecto, obras y actividades sancionadas Y regularizadas por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA). Por la zona de influencia del sitio del proyecto se presume que el ecosistema predominante sería de Selva Mediana Subperennifolia, donde las especies predominantes como chaca roja (*Bursera simaruba*), jabín (*Piscidia piscipula*), tzalam (*Lysiloma bahamensis*), pucte (*Bucida buseras*), palma de coco (*Cocos nucifera*). Cabe señalar que el predio se encuentra inmerso en la zona urbana de Bacalar, Quintana Roo, motivo por el cual se observan afectaciones antropogénicas en los alrededores, así como el trazo de vialidades pavimentadas, bardas y construcciones de material permanente.

Vegetación acuática en la superficie Lagunar que colinda con el predio

Por lo que respecta a la superficie del Sistema Lagunar que colinda con el predio, se puede considerar que solo se observan algunas áreas reducidas de ejemplares identificados como flor de agua (*Nymphaea ampla*) y ejemplares aislados de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*).

Asimismo, el suelo se encuentra integrado a una gran cantidad de piedras y un lecho semifangoso dando origen a pequeños agregados de algas microscópicas formadas por *Oscillatoria sp*, *Nostoc verrucosum*, *Penium sp*, que le confieren una coloración clara o pardusca al agua de la Laguna.

c) Fauna en el sistema ambiental

La fauna del estado de Quintana Roo es típicamente neotropical y pertenece a la provincia yucatanense (Senso Barrera 1982). Sin embargo, otros autores, tales como Uduardy (1975) la asimilan con la región costera del Golfo de México, separando la península yucateca en la parte Norte de la misma.

En la zona de Bacalar un numero de notables de especies faunísticas encuentran su hábitat apropiado. Los inventarios para Sian' Kaan (Navarro y Suárez 1992) indican su riqueza y diversidad.

En las siguientes tablas se presentan los listados faunísticos de la zona de Bacalar, conforme a lo descrito en el Diagnostico del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Bacalar, realizado por Gobierno del Estado de Quintana Roo:

MAMÍFEROS	
Nombre científico	Nombre común
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache, Zorro
<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache, Zorro
<i>Cryptotis nigrescens</i>	Musaraña
<i>Rhynchonycteris naso</i>	Murciélago
<i>Saccopteryx bilineata</i>	Murciélago
<i>Peropteryx macrotis</i>	Murciélago
<i>Diclidurus albus</i>	Murciélago
<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono Araña
<i>Alouatta pigra</i>	Saraguato
<i>Tamandua mexicana mexicana</i>	Oso Hormiguero
<i>Dasypus novencinctus</i>	Armadillo
<i>Sciurus deppei</i>	Ardilla roja

HOTEL CAROLINA

<i>Sciurus yucatanensis</i>	Ardilla gris
<i>Orthogeomys hispidus</i>	Tuza
<i>Heteromys gaumeri</i>	Ratón con abazones
<i>Peromyscus yucatanicus</i>	Ratón
<i>Reithrodontomys gracilis</i>	Ratón
<i>Coendou mexicanus</i>	Puerco espín
<i>Agouti paca</i>	Tepezcuitle
<i>Dasyprocta punctata</i>	Sereque
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris
<i>Potos flavus</i>	Martucha
<i>Bassariscus sumichrasti</i>	Cacomixtle
<i>Nasua nasua</i>	Tejón
<i>Procyon lotor</i>	Mapache
<i>Mustela frenata</i>	Comadreja
<i>Conepatus semistriatus</i>	Zorrillo
<i>Lutra longicaudis</i>	Nutria
<i>Tapirus bairdii</i>	Tapir

AVES	
Nombre científico	Nombre común
<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor menor
<i>Anhinga anhinga leucogaster</i>	Pato aguja
<i>Ixobrychus exilis</i>	Garcilla
<i>Casmerodius albus</i>	Garza blanca
<i>Egretta thula</i>	Garcita blanca
<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco
<i>Jabiru mycteria</i>	Jabirú
<i>Micrastur ruficollis gerilla</i>	Halcón selvático chico
<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca
<i>Agriocharis ocellata</i>	Pavo de monte

HOTEL CAROLINA

<i>Colinus nigrogularis</i>	Codorniz yucateca
<i>Helornis fulica</i>	Pájaro cantil
<i>Circus cyaneus hudsonius</i>	Gavilán planeador
<i>Charadius vociferus vocifereus</i>	Chorlito tildio
<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica
<i>Zenaida asiatica asiatica</i>	Paloma ala blanca
<i>Buteo brachyurus</i>	Gavilán cola corta
<i>Ajaia ajaja</i>	Chocolatera
<i>Jabiru mycteria</i>	Jabirú
<i>Mycteria americana</i>	Gaytán
<i>Dendrocygna bicolor</i>	Pato pijiji bicolor
<i>Ceryle alcion</i>	Martin pescador

ANFIBIOS	
Nombre científico	Nombre común
<i>Leptodactylus labialis</i>	Ranita hojarasca
<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Ranita hojarasca
<i>Bufo marinus</i>	Sapo marino
<i>Bufo valliceps</i>	Sapo común
<i>Agalychnis callidryas</i>	Rana arbórea
<i>Hyla loquax</i>	Rana arborícola
<i>Hyla microcephala</i>	Rana arborícola
<i>Hyla picta</i>	Rana arborícola
<i>Gastrophryne elega</i>	Sapito
<i>Hypopachus variolosus</i>	Rana manglera

REPTILES	
Nombre científico	Nombre común
<i>Crocodylus moreletii</i>	Cocodrilo pantano

HOTEL CAROLINA

<i>C. acutus</i>	<i>Cocodrilo pantano</i>
<i>Kinosternon creaseri</i>	<i>Casquito</i>
<i>Ctenosaura defensor</i>	<i>Iguana</i>
<i>Ctenosaura similis</i>	<i>Iguana rayada</i>
<i>Sceloporus chrysostictus</i>	<i>Lagartija escamosa</i>
<i>Lagartija escamosa</i>	<i>Geco de casa</i>
<i>Eumeces sumichrasti bek'ech</i>	<i>Bek'ech</i>
<i>Coniophanes imperialis</i>	<i>Culebra rayada</i>
<i>Coniophanes meridanus</i>	<i>Culebra lisa peninsular</i>
<i>Coniophanes schmidt</i>	<i>Culebra rayada</i>
<i>Micrurus diastema</i>	<i>Coralillo</i>
<i>Anolis lemurinus</i>	<i>Lagartija anolis</i>

d) Fauna en el predio

Debido a que el predio carece de vegetación, no se encontró fauna en el predio. En el predio y zonas aledañas se registró las siguientes especies: iguana rayada (*Ctenosaura similis*), lagartijas como *Anolis lemurinus* (Lagartija anolis) y *Sceloporus chrysostictus* (Lagartija escamosa). Las aves presentes que corresponden a aquellas especies que son cercanas a la Zona Lagunar por lo que destaca la presencia *Casmerodius albus* (Garza blanca), *Ceryle alción* (Martin pescador), *Egretta thula* (garcita alazana). Respecto a los mamíferos en el predio se observaron rastros de tejones (*Nasua nasua*), considerados comunes en las zonas aledañas.

Fauna acuática

En la Laguna de Bacalar prácticamente se carece de fauna acuática llegando a observar algunos pequeños cardúmenes de peces; con relación al ambiente sedimentario se observaron algunos bivalvos y gasterópodos mismos que se encuentran de manera escasa en la Laguna.

e) Importancia regional

Parque Laguna Bacalar a nivel Estatal

El “Parque Ecológico Estatal, Parque Laguna Bacalar” el cual fue decretado el 1 de abril de 2011 como Área Natural Protegida en el municipio de Bacalar, el cual presenta ecosistemas de humedal y una superficie de pastizal en proceso de reforestación.

Nombre oficial:	Parque Laguna de Bacalar
Categoría:	Parque Ecológico Estatal
Municipio:	Bacalar
Superficie:	5.36 hectáreas
Fecha de decreto:	1 de abril de 2011, Tomo I, No. 32 Extraordinario, séptima época del Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo.
Otras asignaciones:	Ninguna
Localización:	Geográficamente se ubica a los 18°40'58.14" de latitud norte y 88°23'6.66"O" de longitud oeste, en la localidad de Bacalar.
Ubicación:	El polígono se encuentra colindante con la Laguna de Bacalar.
Vías de acceso:	Av. 1 con calle 36.
Tipo de vegetación:	Manglar, pastizal en proceso de reforestación.
Desarrollo de la vegetación:	Mangle secundario

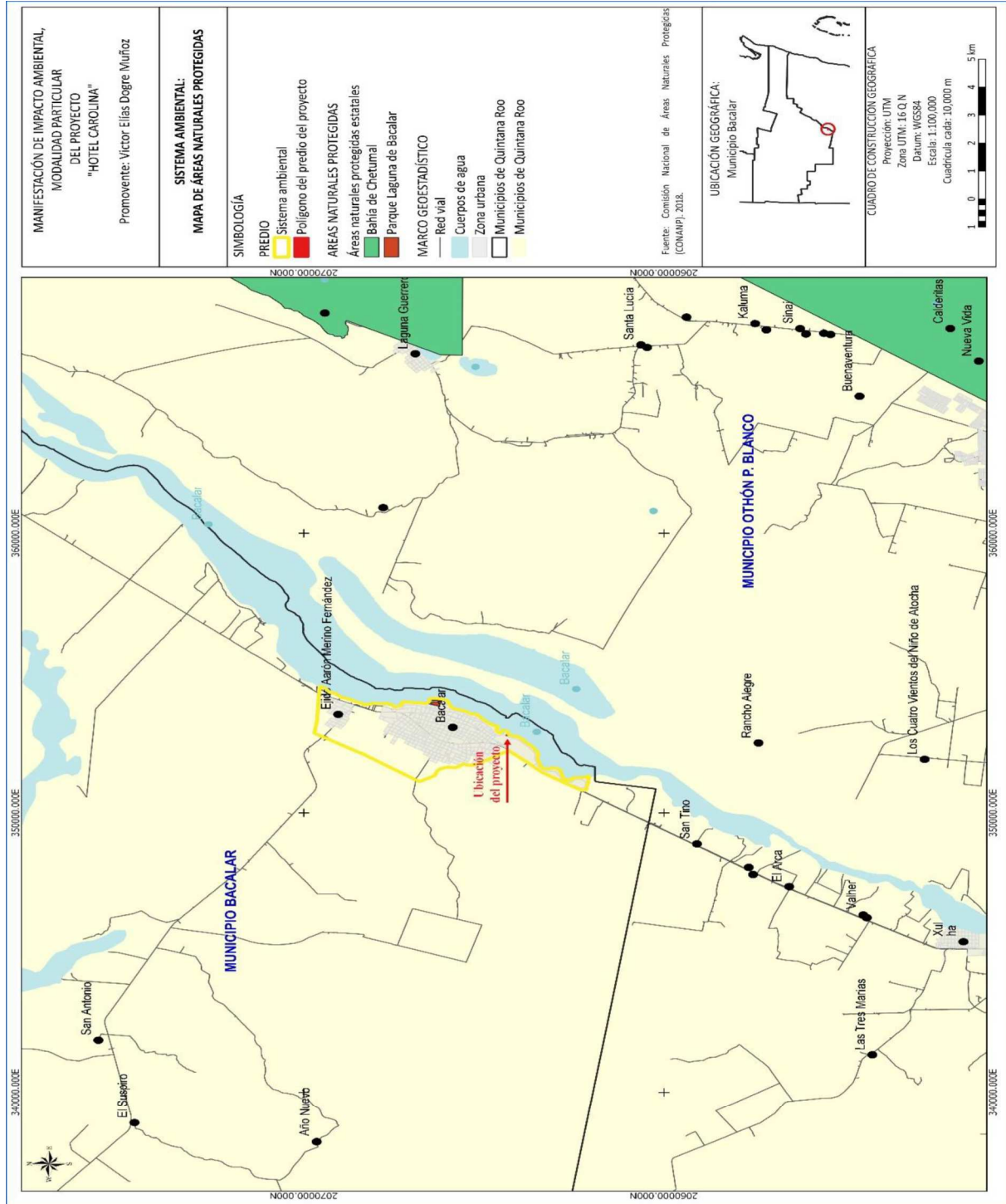
HOTEL CAROLINA

Programa de manejo:	No tiene
Consejo Asesor Instalado:	Con la instalación del Consejo Estatal para el manejo de las Áreas Naturales Protegidas del Estado de Quintana Roo, está previsto la integración del Subconsejo Asesor como un órgano asesor y de consulta de esta área protegida.
Principales impactos ambientales:	La erosión costera, deterioro de la calidad del agua.
Tenencia de la tierra:	Propiedad privada (0.53 hectáreas); propiedad del Gobierno del Estado (4.83 hectáreas).
Asentamientos humanos (INEGI)	Ninguno
Principales actividades	Balneario, área para campamento, actividades de educación ambiental.
Sitio Ramsar	Se incluye dentro de la propuesta del corredor transversal costero Bahía de Chetumal- Bacalar.

Cabe mencionar que dentro del Sistema Ambiental solo se encuentra el Área Natural Protegida Estatal, denominada “Parque Ecológico Estatal, Parque Laguna Bacalar”.

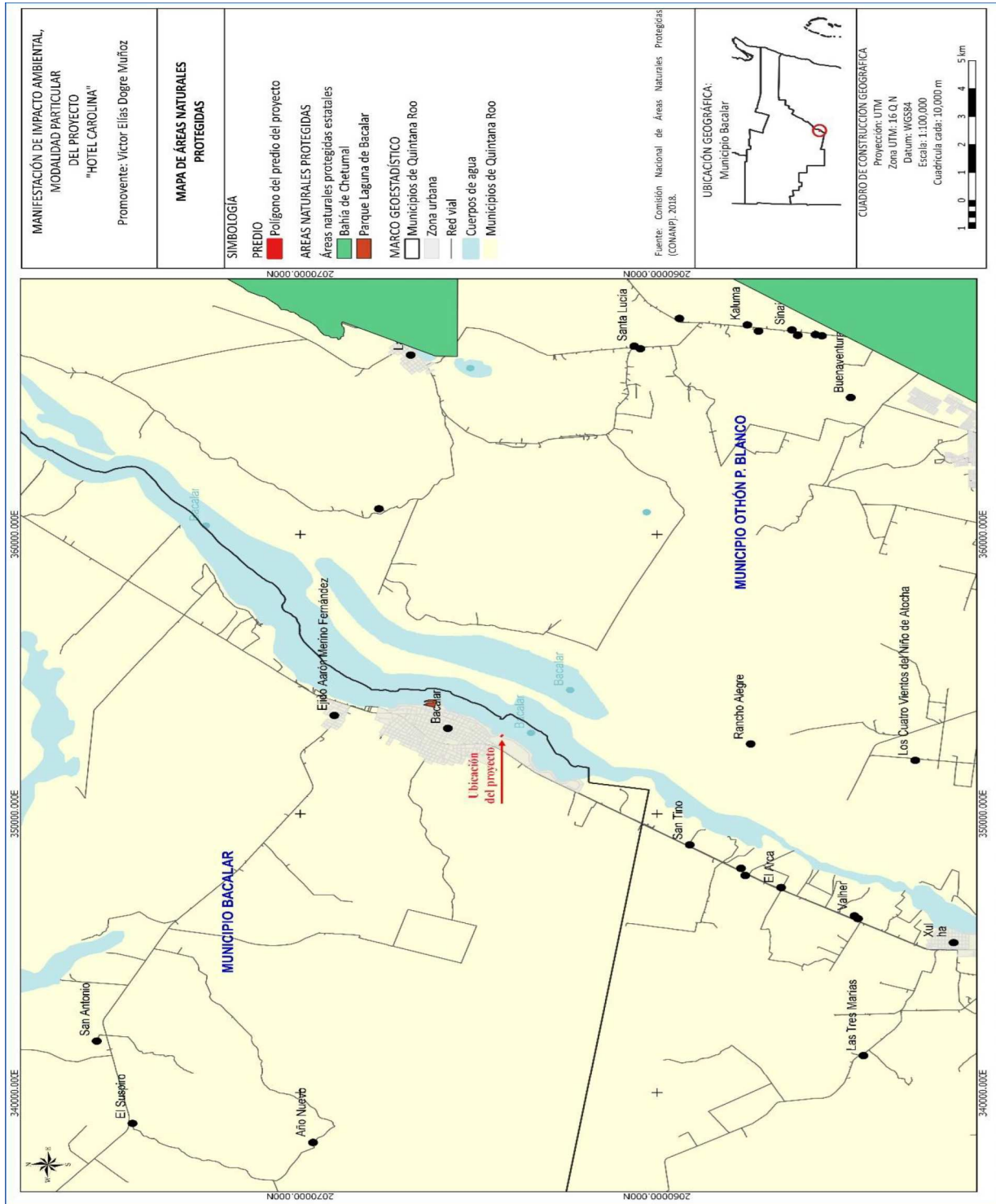
El sitio del proyecto no se encuentra dentro de un Área Natural Protegida.

HOTEL CAROLINA



Mapa 32.-Mapa de Áreas Naturales Protegidas en el Sistema Ambiental.

HOTEL CAROLINA



Mapa 33.-Mapa de Áreas Naturales Protegidas en el sitio del proyecto.

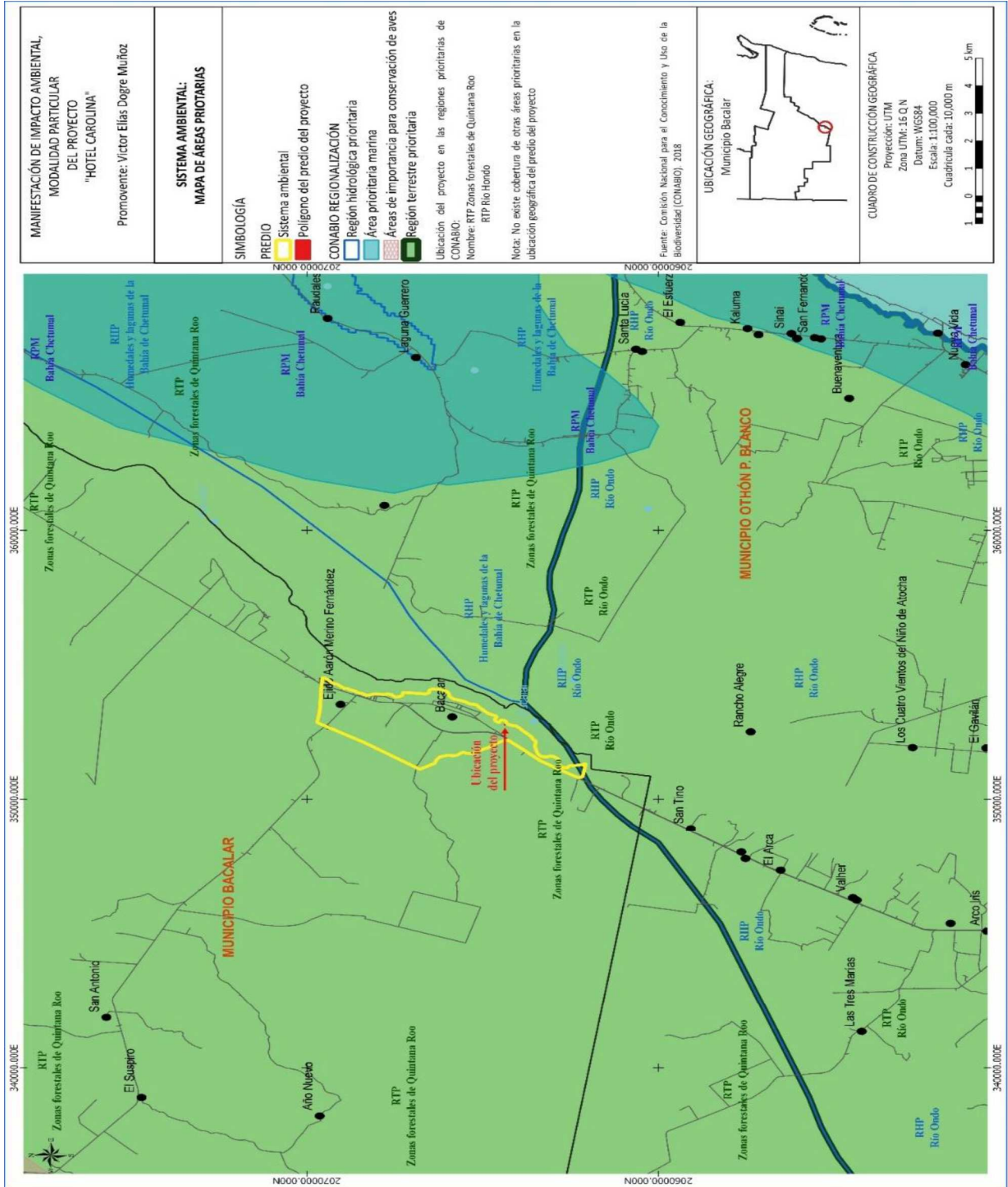
f) Áreas prioritarias

Región terrestre prioritaria “Zonas forestales de Quintana Roo”

Características generales

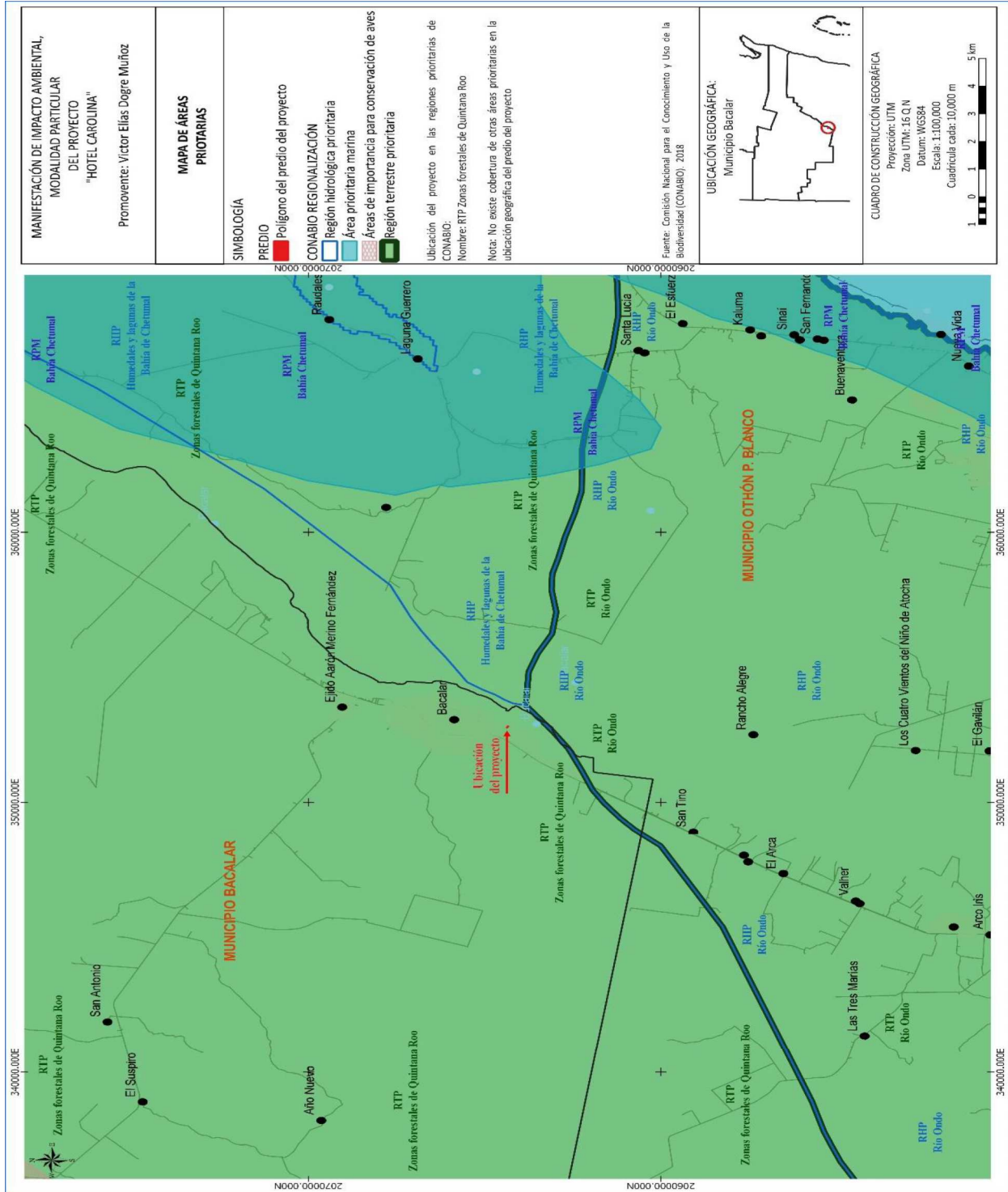
Esta RTP fue considerada como tal en virtud de poseer las masas forestales continuas y bajo manejo probablemente de mayor importancia del México tropical. La existencia de esta región es relevante por su papel como corredor biológico y por favorecer la presencia de especies propias del ecosistema de 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.

HOTEL CAROLINA



Mapa 34.-Mapa de Áreas prioritarias en el sistema ambiental.

HOTEL CAROLINA



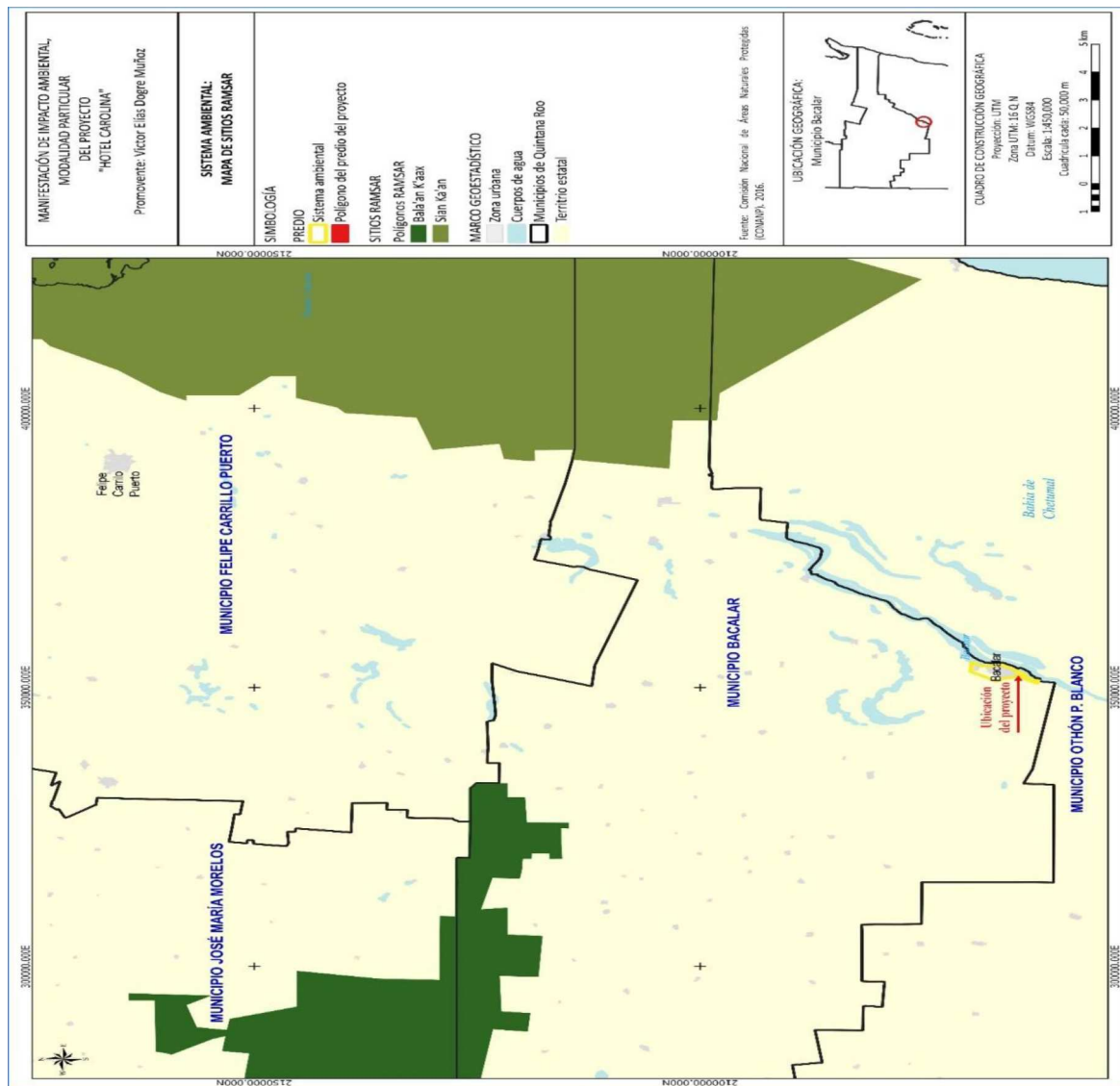
Mapa 35.-Mapa de Áreas prioritarias en el sitio del proyecto.

HOTEL CAROLINA

g) Sitio RAMSAR

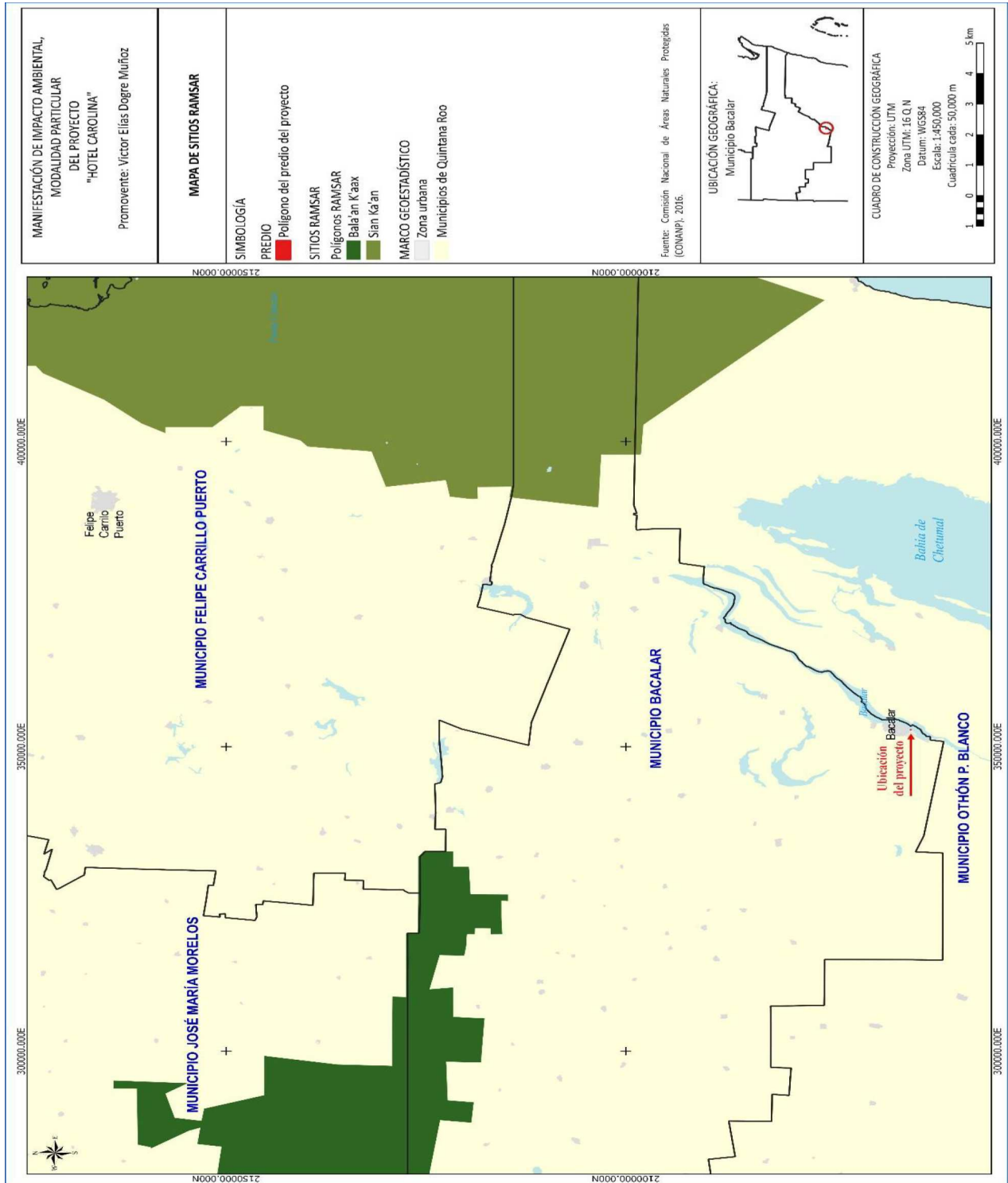
Tanto el Sistema Ambiental como el Sitio del Proyecto no tiene cercano un área Ramsar, tal y como se muestra en los siguientes mapas.

Cabe mencionar que los sitios Ramsar más cercanos son los Bala'an K'aax y Sian Ka'an que se encuentran fuera del Sistema Ambiental y del Sitio del Proyecto.



Mapa 36.-Mapa de sitios RAMSAR en el Sistema Ambiental.

HOTEL CAROLINA



Mapa 37.-Mapa de sitios RAMSAR en el sitio del proyecto.

IV.3 Medio socioeconómico

a) Población

La población de Bacalar estaba compuesta por 5,261 mujeres (50.9 %) y 5,427 hombres (49.1 %) en 2010: en su distribución por grupos de edad predomina la población joven, ya que el 51.9 % de su población es menor de 24 años, el 40.2 % tiene entre 24 y 60 años y solo el 7.9 % más de 60 años.

La pirámide de edades pone de manifiesto la migración de la población masculina en edad de trabajar, ya que la población masculina en los grupos de edad de 18 a 64 años es 2.8 % menor que la femenina.

Grupos de edad (años)	Hombres		Mujeres		Total	
Más de 60	458	4.10 %	423	3.80 %	881	8.00 %
24-60	2,088	18.90 %	2,352	21.30 %	4,440	40.20 %
18-24	774	7.00 %	816	7.40 %	1,590	14.40 %
12-18	743	6.70 %	748	6.80 %	1,491	13.50 %
5-12	785	7.10 %	780	7.10 %	1,565	14.20 %
0-5	579	5.20 %	502	4.50 %	1,081	9.80 %

b) Vivienda

En 2010 existían 3,330 viviendas (INEGI, 2010) en su mayor parte construidas por particulares, ya que, por las características patrimoniales de la localidad, no se permite la construcción de conjuntos habitacionales de interés social.

De acuerdo con INEGI (2010) del total de viviendas, 2,756 son viviendas particulares habitadas por 11,039 ocupantes con una densidad de 4 habitantes por vivienda, 23 % cuentan con un cuarto, 25 % con dos cuartos y el 52 % con tres cuartos o más, el 2.4 % tienen piso de tierra, 96 % cuentan con agua potable, 97 % con drenaje y 99 % con electricidad.

c) Salud

La ciudad de Bacalar cuenta con el Hospital Comunitario de Bacalar y una Unidad de Medicina Familiar del ISSSTE, y presenta un superávit de 1 consultorio. Al analizar el radio de influencia; tanto del centro de Salud de Bacalar como de la Unidad de Médica Familiar, cubren en su totalidad a la localidad. Para servicios especializados Bacalar depende de Chetumal.

d) Educación

Bacalar concentra el equipamiento para la educación y es donde se ubican las escuelas de nivel medio, medio superior y superior que brindan el servicio a las comunidades cercanas.

Sin embargo, la capacidad instalada es insuficiente para atender a la demanda de educación preescolar y primaria ya que existe un déficit de 10 aulas y 5 aulas respectivamente. En educación media básica se cuenta con una secundaria general y centro de capacitación en el trabajo, en ambos casos con un superávit de 1 aula. Para la educación media superior se dispone de un bachillerato general y un colegio de bachilleres y presenta un superávit de 13 aulas ya que es muy probable que asistan alumnos de localidades cercanas.

En Bacalar existen dos instituciones de educación superior que atienden a la población del municipio y de otros vecinos: el Centro Regional de Educación Normal Lic. Javier Rojo Gómez y la Universidad Politécnica de Bacalar.

De acuerdo con las áreas de influencia recomendables del Sistema Normativo de Equipamiento Urbano de SEDESOL, la cobertura territorial del equipamiento para la educación es insuficiente ya que las áreas periféricas quedan alejadas del mismo.

e) Agua potable

En 2017 el sistema de agua potable estaba integrado por 3 pozos localizados en el Ejido Aarón Merino que aportaron un gasto conjunto de 124.6 lps; una línea de

conducción de 10.6 km, un tanque elevado con una capacidad de 800 m³ localizado en el oeste de la zona urbana y 26 km de red de distribución con 3,806 usuarios que representan una cobertura del 98 %.

f) Drenaje sanitario y pluvial

En 2017 la red de atarjeas tenía una longitud de 13.76 km, 47 % menor que la red de distribución de agua potable, y 316 pozos de visita, con 1,197 usuarios que representan una cobertura del 32 %.

El agua residual se envía por un emisor a gravedad de 2.5 km a la planta de tratamiento de aguas residuales.

La población residente desde antes de la construcción del drenaje no se conecta a la red una vez que se le ofrece el servicio para no pagar los derechos correspondientes, por lo que continúan usando letrinas y pozos que descargan sus aguas residuales directamente en el subsuelo contaminando los acuíferos y la laguna.

La planta de tratamiento se localiza al suroeste de la zona urbana: ocupa una hectárea y tiene capacidad para 30 lps. El gasto promedio del volumen tratado en 2017 fue de 3.5 lps en promedio. En ocasiones el caudal es tan bajo que no es posible su operación: Las aguas tratadas se inyectan en el subsuelo y los lodos se depositan a cielo abierto en el mismo predio que ocupa la plana.

g) Energía eléctrica

El suministro de energía es proporcionado por la Comisión Federal de Electricidad. Proviene de la subestación eléctrica de Xul-Há reduce la tensión de 230 KV a 34.5 KV y tiene una capacidad de 429.15 MVA. Mediante una línea de transmisión de 34.5 KV se abastece a la Subestación de Bacalar en donde se reduce la tensión a 13.8 KV para su distribución a toda la localidad mediante la red en baja tensión. La capacidad de la subestación es de 5 / 6.25 MVA.

El 95 % de las viviendas particulares habitadas contaban con servicio de energía eléctrica en 2010.

h) Telecomunicaciones

Los servicios de telefonía fija, telefonía celular e internet se prestan en Bacalar, sin embargo, no alcanzan a cubrir todo el territorio municipal y dejan aisladas a algunas comunidades.

IV.4 Paisaje

El paisaje se define como la “Extensión de terreno que se ve desde un sitio”. En el sentido de esta definición, podemos determinar tres componentes básicos del paisaje, como son: 1) el terreno o la cuenca visual; 2) su extensión; y 3) el punto de observación; entendiéndose como:

Cuenca visual. Superficie geográfica visible desde un punto de vista concreto, o dicho de otra manera, es el entorno visual de un punto y constituye el componente fundamental del paisaje, puesto que a partir de él se definen los otros dos componentes (extensión y punto de observación). Para el presente estudio se definió la cuenca visual el Sistema Ambiental propuesto ósea la UGA Ah-1 del Programa Ecológico Territorial de la Región Laguna de Bacalar.

Extensión. Siendo que la isla de Holbox se definió como la cuenca visual del paisaje, se determina como extensión de esta, la superficie que ésta ocupa, es decir de 1145.517 hectáreas.

Punto de observación. Dada la cuenca visual del paisaje y máxima extensión, se determina como punto de observación, una imagen satelital con el propósito de poder observar en forma clara, todas y cada una de las unidades que conforman el paisaje.

Visibilidad. Conjunto de elementos del paisaje que pueden observarse desde un punto determinado o punto de observación, que se mide desde donde se perciben, cuanto se percibe y como se perciben.

Calidad paisajística. Incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua, etc.; la calidad visual del entorno inmediato en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto.

Fragilidad del paisaje. Es la capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos (visibilidad y calidad paisajística). Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático, etc.) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares).

Análisis de visibilidad del paisaje.

La visibilidad o accesibilidad visual tiene relación directa con los elementos físicos (relieve) y bióticos (vegetación) presentes en el paisaje y cómo éstos se transforman en barreras visuales para los usuarios del recurso. A esto se deben sumar las posibilidades de accesibilidad física (distancia) que tengan los observadores a las distintas porciones del territorio.

El análisis de la visibilidad del paisaje se define como un análisis espacial del área de estudio, tomando en consideración sus formas, colores, vistas, etc. Para dicho análisis, se consideraron puntos relevantes de observación. Esta es la primera etapa en la caracterización y valoración del paisaje con base en su visibilidad, y consiste básicamente en definir “Unidades de Paisaje (UP)”, considerando una agregación ordenada y coherente de las partes elementales del entorno lo más

homogénea posible, a través de la repetición de formas y en la combinación de algunos rasgos parecidos (no necesariamente idénticos) en un área determinada.

Para identificar las UP se tomó como punto de partida todos y cada uno de los elementos que integran el paisaje, a través de un inventario de los recursos presentes en la cuenca visual previamente definida; con base en los siguientes criterios:

Áreas de interés escénico: se identificaron las zonas o sectores que por sus características (formas, líneas, texturas, colores, etc.) otorgan un importante grado de valor estético al paisaje.

Hitos visuales de interés: se identificaron los elementos puntuales que aportan belleza al paisaje de forma individual, y que, por su dominancia en el marco escénico, adquieren significancia para el observador.

Cubierta vegetal dominante: se identificaron las zonas con cobertura vegetal visualmente dominante en el área de estudio.

Cuerpos de agua: se identificaron aquellos cuerpos de agua que poseen una significancia visual en el observador.

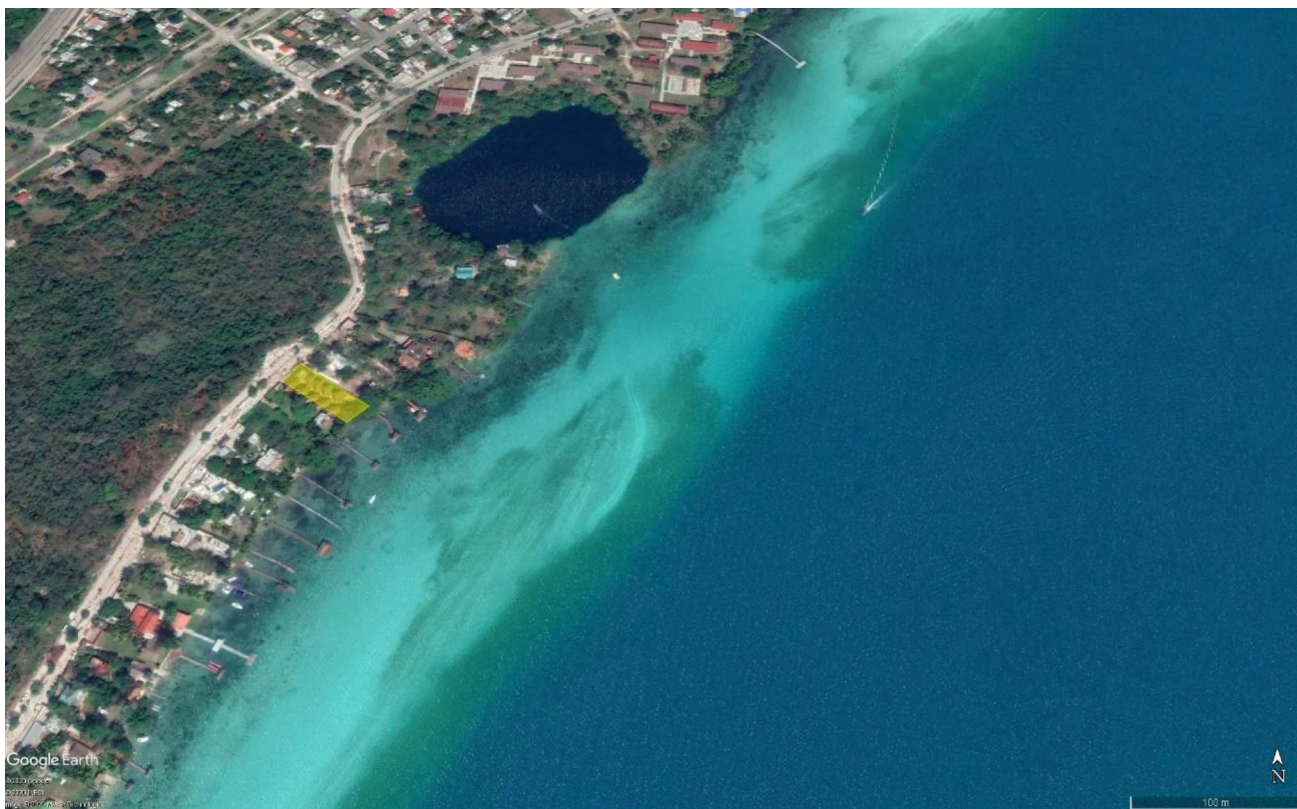
Intervención humana: se identificaron las diversas estructuras realizadas por el hombre, ya sean puntuales, extensivas o lineales (camino, líneas de alta tensión, urbanización, jardines, edificios, etc.).

Con base a los criterios antes descritos, se definieron 3 unidades de paisaje para el área de estudio propuesta, a saber: 1) Unidad de paisaje en Zona Lagunar, 2) Unidad de paisaje de vegetación natural, unidad de paisaje de elementos antrópicos.

HOTEL CAROLINA

Unidad de paisaje en Zona Lagunar

Corresponde a la Zona Laguna de Bacalar, lo que diferencia a este lugar de todos los existentes en Cancún y la Riviera Maya son las siete tonalidades de azul que tiene esta colorida y hermosa laguna, es posible nadar, snorkelear, bucear o realizar paseos en lancha y observar en todo su esplendor estos hermosos colores naturales.



HOTEL CAROLINA

Unidad de paisaje de vegetación natural

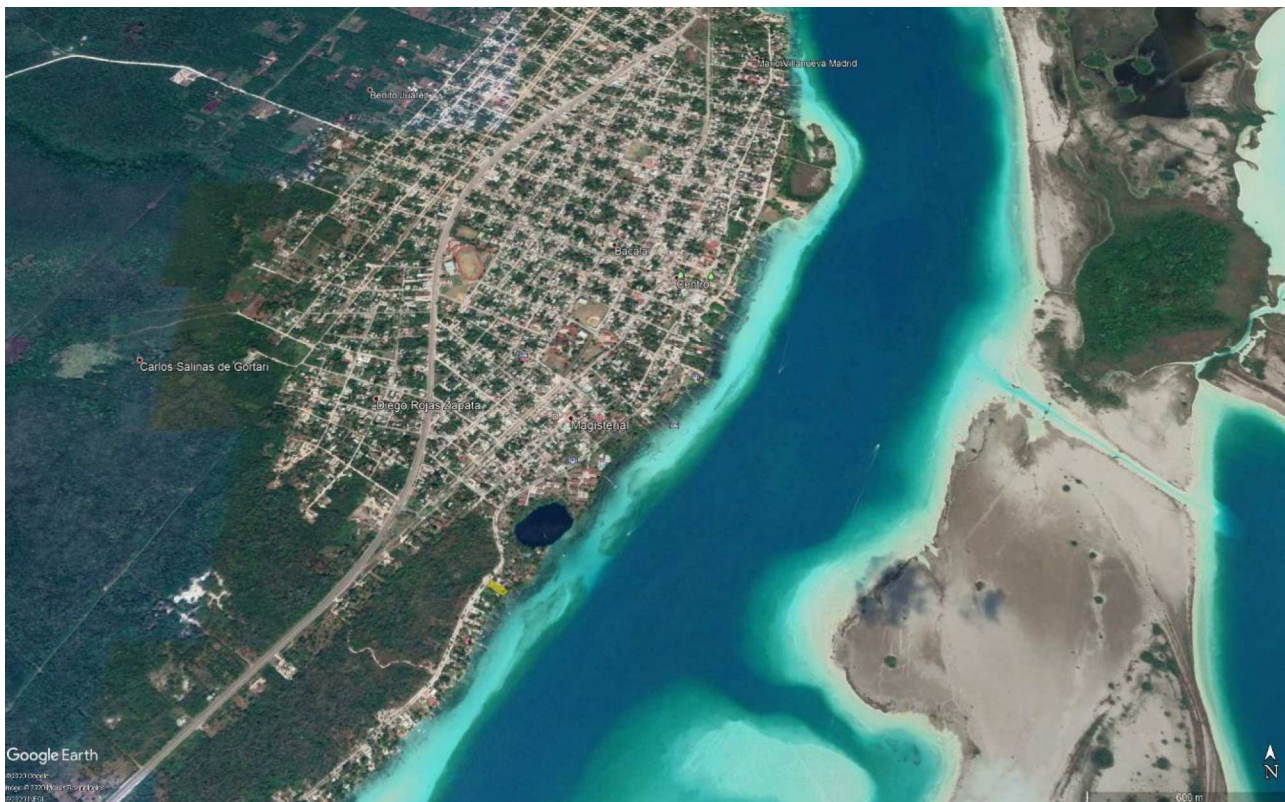
Corresponde a vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia y muy cerca de la Zona Urbana de Bacalar. En esta zona se encuentra en la parte costera la Laguna de Bacalar y también algunos cenotes.



Unidad de paisaje elementos antrópicos

Esta unidad conforma la mayor parte de la cuenca visual y está conformada por todas las edificaciones, caminos e infraestructuras que han sido o están siendo construidas para brindar servicios a los visitantes. Alrededor se encuentran establecidas tanto casas privadas como pequeñas posadas que permiten acceso a la laguna.

HOTEL CAROLINA



Análisis de la calidad del paisaje

Para el estudio de la calidad visual del paisaje (calidad paisajística) se utilizó el método indirecto de Bureau of Land Management (BLM, 1980). Este método se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje. Se asigna un puntaje a cada componente según los criterios de valoración, y la suma total de los puntajes parciales determina la calidad visual comparada con una escala de referencia. En la siguiente tabla se presentan los criterios de valoración y puntuación aplicados en la valoración (BLM, 1980), con base en las unidades de paisaje definidas anteriormente.

HOTEL CAROLINA

COMPONENTE	CRITERIOS		
Morfología	Relieve con pendiente muy Marcada (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominante.	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, pendiente plana, pocos o ningún detalle singular.
	5	3	1

El valor asignado en este punto es 1 dado que el relieve es prácticamente plano, al igual que la mayor parte del sistema ambiental.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución.	Cierta variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos.	Escasa o ninguna variedad o contraste en la vegetación.
	5	3	1

En la cuenca visual (Bacalar), es posible observar diferentes asociaciones o comunidades vegetales distribuidas en forma paralela a la laguna.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Agua	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara, aguas cristalinas o	Agua en movimiento o reposo, pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable.

HOTEL CAROLINA

COMPONENTE	CRITERIOS		
	espejos de agua en reposo.		
	5	3	1

El valor asignado a este criterio es de 3, dada la influencia que tiene en la unidad de paisaje zona de Laguna. Es importante resaltar que la Laguna Bacalar está perdiendo sus siete colores a causa de la contaminación y los fenómenos naturales (huracanes, lluvias, etc) durante el año 2020.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Variabilidad cromática	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes, pero no actúa como elemento dominante	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.
	5	3	1

El contraste de tonos en la unidad de paisaje Zona Lagunar, es un elemento de los más característicos de esta cuenca debido a que la Laguna es muy famosa por sus siete colores.

HOTEL CAROLINA

COMPONENTE	CRITERIOS		
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto
	5	3	1

El paisaje circundante a la cuenca es muy cercano a la Zona Urbana de Bacalar. Esto abona muy poco, dado que puede verse tráfico, aglomeración de nuevas construcciones. Esto a pesar de que el predio colinda con la Laguna de Bacalar.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Singularidad o rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional.	Característico, o aunque similar a otros en la región	Bastante común en la región
	5	3	1

El paisaje en esta zona, si bien es espectacular, no es único en la zona. Muchos sitios en Quintana Roo muestran características similares a las de esta cuenca visual, como Xul-Ha.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Acción antrópica	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco	Modificaciones intensas y extensas, que

HOTEL CAROLINA

COMPONENTE	CRITERIOS		
	modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual	armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	reducen o anulan la calidad escénica
	5	3	1

Existen zonas dentro de la cuenca visual que han sido intervenidas por la acción del hombre, que ha dejado a su paso la eliminación de la cobertura vegetal, cuya consecuencia hace posible la presencia de áreas sin vegetación aparente. Así mismo, se observan obras de tipo antrópicas.

En la siguiente tabla se presentan las clases utilizadas para evaluar la calidad visual del paisaje.

Tabla de Clases utilizadas para evaluar la calidad visual del paisaje

CRITERIO	PUNTUACIÓN
Morfología	1
Vegetación	3
Agua	3
Variabilidad cromática	5
Fondo escénico	3
Singularidad o rareza	3
Acción antrópica	3
Total	21

HOTEL CAROLINA

En la siguiente tabla se presenta la valoración de las clases utilizadas para evaluar la calidad visual del paisaje.

CLASE	VALORACIÓN	PUNTAJE
A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes.	de 22 a 35
B	Áreas de calidad media, cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y textura, pero que resultan similares a otros en la región estudiada y no son excepcionales.	de 8 a 21
C	Áreas de calidad baja, con muy poca variedad en la forma, color, y textura.	de 1 a 7

Tabla Valoración de las clases utilizadas para evaluar la calidad visual del paisaje

Al aplicar el Método BLM (1980) se obtuvo que la calidad visual del paisaje, sin el proyecto, encuadra en la **Clase B**, es decir, se trata de una zona de calidad media, cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y textura, pero que resultan similares a otros en la región estudiada y no son excepcionales.

Análisis de la fragilidad del paisaje

Determinar la fragilidad es una forma de establecer el grado de vulnerabilidad de un espacio territorial a la intervención, cambio de usos y ocupaciones que se pretendan desarrollar en él. Mientras la calidad visual de un paisaje es una cualidad intrínseca del territorio, la fragilidad visual no lo es, pues dependerá del tipo de proyecto que se pretenda desarrollar.

Para determinar la fragilidad visual del paisaje, entendida también como su capacidad de absorción ante la ocurrencia de algún factor extrínseco, se ha

desarrollado una técnica basada en la metodología de Yeomans (1986), la cual consiste en asignar puntajes a un conjunto de atributos del paisaje, valorados con base en su condición actual en el sistema ambiental; consecuentemente se ingresan los puntajes asignados a cada atributo en una fórmula y el resultado obtenido se compara con una escala de referencia; finalmente la capacidad de absorción visual del paisaje (CAV) será determinada con base en el resultado obtenido de la fórmula aplicada comparado con una escala de referencia.

Fórmula aplicada en el análisis:

$$CAV = P \times (E + R + D + C + V)$$

Donde:

P= Pendiente

E= Regeneración potencial y erosionabilidad

R= Potencial estético

D= Diversidad de la vegetación

C= Acción antrópica

V= Contraste de color

En la siguiente tabla se asignan los puntajes a los atributos del paisaje, con base en la condición que presentan actualmente en el Sistema Ambiental (Yeomans, 1986).

Tabla de Puntajes a los atributos del paisaje

Atributos del paisaje	Condición en el sistema ambiental	Puntajes	
		Nominal	Numérico
Pendiente (P)	Poco inclinado (0-25 % de pendiente)	Alto	3
	Inclinación suave (25-55% pendiente)	Moderado	2

HOTEL CAROLINA

	Inclinado (pendiente >	Bajo	1
Regeneración potencial y erosionabilidad (E)	Poca restricción por riesgos bajos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial.	Alto	3
	Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad de regeneración	Moderado	2
	Restricción alta derivada de riesgos altos de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial.	Bajo	1
Potencial estético	Potencial bajo	Alto	3
	Potencial moderado	Moderado	2
	Potencial alto	Bajo	1
Diversidad de vegetación (D)	Vegetación escasa	Alto	3
	Hasta dos tipos de vegetación	Moderado	2
	Diversificada	Bajo	1
Acción antrópica (C)	Fuerte presencia antrópica	Alto	3
	Presencia moderada	Moderado	2
	Casi imperceptible	Bajo	1
Contraste de color (V)	Elementos de bajo contraste	Alto	3
	Contraste visual moderado	Moderado	2
	Contraste visual alto	Bajo	1

En la tabla anterior, los puntajes altos son asignados a la condición del atributo que favorece la capacidad de absorción del paisaje ante la ocurrencia de algún factor extrínseco; por ejemplo, si existe una fuerte presencia antrópica (condición del atributo), entonces significa que cualquier proyecto de origen antrópico que se realice, podrá ser absorbido por el paisaje al ser éste un elemento común y predominante, y por lo tanto se le asigna un puntaje elevado (3); mientras que si la acción antrópica es casi imperceptible, significa que la presencia de cualquier obra afectará la calidad visual del paisaje al ser un elemento perturbador, y en

consecuencia se le asigna un puntaje bajo (1), toda vez que el paisaje no será capaz de absorber el proyecto.

De lo anterior, a continuación, se analizan los puntajes asignados a cada uno de los atributos del paisaje.

Pendiente (P). - Este atributo recibió un puntaje moderado (2) debido a que su condición en la cuenca visual se define por un relieve con inclinación suave debido a la cercanía con la Zona Urbana de Bacalar.

Regeneración potencial y erosionabilidad (E). - Este atributo recibió un puntaje moderado (2) considerando que la Zona Lagunar, presenta un riesgo moderado a la contaminación, principalmente ante la incidencia de algún huracán o tormenta, o por acción antropogénica.

Potencial estético (R). - El potencial estético del paisaje, desde cualquier perspectiva del observador, es moderado (2), ya que los elementos naturales predominan sobre los antrópicos.

Diversidad de vegetación (D). - Este atributo recibió un puntaje moderado (2), debido a que se presenta hasta dos tipos de vegetación.

Acción antrópica (C). - Este atributo del paisaje, a la fecha no se constituye como un elemento predominante, debido a que el desarrollo turístico de la zona es lento, aunque existen obras que han ocasionado la alteración de la calidad visual del paisaje, motivo por el cual se le asignó un puntaje moderado (2).

Contrastes de color (V). - Tal como se ha descrito en el análisis de la visibilidad del paisaje, éste aporta alta variabilidad cromática al observador, ya que predomina los elementos de bajo contraste, por lo que obtuvo un puntaje bajo (1).

Una vez descrito el origen de los puntajes asignados a cada atributo del paisaje, en seguida se sustituye los valores obtenidos en la fórmula de Yeomans (1986).

HOTEL CAROLINA

$$\text{CAV} = P \times (E + R + D + C + V)$$

$$\text{CAV} = 2 \times (2+2+2+2+1)$$

$$\text{CAV} = 2 \times (9)$$

$$\text{CAV} = 18$$

El paso siguiente en el análisis de la capacidad de absorción del paisaje, consiste en definir la escala de comparación para el resultado de la fórmula aplicada, la cual se indica en la siguiente tabla.

Escala de referencia para la estimación del CAV	
Capacidad de Absorción del Paisaje (CAV)	Baja = < 15
	Moderada = 15 y < 30
	Alta = ó > 30

El análisis del resultado de la fórmula aplicada comparado con la escala de referencia previamente definida, indica que el paisaje tendrá una capacidad moderada para absorber el proyecto, lo que significa que presenta una moderada susceptibilidad ante las modificaciones del entorno.

Con base en éste exhaustivo análisis, se puede concluir que la construcción del proyecto afectará la visibilidad y la calidad visual del paisaje, pero no lo hará susceptible ante las posibles modificaciones que sufrirá el entorno, dado que existe una capacidad moderada para que este termine siendo absorbido por el paisaje, debido a que el sitio del proyecto se ubica dentro de la zona urbana turística de Bacalar, Quintana Roo.

IV.5 Diagnóstico ambiental

Cabe mencionar que en este año 2020 la Laguna de Bacalar ha sufrido el deterioro de sus “siete colores”. La decoloración lagunar se obedece a causas naturales, las cuales están relacionadas con las fuertes, recurrentes y atípicas lluvias que este año han caído en el sureste del país.

Las lluvias que han azotado la Península de Yucatán traen consigo escurrimientos de Campeche y Yucatán, los cuales desembocan en la Laguna de los Siete Colores, pero estos escurrimientos arrastran todo tipo de sedimentos y nutrientes, que al caer en la Laguna ocasionan el fenómeno que actualmente se está viendo, porque las aguas se revuelven y quedan turbias, adquiriendo ese color café verdoso.

Además, es importante mencionar que es necesario que las autoridades correspondientes elaboren un plan de desarrollo sustentable para Bacalar, ya que sin esto se ha tenido un descontrolado crecimiento poblacional y turístico, que ha propiciado que se acentué el fenómeno natural de cambio de color en la Laguna de Bacalar.

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

V.1 Identificación de impactos ambientales

El impacto ambiental se define como la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza (Artículo 3o, Fracción XIX, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente); en este sentido, cualquier cambio que el proyecto ocasione sobre el ambiente, será considerado como un impacto ambiental.

Por otro lado, la evaluación del impacto ambiental es un proceso de análisis que sirve para prever los futuros cambios en el ambiente, sean de tipo antropogénico o generados por el mismo ambiente; asimismo, permite elegir aquella alternativa de proyecto cuyo desarrollo maximice los beneficios hacia el ambiente y disminuya los impactos no deseados; por lo tanto, el término impacto no implica en sí mismo negatividad, ya que estos también pueden ser positivos.

V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

En este apartado se aborda la metodología que se utilizará para realizar un diagnóstico ambiental del SA con el objeto de identificar cada uno de los factores y subfactores que pueden resultar afectados de manera significativa por alguno o algunos de los componentes del proyecto (obra o actividad), de manera que, analizando las interacciones que se producen entre ambos, se alcance gradualmente una interpretación del comportamiento del sistema ambiental.

Para este diagnóstico ambiental se ha seleccionado el método de Matriz de Cribado o Matriz de Causa-Efecto. Se trata de una metodología que permite identificar los impactos ambientales a través de la interacción de cada una de las actividades del proyecto con los distintos factores del medio ambiente. Consiste en una matriz de doble entrada, en cuyas filas se desglosan los elementos del medio que pudieran ser afectados (físico abiótico, físico biótico y socioeconómico), y estos a su vez se

dividen por factores ambientales (aire, agua, suelo, geomorfología, paisaje, flora, fauna, demografía, sector social y sector económico); en tanto que las columnas contienen las actividades del proyecto causales del impacto.

Este método fue seleccionado debido a que está confeccionado con el fin de poder adaptarse a todo tipo de proyectos por su carácter generalista y dado que permite la integración de conocimientos sectoriales, pudiendo actuar como hilo conductor para el trabajo de un equipo interdisciplinario; esto lo hace especialmente útil y práctico como herramienta para estudios de impacto ambiental; aunado a que el modelo es bastante completo y permite, partiendo de un diagrama arborescente del sistema ambiental, hacer una evaluación tanto cualitativa como cuantitativa del impacto ambiental, logrando esto último mediante el empleo de funciones de transformación.

A continuación, se presenta la matriz de cribado o matriz de causa-efecto utilizada para identificar los posibles impactos ambientales que generará el proyecto, en cada una de sus etapas de desarrollo.

HOTEL CAROLINA

ETAPA DE OPERACIÓN "HOTEL CAROLINA "					
Matriz de cribado (Matriz de causa-efecto) En las columnas se colocaron todas aquellas actividades involucradas en la etapa operativa y en las filas se incluyeron todos y cada uno de los componentes del ambiente que se verán afectados por dichas actividades. La celda que indicaba una posible interacción entre ambos componentes de la matriz, fue marcada con un color específico.		ACTIVIDADES			
		Contratación de personal	Adquisición de mobiliario	Actividad de los empleados	Huéspedes y actividades turísticas
Elemento del medio	Factor del medio				
Abiotico	Clima (aire)				
	Suelo				
	Hidrología				
Biótico	Flora				
	Fauna				
Perceptual	Paisaje				
Socioeconómico	Sector social				
	Sector económico				

Manifestación de Impacto Ambiental,
Modalidad Particular, sin Riesgo

De acuerdo con la matriz de causa y efecto, se identificaron 20 posibles interacciones entre los diferentes componentes del medio y las obras y actividades implicadas durante la etapa de operación. De los componentes del medio el paisaje, sector social, sector económico y suelo serán los elementos que tendrán mayor interacción con el proyecto, por lo que se prevé que serán los que recibirán el mayor número de impactos ambientales que se generen.

V.2 Caracterización de los impactos ambientales

Una vez definidas las interacciones entre los componentes del medio (subfactores) y las actividades del proyecto, se procede a caracterizar los impactos a través de criterios de valoración. A cada criterio se le asignará un valor numérico y consecuentemente se realizará la sumatoria de los valores asignados aplicando el algoritmo propuesto por Domingo Gómez Orea (1988), modificado, el cual se indica como sigue: Valor de Importancia ($VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$). El resultado obtenido en la aplicación del algoritmo, permitirá determinar más adelante el valor de importancia de cada impacto identificado. Como paso final, el resultado será ponderado con una escala de referencia (definida más adelante), a fin de establecer aquellos impactos relevantes o significativos que generará el proyecto.

V.2.1 Criterios seleccionados para la valoración de los impactos

En el siguiente cuadro se presentan los criterios de valoración con sus correspondientes atributos, que permitirán valorar cuantitativamente cada impacto ambiental identificado.

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS		
NO.	CRITERIO	ATRIBUTOS
1	Carácter	Positivo/Negativo
2	Intensidad	Alta/Media/Baja
3	Causa-efecto	Directo/Indirecto

HOTEL CAROLINA

4	Extensión	Puntual/Extenso/ Parcial
5	Momento	Corto plazo/ Mediano plazo/Largo plazo
6	Persistencia	Fugaz/Temporal/Permanente
7	Periodicidad	Irregular/Periódico/Continuo
8	Reversibilidad	Reversible/Irreversible
9	Recuperabilidad	Preventivo/Mitigable/Recuperable/Irrecuperable

Como puede verse en el cuadro anterior, para la evaluación cuantitativa del impacto, se utilizarán 9 criterios y 29 atributos, los cuales se describen como sigue:

Carácter (+ ó -).- Cuando hablamos del carácter del impacto, simplemente aludimos a si es beneficioso o dañino, lo cual suele indicarse con un signo **positivo** (+) o **negativo** (-), respectivamente. Con el impacto positivo los factores del medio (abiótico, biótico, perceptual y socioeconómico) se benefician y mejoran, mientras que con el negativo se dañan o deterioran.

Intensidad (In).- Si por definición la intensidad es el grado de fuerza, cuando hablamos de la intensidad del impacto nos referimos a su nivel de destrucción si se trata de un impacto negativo, o de beneficio, si es positivo. Con un propósito práctico el grado de destrucción o beneficio se define como alto, medio o bajo, para identificar diferentes niveles de daño o mejora en las condiciones del medio (abiótico, biótico, perceptual y socioeconómico).

En un sentido negativo, cuando la intensidad es alta se produce una destrucción casi total del factor ambiental afectado, y si es baja hay una modificación mínima del factor afectado. En un sentido positivo, la intensidad alta refleja un beneficio máximo, mientras que si es baja solo indicaría una cierta mejora. En ambos casos, la intensidad media representa una situación intermedia al ser comparada con los dos niveles anteriores.

En relación a este criterio, para el presente estudio se considerará la siguiente escala de referencia:

1. Intensidad alta: cuando el impacto ocasione una destrucción total o produzca un beneficio máximo sobre el recurso, con respecto al estado cero que presente antes de la puesta en marcha del proyecto.
2. Intensidad media: cuando el impacto ocasione sobre el recurso una destrucción o un beneficio mayor al 50 % con respecto al estado cero que presente antes de la puesta en marcha del proyecto, pero no su destrucción total o un beneficio máximo.
3. Intensidad baja: cuando el impacto ocasione una destrucción o produzca un beneficio menor al 50 % sobre el recurso, con respecto al estado cero que presente antes de la puesta en marcha del proyecto.

Relación-causa efecto (Ce).- Hace alusión a la inmediatez del impacto y su posición en la cadena de efectos. Si el impacto tiene un efecto inmediato sobre algún factor del medio se habla de impacto directo. Si el efecto tiene lugar a través de un sistema de relaciones más complejas y no por la relación directa acción-factor entonces se dice que es indirecto. Los impactos directos son también llamados primarios, son los más obvios pues ocurren casi al mismo tiempo que la acción que los causa, mientras que los indirectos son llamados secundarios, terciarios, etc.

Extensión (Ex).- La extensión permite considerar algo tan importante como las características espaciales del impacto, es decir, hasta dónde llega su efecto. Bajo este criterio los impactos se dividen en puntual, cuando afecta un espacio muy localizado; extenso si afecta un espacio muy amplio, o parcial si afecta un espacio intermedio, al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores. Para este criterio es necesario establecer una escala espacial relativa, referida al factor que se analiza, que a su vez ayudará a precisar las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.

Para fines del presente estudio, la escala espacial en la aplicación de éste criterio, es la que se indica a continuación:

1. Puntual: cuando el impacto sólo afecte la superficie donde se esté realizando la obra o actividad de que se trate.
2. Parcial: cuando el impacto afecte una superficie mayor al sitio donde se esté realizando la actividad de que se trate, pero dentro de los límites del sistema ambiental.
3. Extenso: cuando el efecto del impacto se produzca más allá de los límites del sistema ambiental.

Momento (Mo).- Alude al momento en que ocurre el impacto, es decir, el tiempo transcurrido desde que la acción se ejecuta y el impacto se manifiesta. Este tipo de impacto puede ocurrir a corto plazo, si se manifiesta inmediatamente o al poco tiempo de ocurrida la acción; a largo plazo si se expresa mucho tiempo después de ocurrida la acción; o a mediano plazo si se manifiesta en un momento después de ocurrida la acción que resulta intermedio al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores.

Para fines prácticos y metodológicos del presente estudio, en la aplicación de éste criterio se considerará lo siguiente:

1. Corto plazo: si el impacto ocurre en forma inmediata a la producción del factor que lo genera, o si este se genera tres meses después de ocurrido el factor.
2. Mediano plazo: cuando el efecto del impacto se manifieste en un período mayor a tres meses, pero menor a seis meses de haberse producido el factor que lo genera.
3. Largo plazo: cuando el efecto del impacto se manifieste en un período mayor a seis meses de haberse producido el factor que lo genera.

Persistencia (Pe).- Se refiere al tiempo que permanece actuando el impacto, es decir, la duración que teóricamente tendrá la alteración del factor que se está valorando. Así, se considera permanente aquel impacto que provoca una alteración indefinida en el tiempo; temporal aquel que causa una alteración transitoria; y fugaz aquel que causa una alteración breve. Para este tipo de criterio es necesario establecer una escala temporal relativa, referida al factor que se analiza y para ello se tomará como base el cronograma del proyecto, el cual permitirá establecer un tiempo concreto de duración ajustado a la realidad del proyecto.

Para fines del presente estudio, la escala espacial en la aplicación de éste criterio, se considerará como se indica a continuación:

1. Fugaz: si el impacto deja de manifestarse antes de cesar la etapa del proyecto en la que se genera.
2. Temporal: si el impacto se manifiesta sólo durante la etapa en la que se genera, e incluso en la etapa subsecuente, pero no durante toda la vida útil del proyecto.
3. Permanente: si el impacto se manifiesta durante toda la vida útil del proyecto.

Periodicidad (Pr).- Alude a la regularidad o grado de permanencia del impacto en un período de tiempo. Se define como irregular al que se manifiesta de forma discontinua e impredecible en el tiempo, periódico si se expresa de forma regular pero intermitente en el tiempo y continuo si el cambio se manifiesta constante o permanentemente en el tiempo. Este último, en su aplicación tiende a confundirse con el impacto permanente, sin embargo, el impacto permanente concierne a su comportamiento en el tiempo y el continuo al tiempo de actuación.

Reversibilidad (Rv).- En ocasiones, el medio alterado por alguna acción puede retornar de forma natural a su situación inicial cuando la acción cesa; hablamos entonces de impacto reversible. Cuando al desaparecer dicha acción, no es posible el retorno al estado original de manera natural, decimos entonces que el impacto es

irreversible. Este criterio no se considera para evaluar los impactos al medio socioeconómico, puesto que los elementos que lo integran no son de tipo natural.

Recuperabilidad (Rc).- No siempre es posible que el medio alterado por alguna acción pueda regresar de forma natural a su situación inicial cuando la acción cesa. En tales casos debemos tomar medidas para que esto ocurra. Definimos entonces el impacto recuperable cuando éste desaparece al cesar la acción que lo causa; preventivo cuando se aplican medidas que impiden la manifestación del impacto; mitigable como aquel donde la aplicación de medidas correctoras sólo reducen el efecto de la acción impactante, sin llegar a la situación inicial; e irrecuperable cuando al desaparecer la acción que lo causa no es posible el retorno a la situación inicial, ni siquiera a través de medidas de protección ambiental, por lo que además de medidas mitigadoras para reducirlo, debemos aplicar las llamadas medidas compensatorias para remediarlo. En los casos, preventivo y mitigable, aplican las llamadas medidas preventivas o de mitigación, a las cuales nos referiremos en el próximo capítulo.

La categoría de recuperabilidad no aplica a los impactos positivos, pues su definición abarca el concepto de medidas mitigadoras o compensatorias que solo se aplican a los impactos negativos. Para los impactos positivos se manejan las llamadas medidas optimizadoras encaminadas a perfeccionar, ampliar y expandir el beneficio del impacto positivo; sin embargo, para el presente estudio estas medidas no fueron consideradas, ya que no afectan ni deterioran a los elementos del medio.

V.2.2 Asignación de rangos para los criterios de evaluación

De manera previa a la valoración cuantitativa de los impactos ambientales a través del algoritmo propuesto por Domingo Gómez Orea (1988), a continuación, se procede a la asignación de rangos para los criterios de valoración por cada uno de sus atributos, según corresponda, a fin de poder obtener un valor de ponderación para los impactos asociados al proyecto (ver tabla siguiente).

HOTEL CAROLINA

Criterios de valoración de los impactos		
Criterio	Rango	Valor
Carácter	Positivo	+
	Negativo	-
Intensidad (In)	Baja	1
	Media	2
	Alta	3
Extensión (Ex)	Puntual	1
	Parcial	2
	Extenso	3
Causa-efecto (Ce)	Indirecto	1
	Directo	2
Momento (Mo)	Corto plazo	1
	Mediano plazo	2
	Largo plazo	3
Persistencia (Pe)	Fugaz	1
	Temporal	2
	Permanente	3
Periodicidad (Pr)	Irregular	1
	Periódico	2
	Continuo	3
Reversibilidad (Rv)	Reversible	1
	Irreversible	2
Recuperabilidad (Rc)	Preventivo	0
	Recuperable	1
	Mitigable	2
	Irrecuperable	3

V.3 Valoración de los impactos

A continuación, se presentan los cálculos realizados para la valoración de los impactos ambientales identificados (nivel cuantitativo), utilizando el algoritmo seleccionado (modificado de Gómez Orea, 1988), el cual se describe como sigue:

$$\text{VIM} = +/- (3\text{In} + 2\text{Ex} + \text{Ce} + \text{Mo} + \text{Pe} + \text{Pr} + \text{Rv} + \text{Rc})$$

Donde:

VIM = Valor de importancia del impacto

(+/-) = positivo o negativo

In = Intensidad

Ex = Extensión

Ce = Causa-efecto

Mo = Momento

Pe = Persistencia

Pr = Periodicidad

Rv = Reversibilidad

Rc = Recuperabilidad

A continuación, se presenta la valoración cuantitativa de los impactos ambientales identificados, tomando como base las interacciones establecidas en las matrices de causa-efecto, descritas anteriormente.

HOTEL CAROLINA

ETAPA DE OPERACIÓN:

1) Impacto identificado: GENERACIÓN DE EMPLEOS

Actividad que lo genera: Contratación de personal y de proveedores
Apartado que se verá influenciado: Socioeconómico
Factor y subfactor del medio que será impactado: Sociedad (Población)

Descripción del impacto: Derivado de la contratación del personal, es indispensable para llevar a cabo el mantenimiento de las instalaciones durante la operación del proyecto, se generarán fuentes de empleos permanentes, que beneficiará a la población influenciando directamente al medio social.

Evaluación del impacto: El proyecto generará un beneficio para la sociedad, al constituirse como una fuente de empleos directos que favorecen a la población local **(positivo +)**. La cantidad de personal requerido para el desarrollo del proyecto en su etapa operativa es del orden de 15 trabajadores; por lo tanto, se considera que el impacto tendrá una intensidad baja, ya que su impacto es menor en comparación con el número de empleos por procesos constructivos **(In: Baja=1)**, dentro del sistema ambiental.

El personal que será contratado será aquel que radique en la Localidad de Bacalar, por lo que se considera que el beneficio de la generación de empleos no rebasará los límites del Sistema Ambiental, es decir, se trata de un impacto parcial **(Ex: Puntual=1)**.

Sin la contratación de personal, resulta imposible la operación del proyecto, pues los trabajadores son indispensables para la operación del hotel; entonces el impacto generado directamente por el proyecto **(Ce: Directo=2)**. La contratación del personal será inmediata, ya que sin ello no se podrá dar inicio con la operación del

HOTEL CAROLINA

hotel, entonces se considera que el impacto ocurrirá en forma inmediata (**Mo: Corto plazo=1**).

Debido a que el hotel pretende tener una etapa de operación de 100 años se considera que los trabajadores tendrán contrato durante el tiempo de vida del proyecto, entonces el impacto que tendrá será de una persistencia (**Pe: Permanente =3**). Los trabajadores se mantendrán empleados mientras tanto no finalice esta etapa del proyecto, por lo que su empleo será constante a lo largo del proceso (**Pr: Continuo =3**). Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico.

Valor de importancia del impacto:

$$\text{VIM} = +/- (3I_n + 2E_x + C_e + M_o + P_e + P_r + R_v + R_c)$$

$$\text{VIM} = + 3 (1) + 2 (1) + 2 + 1 + 3 + 3$$

$$\text{VIM} = + 14$$

2) Impacto identificado: Derrama económica

Actividad que lo genera: Compra de insumos y muebles para la operación de la obra
--

Apartado que se verá influenciado: Socioeconómico
--

Facturo y subfactor del medio que serán impactado: Socioeconómico y social

Descripción del impacto: Para llevar a cabo la operación del Hotel, se requiere la compra de insumos y equipo para llevar a cabo el mantenimiento de las obras que las componen; así como el pago de permisos, diversos salarios de personas que se encargaran del mantenimiento de estas, lo cual beneficia a la economía local, debido a que la inversión será continua a lo largo del tiempo de vida útil.

HOTEL CAROLINA

Evaluación del impacto: El proyecto generará un beneficio para la sociedad, al activar la economía y producir derrama económica (**Positivo +**). La inversión estimada para la compra de materiales y equipo, así como la renta de equipos especializados, el pago de permisos y el pago de salarios de empleados, será continua a lo largo de vida del proyecto (**In: Media=2**). La ciudad de Bacalar no cuenta con comercios especializados en la venta de insumos y equipo que se requiere para esta etapa (**Ex: Extenso= 3**).

Sin la compra de insumos, resulta imposible la ejecución del proyecto en su etapa operativa inicial (**Ce: Directo =2**). La compra de insumos y equipo será inmediata, ya que sin ellos no se podrán dar inicios a los trabajos involucrados (**Mo: Corto plazo=1**).

La compra de insumos y equipo se llevará a cabo conforme se vaya requiriendo (**Pe: Permanente=3**). Por lo que se anticipa que el efecto del impacto será continuo a lo largo de esta etapa, y en consecuencia, durante toda la vida útil del proyecto (**Pr: Continuo=3**).

Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico.

Valor de importancia

$$\text{VIM} = +/- (3\text{In} + 2\text{Ex} + \text{Ce} + \text{Mo} + \text{Pe} + \text{Pr} + \text{Rv} + \text{Rc})$$

$$\text{VIM} = + 3 (2) + 2 (3) + 2 + 1 + 3 + 3$$

$$\text{VIM} = + 21$$

HOTEL CAROLINA

3) Impacto identificado: Contaminación del medio

Actividad que lo genera: Operación del Hotel
Apartado que se verá influenciado: Abiótico,
Facturo y subfactor del medio que serán impactado: Suelo, hidrología, paisaje

Descripción del impacto: durante la etapa de operación se generarán residuos sólidos y líquidos producto de las labores diarias de servicio, limpieza y mantenimiento del Hotel Carolina.

Evaluación del impacto: Ocasiona alteración del medio (**Negativo -**). Las acciones serán diarias y continuas, por lo que la generación de residuos sólidos y líquidos también (**In: Alta=3**). Los residuos se generarán únicamente en el sitio del proyecto (**Ex: Puntal=1**).

La generación de residuos se dará a consecuencia directa de las actividades del proyecto (**Ce: Directo=2**). La generación de residuos ocurrirá de manera continua durante la operación del hotel (**Mo: Largo plazo=3**). La generación de residuos se dará mientras se realicen actividades en el sitio (**Pe: Temporal=2**).

Los residuos se producirán regularmente durante la duración de esta etapa (**Pr: Periódico=2**). La afectación puede revertirse aplicando acciones correctivas (**Rv: Reversible=1**). Pueden aplicarse medidas específicas para evitar que el impacto se presente (**Rc: Preventivo =0**).

Valor de importancia

$$\text{VIM} = +/- (3\text{In} + 2\text{Ex} + \text{Ce} + \text{Mo} + \text{Pe} + \text{Pr} + \text{Rv} + \text{Rc})$$

$$\text{VIM} = - 3 (3) + 2 (1) + 2 + 3 + 2 + 2 + 1 + 0$$

$$\text{VIM} = - 21$$

HOTEL CAROLINA

4) Impacto identificado: Perturbación de calidad del aire por emisiones

Actividad que lo genera: Actividades de mantenimiento
Apartado que se verá influenciado: Abiótico,
Facturo y subfactor del medio que serán impactado: Atmósfera (Calidad del aire)

Descripción del impacto: Durante la etapa de operación debido a la actividad de mantenimiento de los trabajadores se generarán emisiones producto de pinturas, resinas y thinner. Estas emisiones causan un detrimento de la calidad del aire en el sitio del proyecto.

Evaluación del impacto: Se considera que podría ocasionar la perturbación de la calidad del aire (Negativo -). El uso de las pinturas y el thinner será esporádico (**In: Baja=1**). Las emisiones podrían trasladarse más allá de las zonas de trabajo por la acción del viento (**Ex: Parcial=2**). La generación de emisiones se generará a través del uso de pinturas, resinas y thinner por los trabajos que se realicen (**Ce: Directo=2**).

La perturbación de la calidad del aire se produce de manera inmediata con el uso de pinturas, resinas y thinner (**Mo: Corto Plazo=1**). Las emisiones cesan si se interrumpe su uso (**Pe: Fugaz=1**). El uso de la pintura, resina y thinner será irregular porque se usará cuando las instalaciones necesiten mantenimiento cada 6 meses o un año (**Pr: Irregular=1**). Las emisiones se dispersarán en el aire, por lo que este impacto puede ser revertido (**Rv: Reversible=1**). Se aplicarán acciones específicas encaminadas a reducir el efecto del impacto, con la finalidad de evitar la alteración del medio por las emisiones (**Rc: Mitigable =2**).

Valor de importancia

$$\text{VIM} = +/- (3\text{In} + 2\text{Ex} + \text{Ce} + \text{Mo} + \text{Pe} + \text{Pr} + \text{Rv} + \text{Rc})$$

HOTEL CAROLINA

$$\text{VIM} = - 3 (1) + 2 (2) + 2 + 1 + 1 + 1 + 1 + 2$$

$$\text{VIM} = - 15$$

5) Impacto identificado: Contaminación ambiental por el uso de muelle para actividades recreativas

Actividad que lo genera: Actividades propias del muelle
Apartado que se verá influenciado: Abiótico y biótico
Facturo y subfactor del medio que serán impactado: Hidrología superficial, flora y fauna marina.

Descripción del impacto: El presente impacto puede llegar a ser de carácter negativo, en caso de llevar a cabo un manejo inadecuado de los residuos que se generen durante esta etapa del proyecto.

Evaluación del impacto: Debido a que el muelle se utilizará para actividades recreativas como nado, snorkel y kayak esto pudiera ocasionar impactos negativos en la Laguna (**Negativo -**). La contaminación no ocasionará la destrucción total de los recursos impactados, ni rebasará el 50 % de los mismos, por lo que será de baja intensidad (**In: Baja=1**). Extensión parcial (**Ex: Parcial=2**) considerando que la contaminación de los recursos puede alcanzar una superficie mayor a la que será intervenida durante esta etapa del proyecto, pero sin rebasar los límites del Sistema Ambiental, debido a la acción del viento y las corrientes marinas. La operación del muelle será la causante de la contaminación (**Ce: Directo=2**). Una posible contaminación de los recursos naturales ocurrirá en un tiempo mayor a un mes (**Mo: Mediano plazo=2**). De persistencia temporal (**Pe: Temporal=2**) pues un foco de contaminación originado por un manejo inadecuado de residuos o sustancias potencialmente contaminantes podría permanecer en el medio por períodos

prolongados de tiempo, pero al cesar la fuente contaminante, podrían ser suprimidos del medio por elementos biológicos como las bacterias, hongos y plantas (productores primarios), por las condiciones climáticas o mediante acciones de remediación. De periodicidad irregular (**Pr: Irregular=1**) ya que la contaminación podría ocurrir en forma impredecible en el tiempo. Reversibilidad irreversible (**RV: Irreversible=2**), considerando que los focos de contaminación originados por actividades antrópicas requieren de la aplicación de medidas de restauración. Recuperabilidad preventiva (**Rc: Preventivo=0**), pues se aplicarán medidas preventivas específicas para evitar que el impacto de manifieste.

Valor de importancia

$$\text{VIM} = +/- (3\text{In} + 2\text{Ex} + \text{Ce} + \text{Mo} + \text{Pe} + \text{Pr} + \text{Rv} + \text{Rc})$$

$$\text{VIM} = - 3 (1) + 2 (2) + 2 + 2 + 2 + 1 + 2 + 0$$

$$\text{VIM} = - 16$$

6) Impacto identificado: Perturbación del hábitat debido a la presencia de turistas en la zona de muelle del proyecto

Actividad que lo genera: Operación del muelle
Apartado que se verá influenciado: Biótico
Facturo y subfactor del medio que serán impactado: Flora y fauna marina

Descripción del impacto: Durante la operación del muelle, se generará perturbación en el hábitat, principalmente por la llegada de turistas para sus actividades recreativas, lo cual representa un impacto de carácter negativo.

HOTEL CAROLINA

Evaluación del impacto: La operación del muelle, al ser una actividad de tipo antrópica, producirá un elemento de alteración (perturbación) en los recursos naturales del medio en sentido negativo (**Negativo -**), principalmente sobre el hábitat marino. Las actividades operativas tendrán un tiempo de duración estimado en 50 años, por lo que se anticipa que el impacto tendrá sus efectos sobre el medio a lo largo de la vida útil del proyecto (**In: Media=2**).

Las actividades referidas se llevarán a cabo en forma puntual, sin embargo, se prevé que el efecto del impacto se extienda más allá de la zona de aprovechamiento, sin rebasar los límites del sistema ambiental, principalmente por el ruido y la acumulación de turistas en la zona (**Ex: Parcial=2**). Las actividades para realizar durante la operación del muelle forman parte directa del proyecto (**Ce: Directo=2**).

La perturbación del hábitat ocurrirá en forma inmediata al iniciarse la operación del proyecto, puesto que involucra la presencia de turistas para actividades recreativas (**Mo: Corto plazo=1**). El impacto se manifestará sólo mientras el muelle permanezca abierto, por lo que, al cierre de su jornada laboral, el impacto cesará (**Pe: Temporal=2**). La perturbación del hábitat ocurrirá a lo largo de toda la vida útil del proyecto, pero sólo mientras el muelle permanezca abierto (**Pr: Periódico=2**). Al cesar la jornada de servicio del muelle, las condiciones de estabilidad en el hábitat para la fauna se podrán restablecer sin la aplicación de medidas de restauración (**Rv: Reversible=1**); no obstante, se aplicarán medidas específicas para reducir los efectos del impacto (**Rc: Mitigable=2**).

Valor de importancia

$$\text{VIM} = +/- (3\text{In} + 2\text{Ex} + \text{Ce} + \text{Mo} + \text{Pe} + \text{Pr} + \text{Rv} + \text{Rc})$$

$$\text{VIM} = - 3 (2) + 2 (2) + 2 + 1 + 2 + 2 + 1 + 2$$

V.4 Valoración de los impactos

Una vez hecha la identificación y descripción de los impactos ambientales por cada etapa del proyecto, así como la valoración tanto cualitativa como cuantitativa de los mismos, como paso final en la evaluación de los impactos ambientales, se procede a realizar la jerarquización de todos y cada uno de ellos, a fin de determinar su grado de significancia, es decir, con el objeto de determinar aquellos impactos considerados como significativos.

La jerarquización se realizará con base en los resultados obtenidos de la aplicación del algoritmo propuesto por Gómez Orea durante la valoración cuantitativa de cada impacto ambiental identificado. Con base en dichos resultados, cada impacto ambiental será jerarquizado o ponderado con base en tres categorías: 1) **significativo o relevante**, 2) **moderado** y 3) **bajo o nulo**, las cuales se describen a continuación.

Es importante precisar que el rango más alto en la jerarquización de los impactos, correspondiente a la categoría de impacto significativo o relevante, será para los impactos ambientales cuya intensidad se traduzca en una destrucción casi total del factor ambiental (intensidad alta) en el caso de aquellos negativos, o en un beneficio máximo cuando sean de carácter positivo; y que además tengan un efecto inmediato sobre el medio ambiente (directo); afectando un espacio muy amplio (extenso), mucho tiempo después de ocurrida la acción (largo plazo); provocando una alteración indefinida (permanente) y continua en el tiempo. Así mismo, al desaparecer la acción que provoca dicho impacto, no será posible el retorno del componente ambiental a su estado original de manera natural, ni por medios o acciones correctoras por parte del ser humano (irreversible e irrecuperable). De

acuerdo con esta descripción y aplicando el algoritmo de Gómez Orea se obtiene lo siguiente:

Valor de importancia del impacto significativo o relevante

$$Vim = +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc)$$

$$Vim = +/- (3 (3) + 2 (3) + 2 + 3 + 3 + 3 + 2 + 3)$$

$$Vim = +/- 31$$

Con base en lo anterior, se tiene que un impacto significativo o relevante será aquel que obtenga un valor de importancia igual a +/-31.

Como un rango intermedio entre el impacto significativo o relevante y el impacto bajo o nulo, se ubica la categoría de impacto moderado, es decir, aquellos impactos ambientales, cuya intensidad se traduce en una modificación media (intensidad media) del factor afectado, o en una cierta mejora cuando son de carácter positivo; con un efecto que tiene lugar a través de un sistema de relaciones más complejas y no por la relación directa acción-factor (indirecto), afectando un espacio intermedio (parcial), al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores (puntual y extenso); su efecto ocurrirá después de sucedida la acción en un nivel intermedio (mediano plazo) al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores (corto y largo plazo), con una duración transitoria (temporal) y en forma regular pero intermitente en el tiempo (periódico). Así mismo, cuando al desaparecer la acción que provoca el impacto, es posible el retorno del componente ambiental a su estado original, ya sea de manera natural o por medios o acciones ejecutadas por el ser humano (reversible y recuperable o mitigable). De acuerdo con esta descripción y aplicando el algoritmo de Gómez Orea se obtiene lo siguiente:

Valor de importancia del impacto moderado

$$Vim = +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc)$$

HOTEL CAROLINA

$$Vim = +/- (3 (2) + 2 (2) + 1 + 2 + 2 + 2 + 1 + 2)$$

$$Vim = +/- 20$$

Con base en lo anterior, un impacto moderado será aquel que obtenga un valor de importancia igual o mayor a +/- 20, pero menor que +/- 31.

Por otra parte, el rango mínimo considerado en la jerarquización de los impactos, correspondiente a la categoría de impacto bajo o nulo, será para los impactos ambientales, cuya intensidad se traduce en una modificación mínima (intensidad baja) del factor afectado, o en una cierta mejora cuando son de carácter positivo; con un efecto que tiene lugar a través de un sistema de relaciones más complejas y no por la relación directa acción- factor (indirecto); afectando un espacio muy localizado (puntual), inmediatamente o al poco tiempo de ocurrida la acción (corto plazo), cuya duración es muy breve (fugaz) y en forma discontinua e impredecible en el tiempo (irregular). Así mismo, al desaparecer la acción que provoca el impacto, es posible el retorno del componente ambiental a su estado original, ya sea de manera natural o por medios o acciones ejecutadas por el ser humano, que en todo caso impiden la manifestación del impacto (reversible y preventivo). De acuerdo con esta descripción y aplicando el algoritmo de Gómez Orea se obtiene lo siguiente:

Valor de importancia del impacto bajo o nulo

$$Vim = +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc)$$

$$Vim = +/- (3 (1) + 2 (1) + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0)$$

$$Vim = +/- 10$$

Con base en lo anterior, un impacto bajo o nulo será aquel que obtenga un valor de importancia igual o mayor a +/- 10, pero menor que +/- 20.

Expuesto lo anterior y para fines del presente estudio, se consideró un valor de importancia igual a +/- 31 para los impactos significativos o relevantes; un valor de

+/- 20 a +/- 30 para los impactos moderados; y un valor de +/- 10 a +/- 19 para los impactos bajos o nulos. En la siguiente tabla se presenta los valores asignados por cada categoría del impacto.

Tabla de jerarquización de los Impactos Ambientales	
Categoría	Valor
Significativo o Relevante	= 0 > 31
Moderado	DE 20 A 30
Bajo o Nulo	De 10 A 19

Cada categoría utilizada en la jerarquización de los impactos ambientales se describe como sigue:

Significativo o relevante.

Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Moderado.

Es aquel impacto negativo que ocasiona un daño sobre algún elemento del ambiente, pero sin producir un desequilibrio ecológico o un daño grave al ecosistema, o bien, aquel impacto de carácter positivo que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, propiciando la preservación del equilibrio ecológico, la protección del ambiente y el aprovechamiento de los recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

En ambos casos, los impactos modifican la condición original del componente ambiental de que se trate.

HOTEL CAROLINA

Bajo o nulo.

Es aquel impacto negativo que ocasiona una variación sobre algún elemento del ambiente; o bien, aquel impacto de carácter positivo apenas perceptible, que representa un beneficio para algún elemento del ambiente. En ambos casos, los impactos ocurren modificando la condición original del componente ambiental de que se trate en forma casi imperceptible.

Una vez definidas las categorías jerárquicas, en las siguientes tablas se presenta la clasificación de cada impacto ambiental identificado de acuerdo con dichas categorías, para las etapas del proyecto y por componente ambiental.

ETAPA DE OPERACIÓN				
No.	IMPACTO AMBIENTAL	ELEMENTO DEL MEDIO	VALOR DE IMPORTANCIA	CATEGORÍA
1	Generación de empleos	Socioeconómico	+14	Bajo o nulo
2	Derrama económica	Socioeconómico	+21	Moderado
3	Contaminación del medio	Abiótico	-21	Moderado
4	Perturbación de la calidad del aire por emisiones	Abiótico	-15	Bajo o nulo
5	Contaminación ambiental por el uso del muelle para actividades recreativas	Abiótico/Biótico	-16	Bajo o nulo
6	Perturbación del hábitat debido a la presencia de turistas en la zona del muelle	Biótico	-20	Moderado

V.5 Conclusiones

A partir de la evaluación de los impactos ambientales que generará el proyecto sobre los componentes del medio que integran el sistema ambiental, se concluye que en total se generarán 6 impactos ambientales, de los cuales 4 son negativos (2 de categoría baja o nula y 2 moderados); y 2 positivos, de los cuales 1 es de categoría bajo o nulo, y el otro es de categoría Moderada.

Es de señalarse que, de la evaluación realizada, no se anticipa la generación de algún impacto considerado como significativo o relevante.

De este modo, y en términos ambientales, el proyecto se puede considerar como viable de acuerdo con lo siguiente:

- A partir de la evaluación realizada para los impactos ambientales que serán generados por la operación del proyecto, se puede concluir categóricamente que el proyecto no producirá impactos ambientales significativos o relevantes, es decir, no provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, ni obstaculizará la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.
- No implica fragmentar un ecosistema, debido a que este ya se encuentra fragmentado considerando las obras que fueron construidas sin autorización, pero sancionadas en la Resolución de PROFEPA anexa en este estudio.
- Asimismo, se advierte que no se afectan ni se interfiere en procesos biológicos de especies de difícil regeneración, es decir, aquellas que son vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción, pues estas son inexistentes en las áreas donde fueron desplantadas las obras;
- Aunado a lo anterior, es importante mencionar que el proyecto no se considera causal de desequilibrio ecológico, ya que no se prevé que genere

alguna alteración significativa de las condiciones ambientales, que deriven en impactos acumulativos, sinérgicos o residuales, que en su caso ocasionen la destrucción o aislamiento de los ecosistemas.

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los Impactos Ambientales

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental

En el presente capítulo sólo se proponen medidas de prevención o mitigación a los impactos ambientales adversos identificados en el capítulo V del presente manifiesto, con particular énfasis en aquellos considerados relevantes, residuales y acumulativos. Las medidas se proponen siempre con la premisa de evitar que los impactos se manifiesten; sin embargo, hay que aclarar que, en algunos casos, las medidas que se tomarán solamente reducirán su efecto en el ambiente.

VI.1.1 Medidas para la etapa de operación

1. Medida propuesta: Instalación de letreros

Naturaleza de la medida: Medida preventiva que será aplicada para reducir el efecto de los impactos identificados como perturbación del hábitat y contaminación, durante el desarrollo de esta etapa del proyecto.

Momento de aplicación de la medida: Previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de operación.

Descripción de la medida: Consiste en la instalación de letreros alusivos a la protección de la Laguna de Bacalar, así como al manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos. Los letreros estarán dirigidos al personal de la obra responsable de ejecutar de la etapa de operación.

Acción de la medida: Se rotularán diversas leyendas en los letreros, alusivas a la protección de los recursos naturales del sitio del proyecto, entre las que destacan las siguientes:

- Prohibido tirar basura

- Depositar la basura en los contenedores
- Cuidar la Laguna de Bacalar
- Prohibido el uso de protector solar para nadar en la Laguna

Eficacia de la medida: El grado de eficacia de la medida depende del grado de supervisión que se tenga sobre las actividades de preparación del sitio, a fin de que se cumpla las restricciones establecidas en los letreros; por lo que esta medida requiere de otras adicionales para alcanzar el 100% de éxito en su aplicación.

2. Medida propuesta: Instalación de contenedores para residuos

Naturaleza de la medida: De carácter preventivo, estará enfocada a evitar que se manifieste el impacto ambiental identificado como contaminación ambiental, particularmente por la generación de residuos sólidos.

Momento de aplicación de la medida: Al inicio de la operación de obra del Hotel Carolina.

Descripción de la medida: Se instalarán contenedores de basura para cada tipo de residuos que se generen (lastas, papel, vidrio, residuos orgánicos, residuos de construcción, etc.), los cuales estarán ubicados estratégicamente con la finalidad de que los trabajadores de la obra puedan usarlos, promoviendo así la separación de la basura para un posible reciclaje de esta.

Acción de la medida: Los contenedores servirán de reservorios temporales para los residuos sólidos que se generen durante esta etapa del proyecto, y dado el grado de hermeticidad que tendrán, impedirán que dichos residuos sean dispersados por el viento y otros factores del medio, evitando que se expandan hacia las áreas de conservación; favoreciendo la NO contaminación de tales recursos.

3. Medida propuesta: Plan de Manejo de Residuos

Naturaleza de la medida: De carácter preventivo, está enfocada a evitar que se manifieste el impacto ambiental identificado como contaminación ambiental,

particularmente por la generación de residuos sólidos; así como residuos peligrosos.

Momento de aplicación: Durante los trabajos involucrados en la etapa operativa del proyecto

Descripción de la medida: Consiste en la ejecución de un plan de manejo de residuos anexo a este capítulo, que contempla el manejo, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos que pudieran llegar a generarse durante la ejecución de esta etapa del proyecto.

Acción de la medida: Las acciones a realizar se encuentran descritas en el Plan de manejo de residuos que se anexa.

Eficacia de la medida: La correcta aplicación de las medidas descritas en el plan de manejo de residuos del proyecto, así como la supervisión adecuada de su cumplimiento, permitirán asegurar el 100% de éxito en la aplicación de esta medida preventiva.

4. Medida de propuesta: Equipo de atención a derrames

Momento de aplicación de la medida: En caso de que ocurra algún derrame accidental de sustancias potencialmente peligrosas o contaminantes durante los trabajos proyectados.

Descripción de la medida: Para atender la necesidad de controlar algún derrame accidental que pudiera ocasionar la contaminación del medio, se contará con material y equipo especializado tipo barrera absorbente, para retirar las sustancias vertidas. Dada la particular característica de estos productos, que absorben líquidos no polares, están especialmente diseñados para el control de derrames. El equipo estará disponible en la obra durante todo momento.

Acción de la medida: En caso de que ocurra algún derrame accidental durante la construcción de la obra, se seguirá un plan de acción (descrito en el plan de manejo

de residuos) utilizando productos de la marca Crunch Oil® o similar, específicamente el Loose Fiber® o similar, o en su caso, polvo de piedra.

El Loose Fiber está confeccionado con fibras orgánicas naturales Biodegradables que actúan sobre cualquier tipo de Hidrocarburo o aceite vegetal. Es una nueva forma de contener los hidrocarburos, 100% natural y orgánico. Producto biodegradable no tóxico e inerte que tiene la capacidad de absorber y encapsular todo tipo de hidrocarburos y aceites derramados (cualquiera sea su volumen) mucho más rápido que la mayoría de los productos que existen hoy en el mercado, tanto sea sobre superficies de tierra o agua. Después de absorber y de encapsular, tiene la capacidad de biodegradar los hidrocarburos mediante un proceso con bacterias, luego de un período de tiempo que dependerá del hidrocarburo absorbido.

Eficacia de la medida: Siguiendo el plan de acción ante la ocurrencia de un derrame de sustancias líquidas, descrito en el plan de manejo de residuos, se espera alcanzar el 100% de éxito en la aplicación de esta medida.

5. Medida propuesta: Supervisión ambiental del proyecto

Momento de la aplicación de la medida: Durante todas las etapas implicadas en la operación del proyecto.

Descripción de la medida: Una persona especializada en aspectos técnicos jurídicos será contratada para llevar a cabo labores de vigilancia y supervisión ambiental durante la etapa de operación del proyecto, con la finalidad de prevenir o advertir sobre alguna eventualidad que ponga en riesgo los recursos del sitio; y en su caso, proponer medidas adicionales a las ya descritas para subsanar las irregularidades que se presenten. Así mismo, tendrá la función de supervisar el cumplimiento de cada una de las medidas propuestas en el presente capítulo, así como de aquellas que sean establecidas por esta H. Secretaría, en caso de considerar viable la realización del presente proyecto. Se anexa un programa de vigilancia y seguimiento ambiental.

Acción de la medida: El especialista realizará recorridos en el sitio del proyecto y vigilará que la operación del proyecto se realice en apego al programa de vigilancia y seguimiento ambiental que se anexa al final del presente capítulo; y en su caso, indicará aquellas actividades que se encuentren fuera de la Norma para que sean subsanadas en forma inmediata. Así mismo, se encargará de elaborar informes sobre el cumplimiento de los términos y condicionantes bajo los cuales se haya autorizado el proyecto, de ser el caso.

Eficacia de la medida: La supervisión es una de las medidas más adoptadas en todo proyecto, ya que permite prever alguna eventualidad que ponga en riesgo su desarrollo y propone medidas adicionales para subsanar afectaciones no previstas.

Así mismo, asegura la correcta aplicación de las medidas propuestas en este capítulo, y que las mismas se lleven a cabo sin omisión alguna, por lo que se espera alcanzar el 100% de éxito en su aplicación.

6. Medida propuesta: Mantenimiento de las instalaciones del Hotel

Naturaleza de la medida: De carácter preventivo, está enfocada en reducir los impactos ambientales sobre el suelo y el impacto visual, que por actividades antrópicas o desastres naturales pudieran generar en el sitio del proyecto.

Momento de aplicación: Durante la etapa de operación del proyecto, cada seis meses o un año, dependiendo de las condiciones de las instalaciones y durante todo el tiempo de vida útil del proyecto.

Descripción de la medida: Esta medida consiste en el mantenimiento preventivo de las instalaciones hidráulicas y eléctricas, así como el edificio.

Acción de la medida: Consistirá en el retiro y sustitución de piezas, así como en la aplicación de sustancias limpiadoras y pintura.

Eficacia de la medida: Con el mantenimiento preventivo de las instalaciones hidráulicas, aplicándolo de manera periódica, se espera que se aumente la vida útil del proyecto.

Programas anexos

- Programa de vigilancia y seguimiento ambiental.
- Plan de manejo de residuos.
- Manual de atención a contingencias derivadas de derrames accidentales y/o fugas.
- Programa de atención a contingencias meteorológicas
- Programa de reforestación de manglar

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

El objetivo de este capítulo es realizar un análisis para visualizar los posibles escenarios futuros de la región bajo estudio, considerando en primer término al escenario sin proyecto, seguido de otro escenario con proyecto y finalmente, uno que incluya al proyecto con sus medidas de mitigación.

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

En este apartado se trata de definir informada y razonadamente aquellos cambios derivados de las tendencias o bien del rompimiento de éstas y, por otro lado, de la suposición de eventos nuevos que pudiesen llevar a plantear situaciones futuras diferentes en cuanto a los elementos ambientales regionales y sus interacciones.

A continuación, se describe el escenario para la región de estudio sin considerar el proyecto como variable de cambio. Este análisis se basa en las tendencias de cambio esperadas para el Sistema Ambiental, considerando los instrumentos de planeación que regulan la zona, ya que las tendencias de cambio más importantes dependen en gran medida de los usos de suelo permitidos para cada zona del SA.

El área donde se plantea el proyecto está destinada a convertirse en áreas de desarrollos turísticos y de servicios relacionados con el turismo, casas, debido a que se ubica en la zona costera de la Laguna de Bacalar y muy cerca del área urbana.

Entonces, de acuerdo con el escenario descrito sin que el proyecto surja como un elemento de variabilidad en el ambiente, es decir, sin que se llevará a cabo dentro del SA, este sistema se encuentra destinado a cambios en su entorno, la mayoría controlado, pero con un uso futuro destinado y prueba de ello es la falta de vegetación en el predio. Además de encontrarse cerca del área urbana de Bacalar, por lo que va en crecimiento esa zona.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto

La construcción de este escenario se realizará tomando como base las tendencias de cambio descritas anteriormente y sobreponiendo los impactos ambientales relevantes que generará el proyecto en el sistema ambiental. En este apartado no se incluyen las medidas de mitigación.

Los impactos ambientales más relevantes que generará el proyecto, de acuerdo con la jerarquización efectuada en el Capítulo V de este documento, son aquellos que obtuvieron un mayor valor de importancia del impacto (VIM), haciendo la aclaración que no se identificó ninguno que tenga un nivel significativo, mismos que se enlistan a continuación:

- Contaminación del medio
- Perturbación de la calidad del aire por emisiones
- Contaminación ambiental por el uso de muelle para actividades recreativas
- Perturbación del hábitat debido a la presencia de turistas en la zona de muelle del proyecto

Con lo anterior tenemos que el SA con la puesta en marcha del proyecto sin considerar las medidas propuestas, mantiene la tendencia de crecimiento prevista en los instrumentos de planeación urbana, pero además ve deteriorada la calidad ambiental del centro de población.

Si bien la proporción de este deterioro es pequeña, ya que el proyecto ocupa una reducida fracción de la totalidad del SA delimitado, esto no hace menos importante sus efectos.

Por lo anterior se puede prever que se presenten los siguientes problemas ambientales:

- a) Contaminación del suelo y agua subterránea por el mal manejo de los residuos. Esto modificaría las condiciones del ambiente de manera negativa, propiciando que no sea apto para la continuidad de los procesos ecológicos, requiriendo por tanto acciones de restauración.
- b) La falta de control en el manejo de sustancias provoca que se derramen accidentalmente sustancias al suelo, lo que provoca el aumento en los niveles de contaminación en el sistema ambiental.
- c) Si no se toman las medidas necesarias el mal uso del muelle debido a las actividades recreativas de los turistas pudiera ocasionar contaminación en la Zona Lagunar del proyecto.

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

Para el desarrollo de este escenario se consideran la misma tendencia de desarrollo en el sistema ambiental y los mismos impactos que fueron indicados en apartados anteriores, pero analizándolo a la luz de las medidas de mitigación propuestas, destacando las mejoras que pudiera presentar la región en estudio la implementación de estas.

- a) No se presenta contaminación del suelo ni de la Laguna dado que en todas las etapas del proyecto se da un correcto manejo a los residuos. Se utilizan los contenedores y se cuenta con drenaje conectado a la red municipal; por tanto, la disposición final de residuos sólidos y líquidos se hace en condiciones de seguridad y con mínimos impactos al ambiente.
- b) El proyecto opera de manera que cumple con todo lo requerido en cuanto a permisos y cumplimientos de las autoridades correspondientes.

- c) El proyecto genera empleos y derrama económica en el municipio de Bacalar, por lo cual se mejora la calidad de vida de algunos habitantes de la Localidad.
- d) La Laguna no se ve afectada por el uso del muelle usada para actividades recreativas debido a que se respeta y se mantiene todos los cuidados necesarios para evitar su contaminación.

Todas las actividades que implican el manejo uso de sustancias se realizan de manera segura llevando a cabo las medidas de prevención, lo que propicia que se mantengan las cualidades del sitio y no se contribuya en la contaminación del suelo.

VII.4 Pronóstico ambiental

A partir de los tres escenarios anteriores podemos pronosticar que el sistema ambiental, con o sin proyecto, continuará una tendencia de crecimiento en la cual se tendrá cada vez mayor población y actividades turísticas y requerirá a su vez mayor espacio, en detrimento de los ecosistemas que aún se presentan dentro de su superficie.

El desarrollo y operación de las obras existentes, tendrá un impacto mínimo en el sitio y el sistema ambiental, siempre y cuando se apliquen las medidas propuestas en este documento, esto se debe a que de acuerdo con los instrumentos de planeación ambiental, las obras cumplen con los parámetros establecidos para garantizar de la protección de ecosistemas, lo que permite que se siga la tendencia de crecimiento pronosticada, pero dentro de los límites del desarrollo sustentable.

VII.5 Evaluación de alternativas

- a) Ubicación

No se tienen alternativas en cuanto a la ubicación de las obras, dado que se cuenta con la propiedad del predio y además se cuenta con las obras previamente sancionadas por la PROFEPA, por lo que no tendría sentido llevarlas a cabo en algún otro predio dentro del sistema ambiental, dado que se requiere su operación. Además, la zona es apta para el tipo de proyecto, pues la densidad y los parámetros urbanísticos se ajustan a las actividades que se pretenden llevar a cabo, por lo que un sitio alternativo implicaría la búsqueda de una nueva zona disponible con vegetación en estado de deterioro y pérdidas económicas.

b) Vegetación

La superficie del predio carece de vegetación casi en su totalidad, por lo que el proyecto no afecta al ecosistema existente en el Sistema Ambiental.

c) Superficie a ocupar

La superficie a ocupada por las obras existentes dentro del predio, están acorde a lo permitido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Bacalar.

VII.6 Conclusiones

La propuesta de proyecto que se somete a evaluación es aquella que cumple con los requisitos para ser autorizada por la autoridad y que maximiza los beneficios para los usuarios del hotel y que tendrá impactos positivos por la derrama económica y generación de empleos.

En resumen, se puede decir que el proyecto.

- a) Ha sido diseñado de tal manera que se ocupan áreas ya modificadas, con lo cual el impacto ambiental se ve reducido al no alterarse ecosistemas originales, además que el área se encuentra completamente fragmentada.
- b) Se cumple con los diversos instrumentos de política ambiental, por lo tanto, se tiene la certeza que se han considerado acciones o medidas acordes con el desarrollo planteado para la región y la protección de sus ecosistemas.
- c) Se proponen medidas y programas para prevenir y mitigar los impactos ambientales más relevantes, con lo cual se disminuye la afectación al sitio donde se desarrollará en consecuencia al Sistema Ambiental en que se inserta.
- d) Los materiales y procesos de construcción utilizados son los comunes en el sistema ambiental para proyectos de esta índole, por lo que se tienen antecedentes que las características propuestas son compatibles con los procesos biológicos que aún se mantienen en el sistema ambiental

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la Manifestación de Impacto Ambiental

VIII.1 Cartografía

Para la elaboración de los diversos planos presentados en los capítulos que integran este estudio, se utilizaron los programas **Quantum GIS (2.14.0 “Essen”)** y **AutoCAD 2015**; cuyas coordenadas se encuentran proyectadas en unidades UTM (Universal Transversal de Mercator), que a su vez se encuentran referidas al Datum WGS 84, dentro de la Zona 16Q, Norte, de la República Mexicana.

De igual manera se utilizaron los datos vectoriales del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) y de la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO), a escalas 1:1000000 y 1:250000.

VIII.2 Fotografías

Las fotos que enriquecen los textos descritos en el presente manifiesto, fueron tomadas a través de una cámara digital marca Canon 7D Mark II, con una resolución máxima de 23.2 megapíxeles efectivos.

VIII.3 Coordenadas

Todas las coordenadas presentadas en los diversos capítulos que integran el presente documento, fueron recabadas a través de un geoposicionador satelital (GPS) de la marca Garmin, modelo 64s map. Las coordenadas se presentan con proyección en unidades UTM (Universal Transversal de Mercator), que a su vez se encuentran referidas al Datum WGS84, dentro de la Zona 16Q, Norte, que corresponde a la República Mexicana.

VIII.4 Bibliografía

- Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998.

Regiones hidrológicas prioritarias. Escala de trabajo 1:4 000 000. 2ª. edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

- Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. Regiones marinas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Escala de trabajo 1:1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
- Arellano Rodríguez, J. Alberto, J. Salvador Flores Guido, J. Tun Garrido y Ma. Mercedes Cruz Bojórquez. 2003. Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.
- Diario Oficial de la Federación. 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Diario Oficial de la Federación. 2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
- Diario Oficial de la Federación. 2003. Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003.
- Diario Oficial de la Federación. 2007. DECRETO por el que se adiciona un artículo 60 TER; y se adiciona un segundo párrafo al artículo 99; todos ellos de la Ley General de Vida Silvestre.

- Diario Oficial de la Federación. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Diario Oficial de la Federación. 2012. ACUERDO por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte regional del propio Programa.
- Gómez Orea, D. 2002. Evaluación de Impacto Ambiental. 2ª Edición. Editorial Mundi-Prensa libros, S.A. 750 pp.
- INECC. 2014. “Factores de emisión para los diferentes tipos de combustibles fósiles y alternativos que se consumen en México”. México. 46 pp.
- Juan M. Torres, R. y Alejandro Guevara, S. 2002. El potencial de México para la producción de servicios ambientales: captura de carbono y desempeño hidráulico. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Instituto Nacional de Ecología.
- MacKinnon H. B. (2013). Sal a pajarear Yucatán (guía de aves). La Vaca Independiente. Pág.62.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, Vol. 1. Zaragoza, 84 pp.
- Navarro S., A. AICA: C-26, Omiltemi. En: Benítez, H., C. Arizmendi y L. Marquez. 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN, y CCA. (<http://www.conabio.gob.mx> .México).
- Rodríguez, P. y E. Vázquez-Domínguez. 2003. Escala y diversidad de especies. In: Monroe, J.J. y J. Llorente B. (eds.). Una perspectiva Latinoamericana de la biogeografía. Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 109-114 pp.