

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



AL PÚBLICO EN GENERAL

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECCIÓN GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
A M B I E N T A L

CAPITULO I

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1.1. Nombre del proyecto

Hotel "Color BACALAR"

I.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto Hotel "Color BACALAR" quedará establecido en los predios ubicado en el Boulevard Costero de Bacalar Sur, lotes 445 y 778, municipio de Bacalar, Quintana Roo.

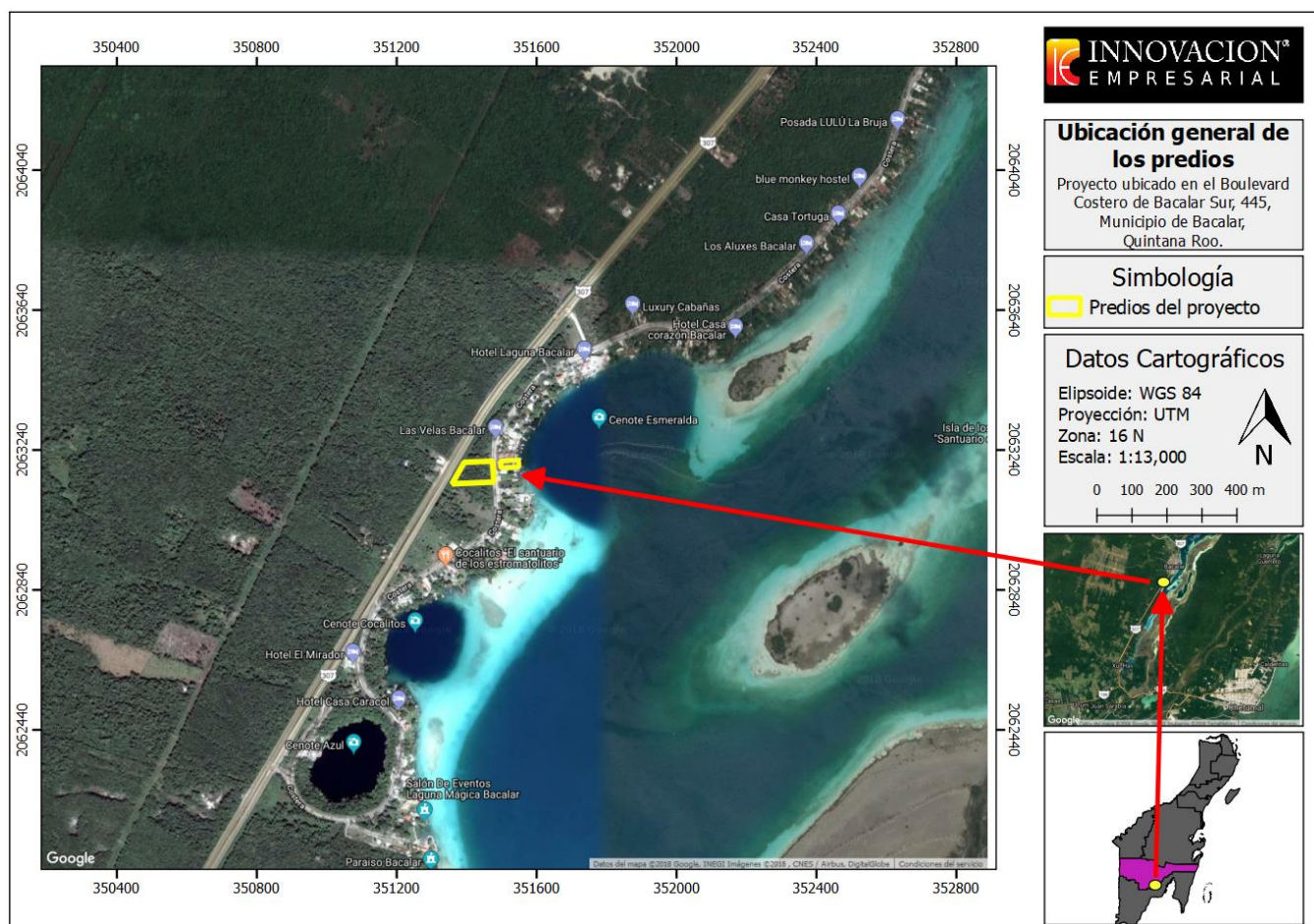


Figura 1.1. Ubicación general del proyecto.

Boulevard Costero de Bacalar Sur lote 445 y 778 de la Región 9, municipio de Bacalar, Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL "COLOR BACALAR"

El proyecto cuenta con dos lotes; de los cuales el lote marcado con el número 445 se encuentra ubicada sobre la costera bacalar con vista a la laguna, en las coordenadas en UTM que se expresan en la siguiente tabla:

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,063,187.5132	351,494.5273
1	2	N 03°35'41.83" W	21.51	2	2,063,208.9840	351,493.1784
2	3	N 86°58'39.35" E	54.22	3	2,063,211.8427	351,547.3202
3	4	S 06°55'58.94" E	21.51	4	2,063,190.4922	351,549.9164
4	1	S 86°55'16.97" W	55.47	1	2,063,187.5132	351,494.5273

El predio tiene las siguientes colindancias:

Al norte: 45.00 metros con Lote 173.

Al sur: 43.10 metros con Lote 177.

Al este: 20.00 metros con zona federal Laguna de Bacalar.

Al oeste: 20.00 metros con Boulevard Costero de Bacalar Sur.

El segundo lote marcado con el número 778, se encuentra ubicada sobre la costera bacalar colindando con la carretera federal, en las coordenadas en UTM que se expresan en la siguiente tabla:

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,063,208.1981	351,392.2424
1	2	N 87°39'04.94" E	81.565	2	2,063,211.5406	351,473.7384
2	3	S 03°18'02.64" E	60.003	3	2,063,151.6368	351,477.1932
3	4	S 87°39'06.06" W	119.870	4	2,063,146.7252	351,357.4238
4	1	N 29°31'38.86" E	70.649	1	2,063,208.1981	351,392.2424
SUPERFICIE = 6,042.513 m ²						

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

El predio tiene las siguientes colindancias:

Al norte: 81.56 metros con Lote 174.

Al sur: 119.87 metros con Lote 182.

Al este: 60.00 metros con Boulevard Costero de Bacalar Sur.

Al oeste: 70.65 metros con Carretera Federal Bacalar - Xulha.

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

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

1.1.4. Presentación de la documentación legal.

- Título de propiedad;
Lote 445: Escritura Pública número 4330, Volumen XXX-2016, Tomo “D”, de fecha 03 de noviembre de 2016.
Lote 778: Escritura Pública número 5257, Volumen XXXV-2018, Tomo “A”, de fecha 11 de junio de 2018.
- Registro Federal de Contribuyentes de CANRIBE INMOBILIARIA Y DESARROLLADORA, S.A DE C.V., bajo la homoclave CID160223E54.
- Acta constitutiva; Escritura pública número 78237, Libro número 2112, de fecha 23 de febrero de 2016.
- Identificación del apoderado legal, referida a la credencial de elector.
- Planos del proyecto.
- Acta de inspección de la PROFEPA número PFPA/29.3/2C.27.5/0081-17.
- Oficio de cierre de procedimiento de la PROFEPA número 0007/2018.

1.2. PROMOVENTE

1.2.1. Nombre o razón social.

La empresa promovente del proyecto es CANRIBE INMOBILIARIA Y DESARROLLADORA, S.A DE C.V la cual se encuentra constituida legalmente, tal y como se refiere en la Escritura pública número 78237, Libro número 2112, de fecha 23 de febrero de 2016. (Ver: Copia simple de la Escritura citada, en el anexo 1 de Documentación legal).

1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

CID160223E54

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”

1.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

Ing. Javier Alejandro Jiménez Morales, Apoderado Legal de CANRIBE INMOBILIARIA Y DESARROLLADORA, S.A DE C.V.

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

Mariano Escobedo no. 388, int. 101 col.- Anzures, Delegación Miguel Hidalgo C.P. 11590 ciudad de México

1.2.6. Email.

jjmconstruccionyremodelacion@outlook.com

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

1.3.1. Nombre o Razón Social.

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

1.3.2. Número de Cédula Profesional.

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

1.3.3. Dirección del responsable técnico del estudio.

Calle Chable No. 467, entre Miguel Alemán y Av. del Magisterio, Colonia Solidaridad, Chetumal, Quintana Roo

Tel: 9837539391

Correo electrónico: iempresarial.impactoambiental@outlook.com

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1. Información del proyecto.

II.1.1. Naturaleza del proyecto.

Parte del denominado Mundo Maya, Quintana Roo es uno de los estados con mejor oferta turística de todo el país. Su Riviera es reconocida a nivel mundial por sus paisajes paradisíacos, actividades de todo tipo, una oferta gastronómica de grandes proporciones y la belleza inigualable de sus monumentos mayas. Quintana Roo cuenta con opciones para toda clase de viajeros, desde los que esperan el máximo lujo hasta quienes prefieren los sitios más sencillos en contacto con la naturaleza.

El presente proyecto se encuentra dentro de la región Laguna de Bacalar, misma que se conoce como la *Laguna de los Siete Colores*, ya que las distintas profundidades de sus cristalinas aguas permiten que se manifieste toda una gama de tonalidades. Ante esta perspectiva, una de las grandes acciones a realizar en la zona de Bacalar, y en general, en el sur de la Entidad, es contribuir a la mejora de la infraestructura habitacional, hotelera y de servicios que se requieren para satisfacer los requerimientos de los viajeros de todo el mundo y de los propios residentes de la zona.

El diseño del proyecto, que se somete a evaluación de impacto ambiental, ha considerado previamente los diagnósticos efectuados por diversas instancias de gobierno que se relacionan con el sector turístico, y de esta forma, se pretende impulsar actividades acordes a los criterios especificados en los ordenamientos jurídicos aplicables y cuyas edificaciones e instalaciones facilitarán el descanso, la relajación y meditación, que permitirán disfrutar de las bellezas naturales de la región.

El proyecto se plantea llevar a cabo en dos lotes, los cuales corresponden a los lotes 445 y 778. Por lo que a continuación se describe el estatus que guarda el lote 445 y las obras que se pretenden construir:

La promotora CANRIBE INMOBILIARIA Y DESARROLLADORA, S.A de C.V., encontró en Bacalar un sitio ideal para establecer un proyecto turístico que fuera amigable con el medio ambiente y que a su vez ofreciera a los visitantes un destino paradisíaco debido a la belleza natural de la Laguna de Bacalar. En el año 2016, se adquirió el predio con numeración 445 en el Boulevard Costero de Bacalar sur, el cual, como se señala la Escritura Pública número 4330, Volumen XXX-2016, Tomo “D”, de fecha 03 de noviembre de 2016, este ya contaba con un inmueble referido a una casa habitación. No obstante, dicha construcción de la primera propiedad, no contaba con una Autorización en Materia de Impacto Ambiental emitida por esta Secretaría, ni una Resolución emitida por la PROFEPA, motivo por el cual, la promotora solicitó de manera voluntaria una visita de inspección ante la Procuraduría con el fin de regularizar el proyecto. Derivado de esto, la autoridad mencionada realizó la visita de inspección haciendo el levantamiento de las obras y actividades que se realizaron en el predio, emitiendo el acta de inspección No. PFFPA/29.3/2C.27.5/0081-17. En dicha acta, se describen las obras que ya se encuentran construidas en el predio, las cuales consisten en lo siguiente:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

NIVEL 1

1.- Acceso principal (cochera, construido con material de concreto y piso de mosaico en una superficie de 110 metros cuadrados (11 metros de longitud por 10 metros de ancho), colindante al Boulevard Costero.

2.- Una terraza, construida con material de concreto y piso de mosaico en una superficie de 27 metros cuadrados (9 metros de longitud por 3 metros de ancho), ubicada a continuación del acceso principal (cochera).

3.- Un cuarto construido con material de concreto y piso de cemento en una superficie de 27 metros cuadrados (9 metros de longitud por 3 metros de ancho), colindante al Boulevard Costero de Bacalar. Se observa la existencia de una fosa séptica en 3 metros de longitud por 2 metros de ancho, un registro de 50 centímetros por 30 centímetros, conectados a tubos de PVC. Se observaron obras de remodelación.

4.- Un cuarto o habitación construida con material de concreto y piso de mosaico en una superficie de 5.20 metros cuadrados (6 metros de longitud por 2.6 metros de ancho), cuenta con un baño. Se observan las conexiones eléctricas sin cables, sin apagadores ni tapas y resanados las paredes.

5.- Una terraza construida con material de concreto y piso de mosaico en una superficie de 5.98 metros cuadrados (2.6 metros de longitud por 2.3 metros de ancho, ubicada a continuación de la habitación descrita en el número 4.

6.- Un cuarto o habitación construida con material de concreto y piso de cemento en una superficie de 24 metros cuadrados (8 metros de longitud por 3 metros de ancho); cuenta con un anexo de concreto y piso de mosaico, en una superficie de 7.7 metros cuadrados (3.5 metros de longitud por 2.2 metros de ancho). Se observa la instalación eléctrica sin cableado ni apagadores.

7.- Una terraza construida con material de concreto y piso de mosaico en una superficie de 54 metros cuadrados (9 metros de longitud por 6 metros de ancho). Ubicada a continuación de la habitación descrita en el número 6.

NIVEL 2

8.- Un cuarto o habitación en dos secciones construida con material de concreto y piso de mosaico en una superficie de 36 metros cuadrados (6 metros de longitud por 6 metros de ancho), divididas por un baño con regadera. Se observan las paredes con grietas y en algunas partes resanadas con cemento, la guía eléctrica sin cables ni apagadores.

9.- Un cuarto o habitación construida con material de concreto y piso de mosaico en una superficie de 110 metros cuadrados (11 metros de longitud por 11 metros de ancho), cuenta con dos baños de 1.5 metros por 1.5 metros cada uno, sin regadera ni letrina, se observa únicamente la tubería deteriorada. Las paredes del cuarto o habitación se observan remodeladas y la conexión eléctrica con cables, sin enchufes ni apagadores.

NIVEL -1

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

10.- Un cuarto o habitación construida con material de concreto y piso de cemento en una superficie de 20 metros cuadrados (8 metros de longitud por 2.5 metros de ancho).

11.- Un cuarto o habitación (área abierta), construida con material de concreto y piso de mosaico en una superficie de 55 metros cuadrados (11 metros de longitud por 5 metros de ancho).

12.- Una cocina construida con material de concreto y piso de mosaico en una superficie de 15 metros cuadrados (5 metros de longitud por 3 metros de ancho).

13.- Un cuarto o habitación construida con material de concreto y piso de mosaico en una superficie de 32.5 metros cuadrados (6.5 metros de longitud por 5 metros de ancho), cuenta con baño deteriorado.

14.- Un cuarto o habitación construida con material de concreto y piso de mosaico en una superficie de 21 metros cuadrados (6 metros de longitud por 3.5 metros de ancho).

15.- Una cocina construida con material de concreto y piso de mosaico en una superficie de 51 metros cuadrados (8.5 metros de longitud por 6 metros de ancho).

16.- Una terraza construida con material de concreto y piso de mosaico en una superficie de 25.5 metros cuadrados (8.5 metros de longitud por 3 metros de ancho), ubicada a continuación de la cocina descrita en el número 15.

NIVEL -2

17.- Un cuarto o habitación construida con material de concreto y piso de mosaico en una superficie de 24.75 metros cuadrados (5.5 metros de longitud por 4.5 metros de ancho), cuenta con baño y regadera.

18.- Un cuarto o habitación construida con material de concreto y piso de mosaico en una superficie de 28.8 metros cuadrados (8 metros de longitud por 3.6 metros de ancho).

19.- Una terraza construida con material de concreto y piso de mosaico en una superficie de 20.25 metros cuadrados (4.5 metros de longitud por 4.5 metros de ancho), ubicada a continuación del cuarto o habitación descrita en el número 18.

20.- Un cuarto construido con material de concreto y piso de mosaico en una superficie de 25 metros cuadrados (5 metros de longitud por 5 metros de ancho).

21.- Una cocina construida con material de concreto y piso de mosaico en una superficie de 9.20 metros cuadrados (4 metros de longitud por 2.3 metros de ancho).

22.- Un cuarto o habitación construida con material de concreto y piso de mosaico en una superficie de 21 metros cuadrados (6 metros de longitud por 3.5 metros de ancho).

23.- Un área de baños colindantes a la cocina descrita en el número 21, construidos con material de concreto y piso de mosaico en una superficie de 8 metros cuadrados (4 metros de longitud por 2 metros de ancho), se observaron deteriorados.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

- 24.-** Un cuarto o habitación construida con material de concreto y piso de mosaico en una superficie de 32 metros cuadrados (8 metros de longitud por 4 metros de ancho), cuenta con cocina y baño. Se ubica dentro de la zona federal lagunar.
- 25.-** Una plataforma de concreto dentro del cuerpo de agua lagunar en una superficie de 49 metros cuadrados (7 metros de longitud por 7 metros de ancho), se observa deteriorada.
- 26.-** Un muelle de concreto dentro del cuerpo de agua lagunar, en una longitud de 11 metros por 2 metros de ancho. Se observa deteriorado.
- 27.-** Una estructura de madera dentro del cuerpo de agua lagunar, en una longitud de 4 metros por 2.5 metros de ancho: para subir una lancha.
- 28.-** Un cuarto de encierro de una lancha dentro del cuerpo de agua lagunar, construido con material de concreto y fondo de agua natural en una superficie de 18 metros cuadrados (6 metros de longitud por 3 metros de ancho), cuenta con reja de fierro.
- 29.-** áreas ajardinadas, con siembra de pasto jardín, ubicadas al centro del predio y orientadas hacia la laguna en una superficie total de 420 metros cuadrados. Al margen de la laguna se ubica una jardinera que parcialmente hace la función de muro de contención, conectada con la plataforma de concreto descrita en el número 25.
- 30.-** Área de escaleras construidas con material de concreto y mosaico, en una longitud total estimada de 67 metros por un ancho estimado variable entre 1.2 metros y 2 metros. Estas escaleras ubicadas en diferentes segmentos, conectan las instalaciones entre sí.

Posteriormente, en el oficio de contestación al acta de inspección, se anexó el oficio emitido por la Dirección de Desarrollo Urbano, Servicios Públicos Municipales y Desarrollo Urbano, del municipio de Bacalar, donde se solicitó una constancia de antigüedad, y que a letra dice lo siguiente: *“La conclusión de que las obras motivo de la presente constancia, así como la afectación de estas se llevaron a cabo hace más de 30 años, ubicando su construcción en los años de 1987 y que desde entonces se llevó a cabo la afectación en la zona federal. Es preciso informar que la zona donde se ubica el predio y como lo pudimos constatar en la visita de reconocimiento de las obras, los predios aledaños también cuentan con muelles de concreto, toda vez que es ahí donde inicia el desarrollo de Bacalar, de la misma manera por la antigüedad de las obras no se requirió el trámite de la licencia de construcción, motivo por el cual no se encuentra en los archivos históricos de esta Dirección”.*

Derivado de lo anterior, la Delegación de la PROFEPA en el Estado de Quintana Roo, emitió el oficio de Cierre de procedimiento no. 0007/2018, con fecha de dieciséis de enero del año 2018, en donde en su Apartado Considerando, punto III, señala: *“...esta autoridad aun cuando observó que las construcciones realizadas en el sitio inspeccionado se encuentran dentro de un ecosistema lagunar costero, las mismas queda demostrado tienen mucho tiempo atrás que fueron construidas ya que la inspeccionada demostró haber adquirido el predio en cuestión en el año 2016, por ende con los elementos de prueba que integran el procedimiento se llega a la conclusión de que no existen elementos suficientes para determinar infracciones a la normativa ambiental que se verificó a cargo de la persona moral denominada CANRIBE INMOBILIARIA Y DESARROLLADORA, S.A. DE C.V., por lo que ante imposibilidad material de continuar con el procedimiento administrativo con*

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

fundamento en lo dispuesto en el numeral 57 fracción V de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo se ordena el cierre de las actuaciones que generaron el presente procedimiento.”

En cuanto al lote 778 se contemplan las siguientes obras:

El lote 778 contempla la construcción de 11 módulos de 6 habitaciones cada una, para tener un total de 66 habitaciones. También se contará con albercas, estacionamiento, área de SPA, tienda, gimnasio, salón de usos múltiples y una Planta de Tratamiento de Aguas residuales (PTAR).

Por la ubicación de los predios, a una distancia aproximada de 3 km del centro de la localidad de Bacalar, cabecera municipal del Municipio de Bacalar, es un sitio ideal para establecer un establecimiento turístico, ya que se cuenta con los servicios básicos necesarios. Además, se tiene la plusvalía de la laguna de Bacalar, ubicada a aproximadamente 90 m lineales del predio, la cual brinda un gran valor escénico.

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

Tabla 2.1. Naturaleza del proyecto.	
NATURALEZA DEL PROYECTO.	MARCA CON UNA CRUZ LA MODALIDAD QUE CORRESPONDA.
Obra nueva	X (Boulevard Costero de Bacalar sur, Lote 778, mz. 1, región 9)
Ampliación y/o remodelación	
Rehabilitación y/o apertura	
Obra complementaria (Asociada o de servicios)	
Otras (describir)	Que el proyecto contempla dos lotes, el lote 445 se sometió al procedimiento de evaluación del impacto ambiental; las obras y actividades que se pretenden realizar en el predio ubicado en el Boulevard Costero de Bacalar Sur, No 445, mismo que ya cuenta con obras desplantadas, las cuales se encuentran circunstanciadas en el acta de inspección número PFFA/29.3/2C.27.5/0081-17 y que como se constata en el oficio de cierre No. 0007/2018 emitido por la PROFEPA, no requirieron de Manifestación de Impacto Ambiental debido a su antigüedad. Parte de las obras que ya se encuentran construidas serán demolidas, y otra parte de dichas obras serán utilizadas para el desarrollo del nuevo proyecto, consistente en la construcción de un Hotel con 16 habitaciones.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

Por lo antes mencionado, la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad regional a la SEMARNAT, tiene su origen cumplir con lo dispuesto en las fracciones IX y X del artículo 28, así como la fracción Q, R y I del artículo 5.

II.1.2. Justificación y objetivos del proyecto.

Justificación

La realización del proyecto Hotel “Color BACALAR”, se considera de carácter turístico, y fue elegido para ser establecido en Bacalar, municipio de Bacalar debido a que es un lugar pintoresco en la que amantes de la naturaleza, la aventura, la historia y las manifestaciones culturales encuentran un perfecto escenario.

Así mismo, los predios donde se pretende llevar a cabo el proyecto, se encuentra ubicado de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Laguna de Bacalar en la UGA Ah-1, que tiene Política de Aprovechamiento, un uso predominante de Centro de Población, y tiene como uso compatible el Turismo Hotelero Intensivo; por lo cual el proyecto que se pretende realizar es compatible con dicho ordenamiento.

Los predios por su ubicación, cuenta con fácil acceso para los huéspedes y trabajadores, ya que se encuentra ubicado en el Boulevard costero de Bacalar Sur, aproximadamente a 90 metros lineales de la carretera federal 307 y aproximadamente a 3 km lineales del centro de la ciudad de Bacalar.

Desde el punto de vista florístico, la región donde se ubica el predio presenta una cobertura vegetal compuesta de una selva mediana subperennifolia con fuerte desarrollo secundario, sin embargo, en el sitio del proyecto no existe esta vegetación natural ya que es una zona urbanizada, predominando la vegetación de tipo arbustiva y vegetación ruderal.

No se consideraron sitios alternos, puesto que la ubicación de los predios ya es propiedad de la promovente y se encuentra en un sitio urbanizado, el lote 445 cuenta con obras desplantadas, las cuales serán aprovechadas para la edificación del presente proyecto; en cuanto al lote 778, éste se encuentra afectado por las actividades antropogénicas y por las necesidades de la zona, lo que resulta innecesaria la implementación de nuevas vialidades.

Objetivo

El proyecto, que se somete a evaluación a través de la MIA Regional, busca que se desarrollen obras y actividad en un contexto ordenado y de acuerdo a lo que se establece en el Programa de Ordenamiento Territorial de la Región Laguna de Bacalar, el cual marca la pauta para las obras y actividades que lo constituirán.

Es importante mencionar que el proyecto alcanzará los siguientes objetivos:

- a) Establecer los criterios máximos de desarrollo y/o crecimiento, así como planear las estrategias que sean conforme a los criterios de los ordenamientos legales aplicables tanto del sector medio ambiente como del sector turístico.

Boulevard Costero de Bacalar Sur lote 445 y 778 de la Región 9, municipio de Bacalar, Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

- b) Identificar otros impactos ambientales que se pueden generar en las diversas etapas del proyecto, así como definir las medidas de mitigación y control de impactos que permitan el equilibrio territorial
- c) Precisar las metas que se deberán lograr conforme al crecimiento del proyecto.

Se espera por supuesto que el proyecto logre sus objetivos, los siguientes beneficios:

- d) Coadyuvar en la oferta competitiva de espacios de atracción para el turismo nacional e internacional;
- e) Contribuir al desarrollo económico local, regional y nacional, con la consecuente captación de divisas;
- f) Lograr un desarrollo armónico con el contexto natural que eleve el valor ambiental y económico del Área del proyecto y de la región;
- g) Participar en la generación de empleos con una derrama economía de largo plazo para el municipio de Bacalar

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

El desarrollo del Proyecto *Hotel "Color BACALAR"* se pretende realizar en el Boulevard Costero de Bacalar Sur; el primer lote se encuentra marcado con el No. 445, y el segundo con Lote 778, mz. 1, región 9, ambos en el municipio de Bacalar, estado de Quintana Roo.

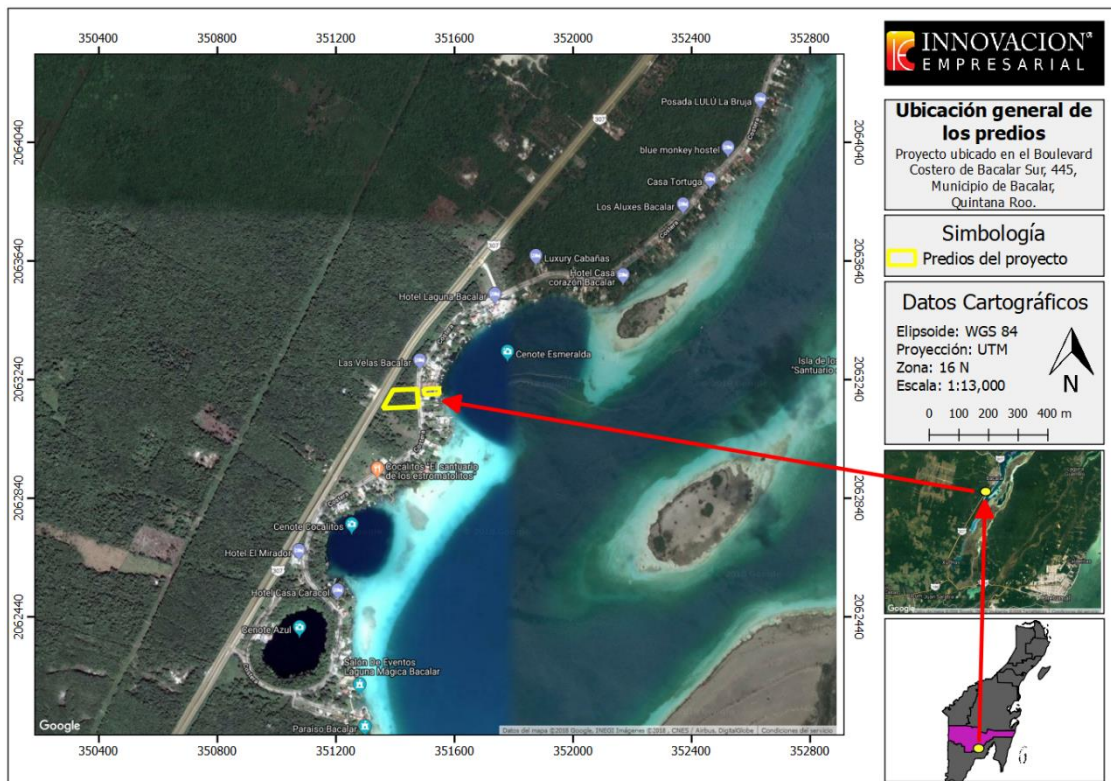


Figura 2.1. Ubicación general de ambos predios donde se realizará el proyecto

Boulevard Costero de Bacalar Sur lote 445 y 778 de la Región 9, municipio de Bacalar, Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL "COLOR BACALAR"

II.1.4. Inversión requerida.

El proyecto para el lote 445 requerirá para su etapa de construcción una inversión aproximada de USD \$ 9,000,000.00 (Son: nueve millones de dólares Estadounidenses USD), a esta cantidad se le añaden los costos aproximados del siguiente concepto (**Tabla 2.2**):

Tabla 2.2. Estimación del costo de las actividades de supervisión ambiental en las diferentes etapas del proyecto.	
CONCEPTO	COSTO
Diseño y operación de un programa de supervisión ambiental durante las etapas de construcción y operación del proyecto.	\$ 120,000.00 M.N.
Costo total de actividades del programa de supervisión ambiental	\$ 120,000.00 M.N.

Mientras que para el lote 778 se requerirá para su etapa de construcción una inversión aproximada de USD \$ 15,000,000.00 (Son: quince millones de dólares Estadounidenses USD), a esta cantidad se le añaden los costos aproximados del siguiente concepto (**Tabla 2.3**):

Tabla 2.3. Estimación del costo de las actividades de supervisión ambiental en las diferentes etapas del proyecto.	
CONCEPTO	COSTO
Diseño y operación de un programa de supervisión ambiental durante las etapas de construcción y operación del proyecto.	\$ 130,000.00 M.N.
Costo total de actividades del programa de supervisión ambiental	\$ 130,000.00 M.N.

II.1.5. Dimensiones del proyecto.

a) Superficie total del predio (en m²).

El lote 445 cuenta con una superficie disponible de 885.00 m² (0.0885 Has), en cuanto al lote 778, este cuenta con una superficie disponible de 6,042.51 m² (0.604 Has); ambas se encuentran amparadas a través del debido título de propiedad (anexo al presente estudio en copia simple). Además de que se confirma la factibilidad del aprovechamiento de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico de la región Laguna de Bacalar que lo ubica dentro de la UGA Ah-1 con uso predominante de centro de población.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

b) Superficie a afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto.

El lote 445 no cuenta con vegetación original, toda vez que cuando fue adquirido ya había sido afectado por actividades antropogénicas, puesto que se encuentra en una zona urbanizada.

Además, en el acta de inspección PFPA/29.3/2C.27.5/0081-17 se señala que las obras existentes en el predio son las siguientes:

NIVEL 1: 1.- Acceso principal (cochera, construido con material de concreto y piso de mosaico en una superficie de 110 metros cuadrados (11 metros de longitud por 10 metros de ancho), colindante al Boulevard Costero. 2.- Una terraza, construida con material de concreto y piso de mosaico en una superficie de 27 metros cuadrados (9 metros de longitud por 3 metros de ancho), ubicada a continuación del acceso principal (cochera). 3.- Un cuarto construido con material de concreto y piso de cemento en una superficie de 27 metros cuadrados (9 metros de longitud por 3 metros de ancho), colindante al Boulevard Costero de Bacalar. Se observa la existencia de una fosa séptica en 3 metros de longitud por 2 metros de ancho, un registro de 50 centímetros por 30 centímetros, conectados a tubos de PVC. Se observaron obras de remodelación. 4.- Un cuarto o habitación construida con material de concreto y piso de mosaico en una superficie de 5.20 metros cuadrados (6 metros de longitud por 2.6 metros de ancho), cuenta con un baño. Se observan las conexiones eléctricas sin cables, sin apagadores ni tapas y resanados las paredes. 5.- Una terraza construida con material de concreto y piso de mosaico en una superficie de 5.98 metros cuadrados (2.6 metros de longitud por 2.3 metros de ancho, ubicada a continuación de la habitación descrita en el número 4. 6.- Un cuarto o habitación construida con material de concreto y piso de cemento en una superficie de 24 metros cuadrados (8 metros de longitud por 3 metros de ancho); cuenta con un anexo de concreto y piso de mosaico, en una superficie de 7.7 metros cuadrados (3.5 metros de longitud por 2.2 metros de ancho). Se observa la instalación eléctrica sin cableado ni apagadores. 7.- Una terraza construida con material de concreto y piso de mosaico en una superficie de 54 metros cuadrados (9 metros de longitud por 6 metros de ancho). Ubicada a continuación de la habitación descrita en el número 6.

NIVEL 2: 8.- Un cuarto o habitación en dos secciones construida con material de concreto y piso de mosaico en una superficie de 36 metros cuadrados (6 metros de longitud por 6 metros de ancho), divididas por un baño con regadera. Se observan las paredes con grietas y en algunas partes resanadas con cemento, la guía eléctrica sin cables ni apagadores. 9.- Un cuarto o habitación construida con material de concreto y piso de mosaico en una superficie de 110 metros cuadrados (11 metros de longitud por 11 metros de ancho), cuenta con dos baños de 1.5 metros por 1.5 metros cada uno, sin regadera ni letrina, se observa únicamente la tubería deteriorada. Las paredes del cuarto o habitación se observan remodeladas y la conexión eléctrica con cables, sin enchufes ni apagadores.

NIVEL -1: 10.- Un cuarto o habitación construido con material de concreto y piso de cemento en una superficie de 20 metros cuadrados (8 metros de longitud por 2.5 metros de ancho). 11.- Un cuarto o habitación (área abierta), construida con material de concreto y piso de mosaico en una superficie de 55 metros cuadrados (11 metros de longitud por 5 metros de ancho). 12.- Una cocina construida con material de concreto y piso de mosaico en una superficie de 15 metros cuadrados (5 metros de longitud por 3 metros de ancho). 13.- Un cuarto o habitación construida con material de concreto y piso de mosaico en una superficie de 32.5 metros cuadrados (6.5 metros de longitud por 5 metros de ancho), cuenta con baño deteriorado. 14.- Un cuarto o habitación construida

[Boulevard Costero de Bacalar Sur lote 445 y 778 de la Región 9, municipio de Bacalar, Quintana Roo.](#)

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

con material de concreto y piso de mosaico en una superficie de 21 metros cuadrados (6 metros de longitud por 3.5 metros de ancho). 15.- Una cocina construida con material de concreto y piso de mosaico en una superficie de 51 metros cuadrados (8.5 metros de longitud por 6 metros de ancho). 16.- Una terraza construida con material de concreto y piso de mosaico en una superficie de 25.5 metros cuadrados (8.5 metros de longitud por 3 metros de ancho), ubicada a continuación de la cocina descrita en el número 15. NIVEL -2: 17.- Un cuarto o habitación construido con material de concreto y piso de mosaico en una superficie de 24.75 metros cuadrados (5.5 metros de longitud por 4.5 metros de ancho), cuenta con baño y regadera. 18.- Un cuarto o habitación construida con material de concreto y piso de mosaico en una superficie de 28.8 metros cuadrados (8 metros de longitud por 3.6 metros de ancho). 19.- Una terraza construida con material de concreto y piso de mosaico en una superficie de 20.25 metros cuadrados (4.5 metros de longitud por 4.5 metros de ancho), ubicada a continuación del cuarto o habitación descrita en el número 18. 20.- Un cuarto construido con material de concreto y piso de mosaico en una superficie de 25 metros cuadrados (5 metros de longitud por 5 metros de ancho). 21.- Una cocina construida con material de concreto y piso de mosaico en una superficie de 9.20 metros cuadrados (4 metros de longitud por 2.3 metros de ancho). 22.- Un cuarto o habitación construida con material de concreto y piso de mosaico en una superficie de 21 metros cuadrados (6 metros de longitud por 3.5 metros de ancho). 23.- Un área de baños colindantes a la cocina descrita en el número 21, construidos con material de concreto y piso de mosaico en una superficie de 8 metros cuadrados (4 metros de longitud por 2 metros de ancho), se observaron deteriorados. 24.- Un cuarto o habitación construida con material de concreto y piso de mosaico en una superficie de 32 metros cuadrados (8 metros de longitud por 4 metros de ancho), cuenta con cocina y baño. Se ubica dentro de la zona federal lagunar. 25.- Una plataforma de concreto dentro del cuerpo de agua lagunar en una superficie de 49 metros cuadrados (7 metros de longitud por 7 metros de ancho), se observa deteriorada. 26.- Un muelle de concreto dentro del cuerpo de agua lagunar, en una longitud de 11 metros por 2 metros de ancho. Se observa deteriorado. 27.- Una estructura de madera dentro del cuerpo de agua lagunar, en una longitud de 4 metros por 2.5 metros de ancho: para subir una lancha. 28.- Un cuarto de encierro de una lancha dentro del cuerpo de agua lagunar, construido con material de concreto y fondo de agua natural en una superficie de 18 metros cuadrados (6 metros de longitud por 3 metros de ancho), cuenta con reja de fierro. 29.- áreas ajardinadas, con siembra de pasto jardín, ubicadas al centro del predio y orientadas hacia la laguna en una superficie total de 420 metros cuadrados. Al margen de la laguna se ubica una jardinera que parcialmente hace la función de muro de contención, conectada con la plataforma de concreto descrita en el número 25. 30.- Área de escaleras construidas con material de concreto y mosaico, en una longitud total estimada de 67 metros por un ancho estimado variable entre 1.2 metros y 2 metros. Estas escaleras ubicadas en diferentes segmentos, conectan las instalaciones entre sí.

A continuación, se presenta el cuadro de superficies para el lote 445, de acuerdo a lo establecido en el acta de inspección emitido por la PROFEPA:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL "COLOR BACALAR"

Tabla 2.4 Obras inspeccionadas y descritas en el acta de inspección PFFA/29.3/2C.27.5/0081-17.		
CONCEPTO	ÁREA (m²)	PORCENTAJE DE OCUPACIÓN (%)
NIVEL 1		
1.- Acceso principal (cochera)	110	12.42
2.- Terraza	27	3.05
3.- Cuarto	27	3.05
4.- Cuarto	5.20	0.58
5.- Terraza	5.98	0.67
6.- Cuarto	24	2.71
7.- Terraza	54	6.10
Total del nivel 1:	253.18	28.60
NIVEL 2		
8.- Cuarto	36	1.12
9.- Cuarto	110	12.42
Total del nivel 2:	146	16.49
NIVEL -1		
10.- Cuarto	20	2.25
11.- Cuarto	55	6.21
12.- Cocina	15	1.69
13.- Cuarto	32.5	3.67
14.- Cuarto	21	2.37
15.- Cocina	51	5.76
16.- Terraza	25.5	2.81
Total del nivel -1:	220	24.85
NIVEL -2		
17.- Cuarto	24.75	2.79
18.- Cuarto	28.8	3.25
19.- terraza	20.25	2.28
20.- Cuarto	25	2.82
21.- Cocina	9.20	1.03
22.- Cuarto	17	1.92
23.- Área de baños	8	0.9
24.- Cuarto	32	6.61
29.- Áreas ajardinadas	420	47.45
30.- Área de escaleras	67	7.57
Total del nivel -2:	652	73.67
Total de todos los niveles:	1,271	143.61
Área total del predio	885	100
OBRAS DENTRO DE LA LAGUNA		

Boulevard Costero de Bacalar Sur lote 445 y 778 de la Región 9, municipio de Bacalar, Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL "COLOR BACALAR"

Tabla 2.4 Obras inspeccionadas y descritas en el acta de inspección PFPA/29.3/2C.27.5/0081-17.

CONCEPTO	ÁREA (m ²)	PORCENTAJE DE OCUPACIÓN (%)
25.- Plataforma de concreto en la Laguna.	49	-
26.- Muelle de concreto en la laguna	22	-
27.- Estructura de madera en la laguna	10	-
28.- Cuarto de encierro de lancha en la laguna	18	-
Total de la obras dentro de la laguna:	99	-

*Nota: El área total de todos los niveles es mayor al 100% de la superficie del predio debido a que unos niveles se sobreponen a otros.

El predio del proyecto se encuentra prácticamente ausente de vegetación arbórea y arbustiva debido a las obras descritas que ya se encuentran ahí, por lo tanto, no habrá remoción de cobertura vegetal original.

No obstante, la superficie de áreas verdes que actualmente se encuentra en el predio, es de 436.33 m², conformadas por áreas con pasto jardín y algunos ejemplares arbóreos aislados claramente inducidos por los propietarios anteriores. En este sentido, el presente proyecto pretende afectar una superficie de 386.24 m², que representa un 88.52 % de las actuales áreas verdes.

El total de superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal del segundo predio es de 4,749.95 m², la cual es la superficie de desplante de todas las obras pretendidas en el presente proyecto.

c) Superficie (en m²) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.

A continuación, se presenta el cuadro de superficies de las construcciones que ya se encuentran en el primer predio de acuerdo a lo establecido en el acta de Resolución emitido por la PROFEPA, parte de estas obras serán aprovechadas para la construcción del proyecto y otra parte será demolida:

Tabla 2.4 Obras inspeccionadas y descritas en el acta de inspección PFPA/29.3/2C.27.5/0081-17.

CONCEPTO	ÁREA (m ²)	PORCENTAJE DE OCUPACIÓN (%)
NIVEL 1		
1.- Acceso principal (cochera)	110	12.42
2.- Terraza	27	3.05
3.- Cuarto	27	3.05
4.- Cuarto	5.20	0.58
5.- Terraza	5.98	0.67
6.- Cuarto	24	2.71
7.- Terraza	54	6.10
Total del nivel 1:	253.18	28.60
NIVEL 2		

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL "COLOR BACALAR"

Tabla 2.4 Obras inspeccionadas y descritas en el acta de inspección PFFA/29.3/2C.27.5/0081-17.		
CONCEPTO	ÁREA (m²)	PORCENTAJE DE OCUPACIÓN (%)
8.- Cuarto	36	1.12
9.- Cuarto	110	12.42
Total del nivel 2:	146	16.49
NIVEL -1		
10.- Cuarto	20	2.25
11.- Cuarto	55	6.21
12.- Cocina	15	1.69
13.- Cuarto	32.5	3.67
14.- Cuarto	21	2.37
15.- Cocina	51	5.76
16.- Terraza	25.5	2.81
Total del nivel -1:	220	24.85
NIVEL -2		
17.- Cuarto	24.75	2.79
18.- Cuarto	28.8	3.25
19.- terraza	20.25	2.28
20.- Cuarto	25	2.82
21.- Cocina	9.20	1.03
22.- Cuarto	17	1.92
23.- Área de baños	8	0.9
24.- Cuarto	32	6.61
29.- Áreas ajardinadas	420	47.45
30.- Área de escaleras	67	7.57
Total del nivel -2:	652	73.67
Total de todos los niveles:	1,271	143.61
Área total del predio	885	100
OBRAS DENTRO DE LA LAGUNA		
25.- Plataforma de concreto en la Laguna.	49	-
26.- Muelle de concreto en la laguna	22	-
27.- Estructura de madera en la laguna	10	-
28.- Cuarto de encierro de lancha en la laguna	18	-
Total de la obras dentro de la laguna:	99	-

*Nota: El área total de todos los niveles es mayor al 100% de la superficie del predio debido a que unos niveles se sobrepone a otros.

El área de desplante de las obras que actualmente se encuentran construidas es de 448.67 m².

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL "COLOR BACALAR"

No obstante, las obras permanentes que propone el desarrollo del proyecto para el lote 445, las cuales son las que se someten a autorización en materia de impacto ambiental, son las que se muestran en la **Tabla 2.5**.

Tabla 2.5 Obras que se pretenden con el desarrollo del proyecto Hotel "Color BACALAR"					
CONCEPTO	AREA CONSTRUIDA (m²)	AREA SEMICUBIERTA (m²)	AREA DESCUBIERTA (m²)	TOTAL (m²)	PORCENTAJE CON RESPECTO AL TOTAL DEL PREDIO (%)
NIVEL ROOF GARDEN					
Cocina	51.96	-	-	51.96	5.87
Restaurante	-	223.05	-	223.05	25.20
Circulación	14.86	-	-	14.86	1.67
Elevadores	8.18	-	-	8.18	0.92
Jardineras	-	-	85.57	85.57	9.66
Total de Nivel Roof Top:	75.00	223.05	85.57	383.62	43.34
NIVEL 2					
Habitación 1	37.93	-	-	37.93	4.28
Balcón Habitación 1	-	8.41	-	8.41	0.95
Habitación 2	37.12	-	-	37.12	4.19
Balcón Habitación 2	-	7.80	-	7.80	0.88
Habitación 3	44.03	-	-	44.03	4.97
Balcón Habitación 3	-	9.40	-	9.40	1.06
Habitación 4	67.74	-	-	67.74	7.65
Balcón Habitación 4	-	14.25	-	14.25	1.61
Servicios	21.16	-	-	21.16	2.39
Circulación	70.19	-	-	70.19	7.93
Elevadores	7.62	-	-	7.62	0.86
Total de Nivel 2:	285.79	39.86	0.00	325.65	36.79
NIVEL 1					
Lobby	76.46	-	-	76.46	8.63
Habitación 5	37.93	-	-	37.93	4.28
Balcón Habitación 5	-	8.43	-	8.43	0.95
Habitación 6	44.03	-	-	44.03	4.97
Balcón Habitación 6	-	9.40	-	9.40	1.06
Habitación 7	67.74	-	-	67.74	7.65
Balcón Habitación 7	-	14.25	-	14.25	1.61
Pórtico de Acceso	-	30.05	-	30.05	3.39
Escalinata	-	32.34	-	32.34	3.65

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL "COLOR BACALAR"

Tabla 2.5 Obras que se pretenden con el desarrollo del proyecto Hotel "Color BACALAR"					
CONCEPTO	ÁREA CONSTRUIDA (m²)	ÁREA SEMICUBIERTA (m²)	ÁREA DESCUBIERTA (m²)	TOTAL (m²)	PORCENTAJE CON RESPECTO AL TOTAL DEL PREDIO (%)
Servicios	22.05	-	-	22.05	2.49
Circulaciones	31.84	-	-	31.84	3.59
Elevadores	7.92	-	-	7.92	0.89
Jardineras	-	-	42.06	42.06	4.75
Total de Nivel 1:	287.97	94.47	42.06	424.50	47.96
NIVEL -1					
Habitación 8	49.84	-	-	49.84	5.63
Terraza Habitación 8	-	8.97	-	8.97	1.01
Baños	34.83	-	-	34.83	3.93
Cocina	43.44	-	-	43.44	4.90
Restaurante	43.05	56.22	-	99.27	11.21
Servicios	105.53	-	-	105.53	11.92
Circulaciones	62.39	29.90	13.18	105.47	11.91
Elevadores	11.50	-	-	11.50	1.29
Jardineras	-	-	31.93	31.93	3.60
Terraza Alberca	-	-	155.07	155.07	17.52
Alberca	-	-	100.35	100.35	11.33
Total de Nivel -1:	350.58	95.09	300.53	746.20	84.31
NIVEL -2					
Habitación 9	50.81	-	-	50.81	5.74
Terraza Habitación 9	-	8.91	13.11	22.02	2.48
Habitación 10	38.70	-	-	38.70	4.37
Terraza habitación 10	-	8.47	13.20	21.67	2.44
Habitación 11	38.70	-	-	38.70	4.37
Terraza Habitación 11	-	8.47	13.20	21.67	2.44
Habitación 12	38.70	-	-	38.70	4.37
Terraza Habitación 12	-	8.71	12.68	21.39	2.41
Servicios	19.89	-	-	19.89	2.24
Circulaciones	66.65	-	-	66.65	7.53
Elevador	4.05	-	-	4.05	0.45
Jardineras	-	-	19.83	19.83	2.24
Total de Nivel -2:	257.50	34.56	72.02	364.08	41.13
NIVEL -3					

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL "COLOR BACALAR"

Tabla 2.5 Obras que se pretenden con el desarrollo del proyecto Hotel "Color BACALAR"

CONCEPTO	ÁREA CONSTRUIDA (m ²)	ÁREA SEMICUBIERTA (m ²)	ÁREA DESCUBIERTA (m ²)	TOTAL (m ²)	PORCENTAJE CON RESPECTO AL TOTAL DEL PREDIO (%)
Porción de la habitación 13 que no se encuentra en Zona Federal	41.98	-	-	41.98	4.74
Porción de la habitación 13 que se encuentra en Zona Federal	9.67	-	-	9.67	1.09
Terraza Habitación 13 (en Zona Federal)	-	9.04	6.64	15.68	1.77
Porción de la habitación 14 que no se encuentra en Zona Federal	29.57	-	-	29.57	3.34
Porción de la habitación 14 que se encuentra en Zona Federal	9.13	-	-	9.13	1.03
Terraza Habitación 14 (en Zona Federal)	-	8.47	6.60	15.07	1.70
Porción de la habitación 15 que no se encuentra en Zona Federal	29.57	-	-	29.57	3.34
Porción de la habitación 15 que se encuentra en Zona Federal	9.13	-	-	9.13	1.03
Terraza Habitación 15 (en Zona Federal)	-	8.47	6.60	15.07	1.70
Porción de la habitación 16 que no se encuentra en Zona Federal	29.83	-	-	29.83	3.37
Porción de la habitación 16 que se	9.39	-	-	9.39	1.06

Boulevard Costero de Bacalar Sur lote 445 y 778 de la Región 9, municipio de Bacalar, Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL "COLOR BACALAR"

Tabla 2.5 Obras que se pretenden con el desarrollo del proyecto Hotel "Color BACALAR"					
CONCEPTO	ÁREA CONSTRUIDA (m²)	ÁREA SEMICUBIERTA (m²)	ÁREA DESCUBIERTA (m²)	TOTAL (m²)	PORCENTAJE CON RESPECTO AL TOTAL DEL PREDIO (%)
encuentra en Zona Federal					
Terraza Habitación 16 (en zona federal)	-	8.71	6.34	15.05	1.70
Baños	43.87	-	-	43.87	4.95
Bodega	4.89	-	-	4.89	0.55
Circulaciones que no se encuentran en Zona Federal	59.28	-	8.12	67.4	7.61
Circulaciones que se encuentran en Zona Federal	-	-	22	22	2.48
Elevador	4.05	-	-	4.05	0.45
Jardineras (en Zona Federal Lagunar)	-	-	14.02	14.02	1.58
Asoleadero 1 (en Zona Federal Lagunar)	-	-	103.31	103.31	11.67
Total de Nivel -3:	280.36	34.69	173.63	488.68	55.21
Total de todos los niveles:	1,537.20	521.72	890.18	2,732.73	308.78
Total del Predio	-	-	-	885	100
OBRAS EN LA LAGUNA					
Muelle de concreto existente	-	-	71	71	-
Ampliación del muelle	-	-	109.83	109.83	-
Asoleadero 2 (cuarto de encierro existente)	-	-	18	18	-
Ampliación Asoleadero 2	-	-	17.54	17.54	-
Total de obras en la laguna	-	-	216.37	216.37	-

*Nota: El área total de todos los niveles es mayor al 100% de la superficie del predio debido a que unos niveles se superponen a otros.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL "COLOR BACALAR"

El área de desplante de todas las obras que propone el proyecto, con respecto a la superficie total disponible, es de 834.91 m², lo que corresponde al 94.34 % del predio.

El lote 778 incluye edificios de 2 plantas y módulos de habitaciones de 3 plantas con Roof Top, sin embargo, en la siguiente tabla se presentan las superficies de desplante de cada edificio en el primer nivel.

Tabla 2.6. Superficie de desplante de las obras del proyecto.		
CONCEPTO	ÁREA (m²)	PORCENTAJE RESPECTO AL TOTAL DEL PREDIO (%)
Tienda	54.35	0.90
Oficina	14.12	0.23
Recepción	21.74	0.36
Baños Recepción	38.76	0.64
Lobby	268.47	4.44
Spa Masaje	105.27	1.74
Spa Vestidores	197.13	3.26
Spa Lobby	38.79	0.64
Spa Circulaciones	20.41	0.34
Spa Relajación	29.60	0.49
Spa Temazcal	12.57	0.21
B.O.H.	357.37	5.91
Andadores	385.96	6.39
Spa Pórtico	73.50	1.22
Lobby Vehicular	570.83	9.45
Spa Jardín	13.20	0.22
Spa Alberca	83.13	1.38
Estacionamiento	397.94	6.59
Jardín Lobby	38.48	0.64
Espejo de Agua	293.45	4.86
Patio de Conexión	93.91	1.55
Módulo 1 de habitaciones	146.67	2.43
Módulo 2 de habitaciones	175.57	2.91
Módulo 3 de habitaciones	151.17	2.50
Módulo 4 de habitaciones	142.17	2.35
Módulo 5 de habitaciones	148.17	2.45
Módulo 6 de habitaciones	151.17	2.50

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL "COLOR BACALAR"

Tabla 2.6. Superficie de desplante de las obras del proyecto.

CONCEPTO	ÁREA (m ²)	PORCENTAJE RESPECTO AL TOTAL DEL PREDIO (%)
Módulo 7 de habitaciones	123.77	2.05
Módulo 8 de habitaciones	160.57	2.66
Módulo 9 de habitaciones	142.17	2.35
Módulo 10 de habitaciones	123.77	2.05
Módulo 11 de habitaciones	123.77	2.05
PTAR	36	0.60
Cárcamo de aguas residuales	16	0.26
Total de áreas de construcción:	4,749.95	78.61
Total de áreas verdes:	1,292.79	21.39
Total del predio:	6,042.74	100

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

El proyecto *Hotel "Color BACALAR"* consta de dos lotes, para el lote con numeración 445 alcanza una superficie de 885 m² (0.0885 Has). Por otra parte, para la fase que refiere la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se requiere de una superficie total de aprovechamiento de 834.91 m² (94.34 % del total del predio). El resumen de la distribución de los usos proyectados se muestra en la **Tabla 2.7**.

Tabla 2.7. Resumen de distribución de los usos del proyecto lote 445.

CONCEPTO	SUPERFICIE (m ²)	PORCENTAJE RESPECTO AL ÁREA TOTAL (%)
Aprovechamiento	834.91	94.34
Conservación	50.09	5.66
Producción	0	0
Restauración	0	0
Otros usos	0	0
TOTAL PREDIO	885	100

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

Mientras que el lote con numeración 778 alcanza una superficie de 6,042.51 m² (0.604 Has). Por otra parte, para la fase que refiere la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se requiere de una superficie total de aprovechamiento de 4,749.95 m² (78.61 % del total del predio). El 21.39 % restante será utilizado para áreas verdes que incluyen áreas de conservación, reforestación y ajardinado. El resumen de la distribución de los usos proyectados se muestra en la **Tabla 2.8**.

Tabla 2.8. Resumen de distribución de los usos del proyecto lote 778.		
CONCEPTO	SUPERFICIE (m²)	PORCENTAJE RESPECTO AL ÁREA TOTAL (%)
Aprovechamiento	4,749.95	78.61
Conservación	1,292.79	21.39
Producción	0	0
Restauración	0	0
Otros usos	0	0
TOTAL PREDIO	6,042.75	100

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

a) De acuerdo a sus condiciones naturales.

Los predios se ubican en una zona prevista para su aprovechamiento como centro de población, por lo tanto, esta se encuentra urbanizada y la vegetación natural prácticamente se encuentra ausente, predominando las edificaciones urbanas y la vegetación secundaria de tipo arbustiva.

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

Cabe hacer mención que los predios se encuentran en el boulevard costero de Bacalar sur y a escasos 90 metros aproximadamente de la carretera federal 307, lo cual, igualmente es un factor para que no hayan condiciones naturales de terreno.

De acuerdo al acta de inspección número PFFPA/29.3/2C.27.5/0081-17 emitida por la PROFEPA, la zona del proyecto se encuentra en un ecosistema lagunar costero, fraccionado por las diversas obras de construcción que se han desarrollado en la zona, en el caso específico del lote 445 se

Boulevard Costero de Bacalar Sur lote 445 y 778 de la Región 9, municipio de Bacalar, Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

observó al momento de la visita que la vegetación en pie y de forma aislada corresponde principalmente a árboles de framboyán y almendro, palma de coco, palma kerpis, así como diversas plantas de ornato y pasto jardín. Al margen de la laguna se observan dos árboles adultos de framboyán, 3 ejemplares de agave verde y plantas de ornato. Al norte y al sur colinda con propiedades privadas divididas por bardas.

De acuerdo con los datos de Uso de Suelo y Vegetación, Serie V del INEGI, la vegetación original del área donde se encuentra el lote 778 debería corresponder a Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia, lo cual ha sido corroborado mediante los trabajos de campo, ya que se encontró que las especies dominantes son *Piscidia piscipula* (Jabin), *Lysiloma latisiliquum* (Tzalam) y *Bursera simaruba* (Chacá), con la presencia de individuos de hasta 63 cm de diámetro normal y 14 m de altura total. Esta vegetación se encuentra en un estadio de sucesión secundaria inicial, ya que se calculó un área basal de 13.25 m²/ha por hectárea para el estrato Arbóreo (DN ≥ 7.5 cm).

b) De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico.

Por su ubicación, el proyecto *Hotel “Color BACALAR”* se localizará dentro de una zona en donde el uso del suelo se encuentra regulado por el *Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Laguna de Bacalar* (publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del estado de Quintana Roo, del 15 de mayo del 2005). Por lo que, de manera precisa, por la ubicación espacial del proyecto, el sitio recae en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) Ah-1, misma que se ha denominado con el nombre de “Bacalar”. En lo que se refiere a la política ambiental y la vocación del uso del suelo, en la **Tabla 2.9**. Se señalan las actividades que están permitidas para el lote 445 y el lote 778, además de aquellas que son incompatibles y que en ningún caso son recomendables llevar a cabo.

Tabla 2.9. Uso de suelo para la UGA Ah-1, en la que se localiza el predio de interés.

POLÍTICA ECOLÓGICA	USO DEL SUELO			
	PREDOMINANTE	COMPATIBLE	CONDICIONADO	INCOMPATIBLE
APROVECHAMIENTO	Centro de población, 30 hab/ha	Asentamiento humano, Equipamiento, Infraestructura, Turismo hotelero intensivo.	Extracción pétreo, Industria,	Acuacultura, Agricultura, Agroforestería, ANP, Apicultura, Aprovechamiento acuífero, Caza, Corredor natural, Turismo Alternativo, Forestal, Ganadería, Manejo de flora y fauna, Pesca, Silvicultura.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

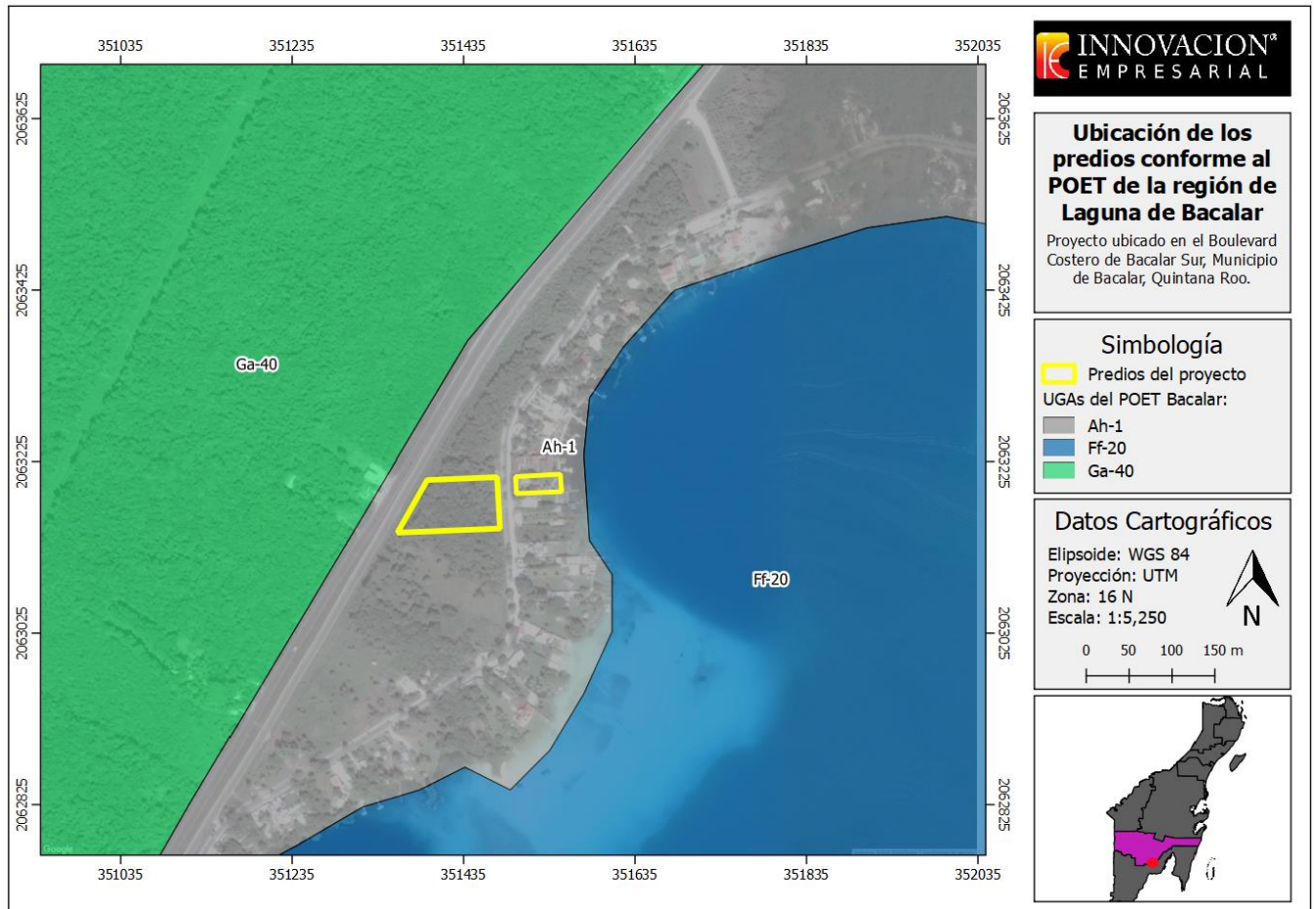


Figura 2.2. Ubicación del predio conforme al POET de la región Laguna de Bacalar.

Así mismo, y de acuerdo con lo que ha sido señalado en el Programa de Ordenamiento, es evidente que la zona de interés es apta para llevar a cabo actividades de centros de población y asentamientos humanos, así como el turismo hotelero intensivo, siempre que éstas se realicen de acuerdo a los criterios de la conservación de los recursos naturales. De esta manera, se considera que la ubicación del proyecto es completamente viable.

d) Presencia de cuerpos de agua.

Uno de los lotes del proyecto se ubica de manera colindante a la Laguna de Bacalar, es por ello el interés de realizar la construcción del proyecto en la zona, ya que ofrece una belleza con características excepcionales. Así mismo, la laguna es ideal para las actividades de esparcimiento de los huéspedes y la navegación por medio de embarcaciones menores como son las lanchas de tipo ballenero con motor fuera de borda. Asimismo, en la laguna también se practican las actividades deportivas acuáticas como son los Torneos Náuticos en donde participan embarcaciones y prototipos que alcanzan altas velocidades y su recorrido se extiende hasta la Bahía de Chetumal.

Boulevard Costero de Bacalar Sur lote 445 y 778 de la Región 9, municipio de Bacalar, Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

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

Áreas Naturales protegidas.

La zona donde se ubica el predio destinado a la construcción del proyecto Hotel "Color BACALAR", no se encuentra incluida dentro de ningún Área Natural Protegida.

Áreas de atención prioritaria.

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

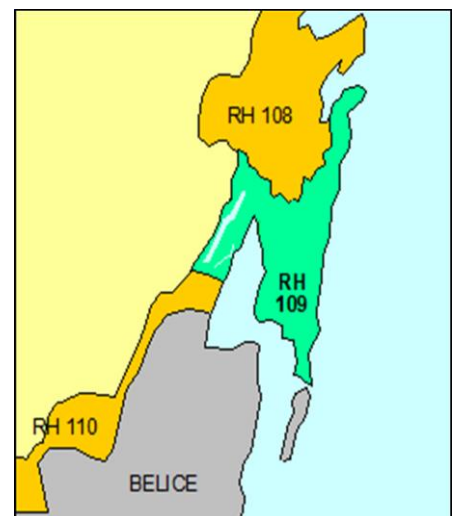
Dentro del Programa de Regiones Prioritarias Marinas y Limnológicas de México se identificaron, delimitaron y caracterizaron 70 áreas costeras y oceánicas de importancia por su alta biodiversidad, por la diversidad en el uso de sus recursos y por su falta de conocimiento sobre la biodiversidad. Para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

De manera complementaria en la Figura 2.4 se muestra la distribución del área señalada.

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



Figura 2.3. Región Prioritaria Marina 66 Bahía de Chetumal.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

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

El área del proyecto se encuentra ubicada aproximadamente a 3 Km del centro de la localidad de Bacalar, cabecera del municipio del mismo nombre, en una zona que presenta desarrollo de infraestructura urbana de tipo casa habitación. La zona cuenta con cobertura telefónica domiciliaria y móvil, alumbrado público, servicio eléctrico proporcionado por la CFE y de agua potable proporcionado por CAPA. El predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto ya cuenta con la interconexión al ramal eléctrico e hídrico.

No obstante, durante la etapa de construcción, no se empleará energía eléctrica, ya que la maquinaria que se empleará utilizará en su mayoría gasolina o diésel. Por otra parte, el agua en esta etapa será suministrada por pipas.

Los lotes donde se pretende la construcción del proyecto se carece del servicio de drenaje sanitario y, para satisfacer este requerimiento se implementarán plantas de tratamiento de aguas residuales con proceso de lodos activados en la modalidad aireación extendida con des-nitrificación. Cabe resaltar. Ambos proyectos tendrán su propia planta de tratamiento para tratará las aguas residuales que se generen en cada desarrollo y será sometida a evaluación de impacto ambiental junto con el proyecto del predio donde se desplantará.

No se requiere la implementación de nuevas vialidades, ya que los predios son de fácil acceso desde el Boulevard Aarón Merino Fernández o desde la carretera Federal 307.

II.2. Características particulares del proyecto.

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

Descripción de las obras en el Lote 445:

Se somete al procedimiento de evaluación del impacto ambiental las obras y actividades que se pretenden realizar en el predio ubicado en el Boulevard Costero de Bacalar Sur, No 445, mismo que ya cuenta con obras desplantadas, las cuales se encuentran circunstanciadas en el acta de inspección número PFPA/29.3/2C.27.5/0081-17 y que como se constata en el oficio de cierre No. 0007/2018 emitido por la PROFEPA, no requirieron de Manifestación de Impacto Ambiental por su antigüedad. Parte de las obras que ya se encuentran construidas serán demolidas, y otra parte de dichas obras serán utilizadas para el desarrollo del nuevo proyecto.

En el caso del lote marcado con el numero 445 tendrá 16 habitaciones. Este edificio constará de planta baja, planta alta, roof garden y 3 niveles de sótano. Esto se llevará a cabo en un predio con una superficie total de 885.00 m². Además, frente al predio en la laguna de Bacalar se cuenta con las estructuras de concreto descritas en el acta de inspección, las cuales serán ampliadas con estructura metálica fijada al concreto para formar un tipo de “volado”. Para ello, se requiere de parte de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) la autorización en materia de impacto ambiental para el desarrollo de actividades en lagunas, con base en lo referido en el Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en sus apartados IX y X. Así como por el Artículo 5º del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en sus apartados Q y R, los cuales se refieren a aquellos “Construcción y [Boulevard Costero de Bacalar Sur lote 445 y 778 de la Región 9, municipio de Bacalar, Quintana Roo.](#)

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

operación de hoteles que pudieran afectar los ecosistemas costeros y, obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales".

Obras a demoler:

En el proyecto, las únicas obras que ya se encuentran desplantadas, cuyas estructuras serán aprovechadas para la construcción del hotel, son la terraza (27 m²) y la cochera (110 m²) en el nivel 1 y la cocina (15 m²), la terraza (25.5 m²), un cuarto de 32.5 m², otro de 20 m² y otro de 21 m² en el nivel -1. En estas obras que serán aprovechadas únicamente se derribarán muros internos, se adecuarán los espacios conforme a lo indicado en los planos y se renovarán las instalaciones eléctricas y acabados.

Todas las demás obras desplantadas dentro del predio serán demolidas completamente. En total de todos los niveles, se tendrá una superficie de demolición de 550.11 m² (se anexa plano de las obras a demoler).

En cuanto a las obras de concreto que se encuentran dentro de la laguna, estas serán conservadas y serán ampliadas. La descripción de las ampliaciones se detalla más adelante.

Obra nueva:

A continuación, se describen los componentes de la obra para el lote 445 por niveles:

NIVEL 1 (PLANTA DE ACCESO): +0.60 m sobre nivel de banquetta.

En esta planta se localizará el acceso peatonal, que incorpora una rampa para personas con capacidades diferentes, con la pendiente de acuerdo a la normatividad del Estado. Posteriormente se encontrará un lobby con doble altura que conduce a una escalinata abierta que conecta este nivel con la zona de la alberca, ubicada en el Nivel -1.

En el norte del predio se localizará la escalera de emergencia que comunica con el Nivel 1 y los niveles superiores. Cuenta también con el acceso del servicio y el área de servicios/ropería (22.05 m²). Esta planta incluye también tres habitaciones; la habitación tipo 2 (37.93 m²) al norte del predio y al sur la habitación tipo 3 (44.03 m²) y la habitación tipo 4 (67.74 m²), además de un elevador que da servicio al nivel -1 y a los dos niveles superiores y un montacargas de servicio. Esta planta tendrá una superficie de 287.97 m² de áreas construidas, 94.47 m² de áreas semicubiertas y 42.06 m² de áreas descubiertas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL "COLOR BACALAR"

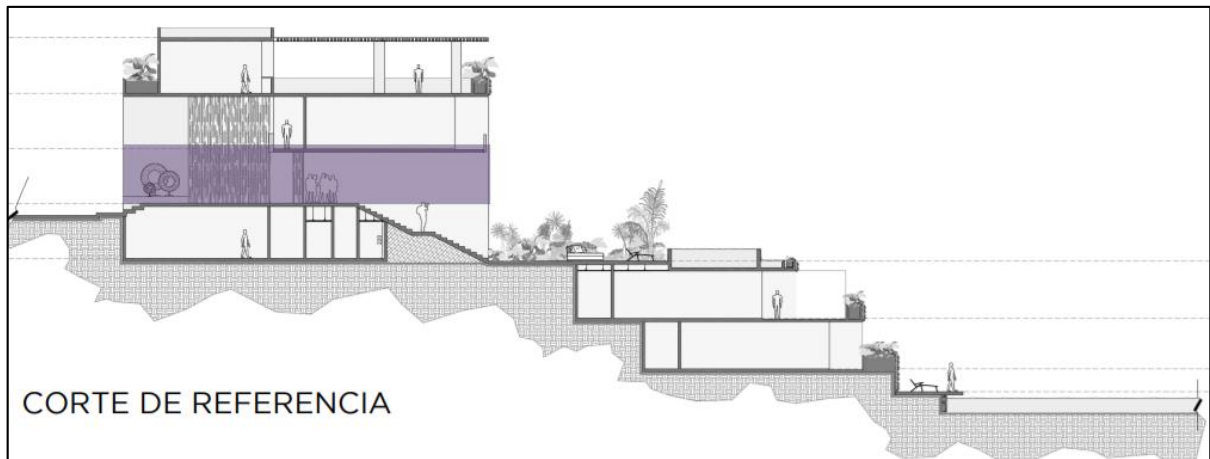


Figura 2.5. Corte de referencia del nivel 1.



Figura 2.6. Plano arquitectónico del nivel 1.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

NIVEL 2 (HABITACIONES): +3.90 m sobre nivel de banquetea.

Se localizarán cuatro habitaciones; al norte del terreno se encontrarán una habitación tipo 2 (37.93 m²) y una habitación tipo 1 (37.93 m²), con un vacío con el que se genera la doble altura del nivel de acceso y que crea un corredor para comunicar con una habitación tipo 3 (44.03 m²), una habitación tipo 4 (67.74 m²), con el área de servicios/ropería (21.16 m²), con el elevador, la escalera de servicio y el montacargas. Esta planta tendrá un área de construcción de 285.79 m² y 39.86 m² de áreas semicubiertas.

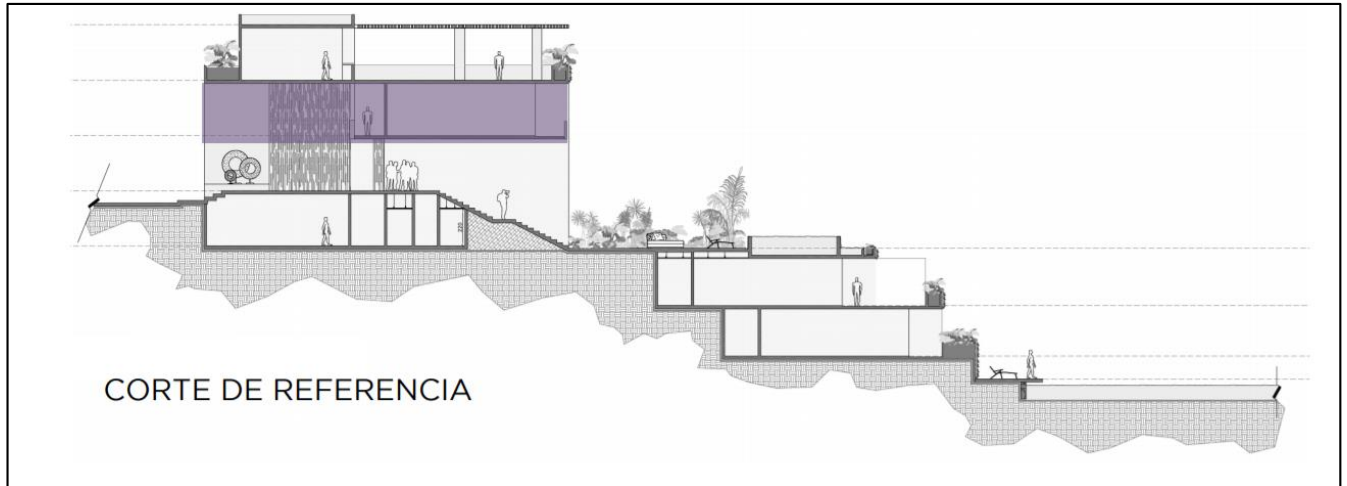


Figura 2.7. Corte de referencia del nivel 2.



Figura 2.8. Plano arquitectónico del nivel 2.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

ROOF GARDEN (AZOTEA): +7.20 m sobre nivel de banquetta.

En este nivel se localizará una cocina cubierta con un área de 51.96 m² que dará servicio a un restaurante semicubierto con una pérgola. Igualmente se contará con baños y bar/lounge. Este nivel tendrá un área de construcción de 75.00 m², un área semicubierta de 223.05 m² y 85.57 m² de área descubierta. Las comunicaciones verticales estarán dadas por el elevador, la escalera de servicio y el montacargas mencionado en los niveles anteriores.

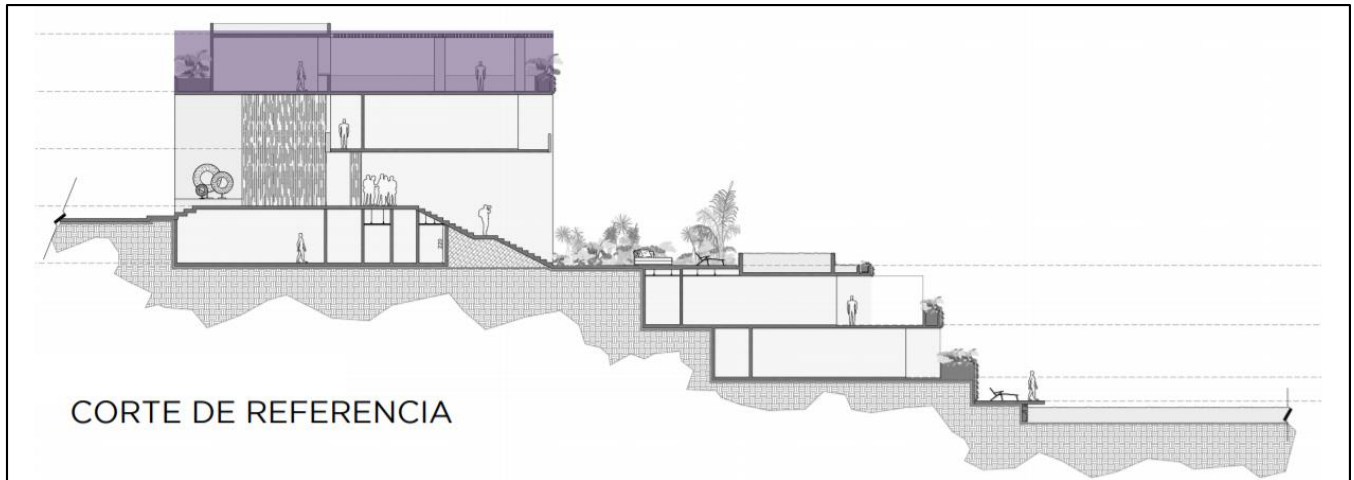


Figura 2.9. Corte de referencia de la azotea.

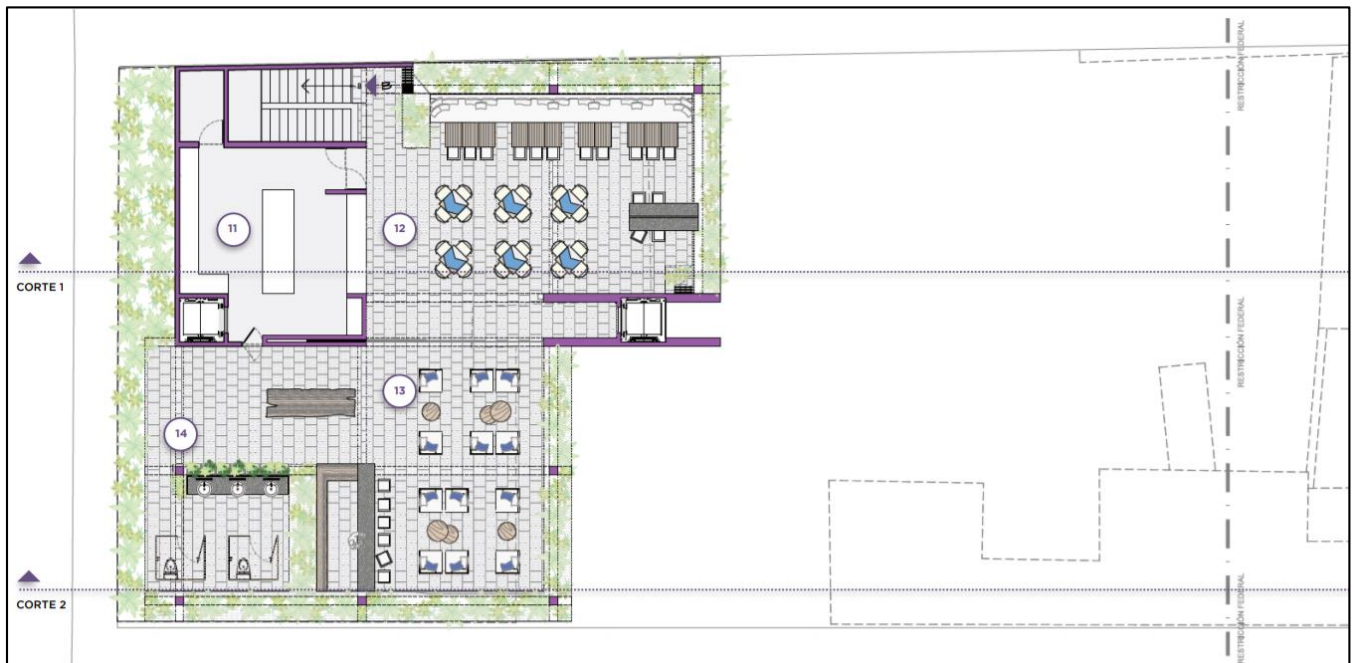


Figura 2.10. Plano arquitectónico de la azotea.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

NIVEL -1 (NIVEL ALBERCA): -2.65 m por debajo del nivel de banquetea.

Este nivel albergará en la zona oeste del predio, el área de servicio del hotel, necesario para su correcto funcionamiento; la escalera de servicio mencionada en los niveles superiores, el elevador y el montacargas llegan a este nivel. En el norte del predio se localizará una habitación tipo 2 (49.84 m²) y en el sur un restaurante (43.05 m²) con su cocina correspondiente (43.44 m²), que se abre a la terraza del hotel donde se ubicará una alberca (100.35 m²). Igualmente se contará con unos sanitarios.

Para comunicar con las habitaciones en los niveles -2 y -3, se plantea un segundo elevador en la parte sur del predio, al igual que unas escaleras abiertas. Este nivel tendrá una superficie de área construida de 350.58 m², 95.09 m² de área semicubierta y 300.53 m² de área descubierta.

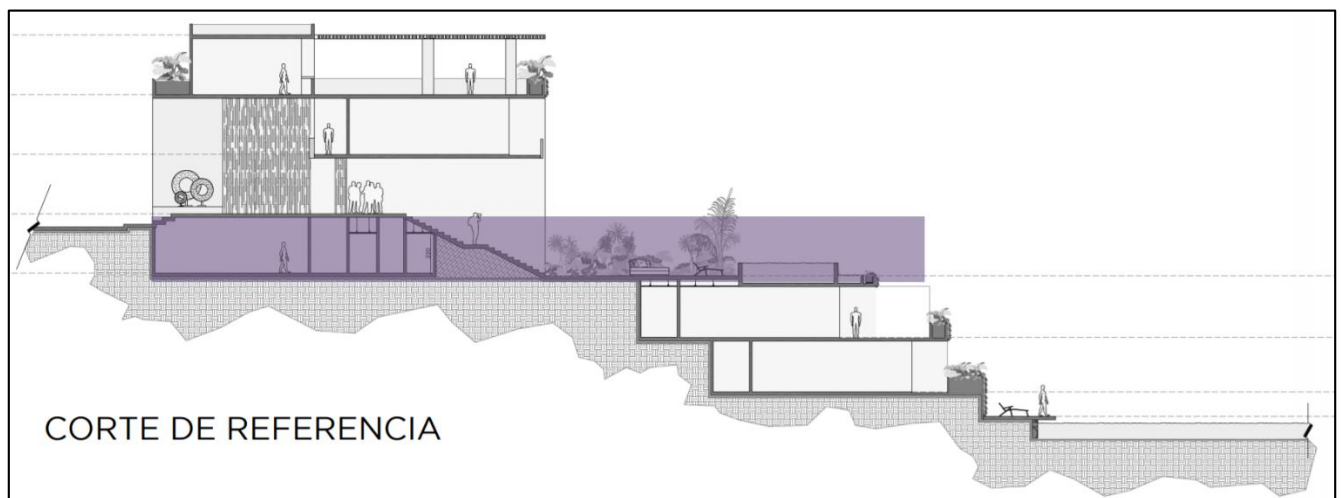


Figura 2.11. Corte de referencia del nivel -1.

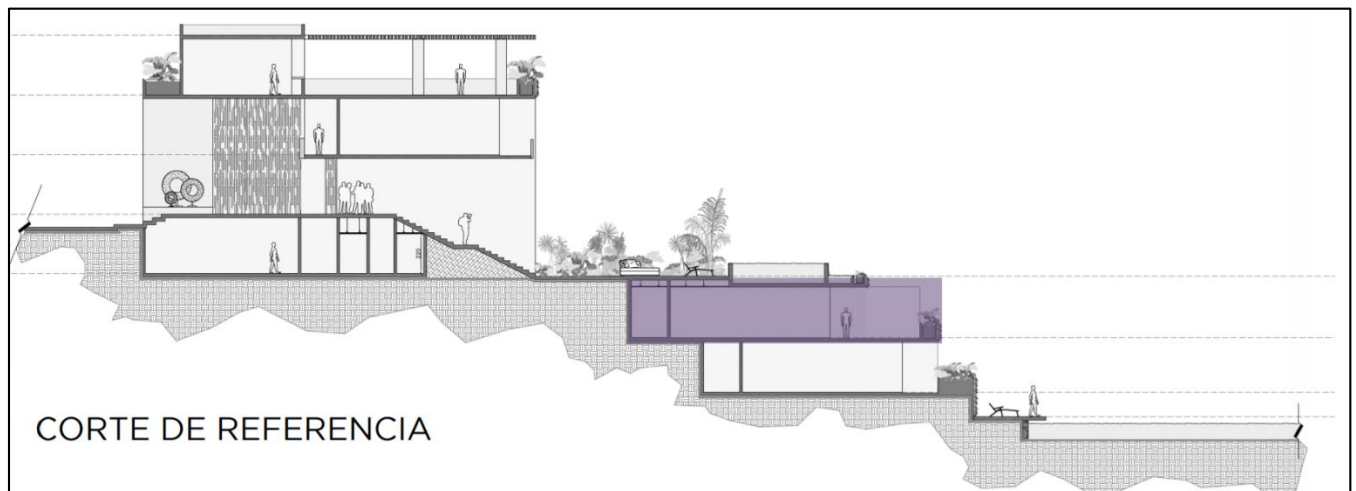
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL "COLOR BACALAR"



Figura 2.12. Plano arquitectónico del nivel -1.

NIVEL -2 (HABITACIONES): -7.05 m por debajo del nivel de banquetta.

Se localizarán en este nivel 3 habitaciones tipo 5 (38.70 m² cada una) y una habitación tipo 6 (50.81 m²), todas con terraza y vista a la laguna comunicadas por un pasillo posterior que termina en el vestíbulo del elevador, área de servicio/ropería y las escaleras abiertas que iniciarán en el nivel -1 y terminarán en el nivel -2. El área de superficie construida será de 257.50 m², 34.56 m² de área semicubierta y 72.02 m² de áreas descubiertas.



Boulevard Costero de Bacalar Sur lote 445 y 778 de la Región 9, municipio de Bacalar, Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

Figura 2.13. Corte de referencia del nivel -2.



Figura 2.14. Plano arquitectónico del nivel -2.

NIVEL -3 (MUELLE): -7.05 m por debajo del nivel de banquetea.

En este nivel se localizarán 3 habitaciones tipo 5 (dos de 38.70 m² y una de 39.22 m²) y una habitación tipo 6 (51.65 m²), todas con terraza y vista a la laguna comunicadas por un pasillo posterior que terminará en el vestíbulo del elevador, unos baños y las escaleras abiertas que inician en el nivel -1 y terminan en este nivel.

Este vestíbulo, por medio de una rampa con pendiente del 8% se comunica con el asoleadero 1 (103.31 m²) dentro de la zona federal, ocupando todo el contorno litoral del predio con la laguna. Este asoleadero será construido con decks de madera, la cual se considera como un material temporal.

El área construida de este nivel será de 280.36 m², 34.69 m² de área semicubierta y 173.63 m² de áreas descubiertas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

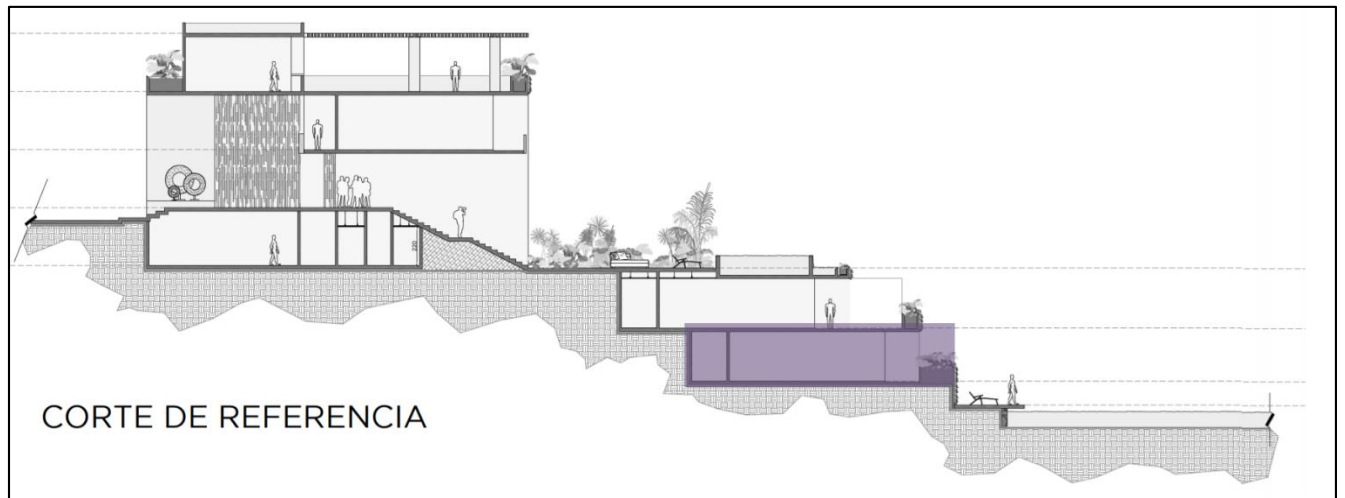


Figura 2.15. Corte de referencia del nivel -3.



Figura 2.16. Plano arquitectónico del nivel -3.

Obras en la laguna:

MUELLE:

Actualmente se cuenta con un muelle de concreto de 71 m² (en el acta de inspección se señalan como conceptos diferentes; muelle de 22 m² y plataforma de concreto de 49 m²). Este muelle se encuentra deteriorado por el tiempo, por lo que se le dará mantenimiento y se recubrirá completamente con deck de madera. Además, al muelle existente se le realizará una ampliación de 109.83 m², la cual será a base de una estructura metálica apoyada únicamente en la estructura de concreto ya existente y recubierta por un deck de madera, esto con el objetivo de que la ampliación no toque en ningún momento el agua de la laguna y quede aislada de la misma. El muelle será

Boulevard Costero de Bacalar Sur lote 445 y 778 de la Región 9, municipio de Bacalar, Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

utilizado para actividades de descanso y contemplación, como un asoleadero; se colocarán camastros, sillas y mesas para que los huéspedes las puedan utilizar.

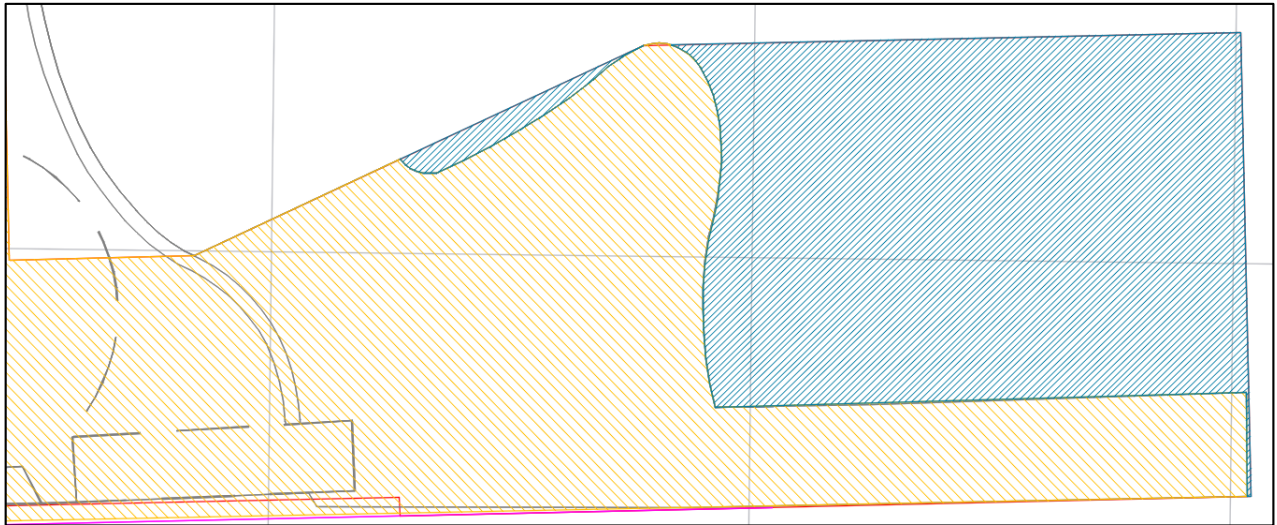


Figura 2.17. Muelle existente (color naranja) y ampliación del muelle (color azul).

ASOLEADERO 2 (CUARTO DE ENCIERRO):

Actualmente se cuenta con un cuarto de encierro construido con material de concreto dentro de la laguna, el cual ocupa una superficie de 18 m². Este cuarto de encierro se encuentra deteriorado por el tiempo, por lo que se le dará mantenimiento y se recubrirá completamente con deck de madera para que cumpla la función de asoleadero. Además, a esta obra existente se le realizará una ampliación de 17.54 m², la cual será a base de una estructura metálica apoyada únicamente en la estructura de concreto ya existente y recubierta por un deck de madera, esto con el objetivo de que la ampliación no toque en ningún momento el agua de la laguna y quede aislada de la misma.

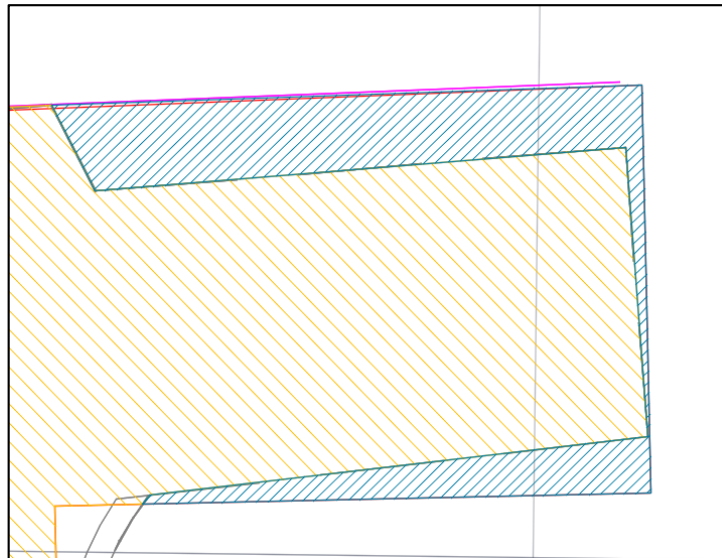


Figura 2.18. Cuarto de encierro existente (color naranja) y ampliación del cuarto de encierro (color azul).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

La madera que se utilizará para los recubrimientos de deck será de pucté y zapote, y tendrán 6" de ancho y 1.3 m de largo.

Ninguna de las maderas a utilizar dentro de la laguna de Bacalar llevarán algún tipo de tratamiento con barnices para evitar dañar el ambiente, así mismo para apreciar los colores y las vetas naturales de la madera.

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

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

Áreas verdes:

Finalmente, el proyecto habrá de dejar una superficie de 50.09 m² para áreas verdes, las cuales se localizan en el nivel 1, y estarán conformadas por pasto jardín y plantas nativas. A continuación, en la siguiente tabla, se enlistan algunas de las especies que pueden ser sembradas en áreas de reforestación y ajardinamiento en la región:

Tabla 2.11. Listado de especies que pueden ser utilizadas para reforestar o ajardinar zonas en la península de Yucatán donde la vegetación original sería la selvática.		
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	TIPO DE CRECIMIENTO
Akitz	<i>Thevetia gaumeri</i>	Arbusto
Huano	<i>Sabal yapa</i>	Árbol
Ciricote	<i>Cordia dodecandra</i>	Árbol
Chaka roja	<i>Bursera simaruba</i>	Árbol
Maguey morado	<i>Rhoeo bicolor</i>	Herbácea
Silil	<i>Diospyros verae crucis</i>	Árbol
Pereskutz	<i>Croton reflexifolius</i>	Arbusto

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL "COLOR BACALAR"

Tabla 2.11. Listado de especies que pueden ser utilizadas para reforestar o ajardinar zonas en la península de Yucatán donde la vegetación original sería la selvática.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	TIPO DE CRECIMIENTO
Pomlche	<i>Jatropha gaumeri</i>	Arbusto
Hupich	<i>Acacia glomerosa</i>	Árbol
Subin	<i>Acacia dolichostachya</i>	Árbol
Pata de vaca	<i>Bauhinia divaricata.</i>	Arbusto
Kanasin	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	Árbol
Tzalam	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	Árbol
Habin	<i>Piscidia piscipula</i>	Árbol
Isinche	<i>Casearia corymbosa</i>	Arbusto
Laurel	<i>Nectandra coriacea</i>	Árbol
Mahahua	<i>Hampea trilobata</i>	Arbusto
Tulipancillo	<i>Malvaviscus arboreus</i>	Arbusto
Vainilla	<i>Vanilla planifolia</i>	Trepadora
Ch'iich' boob	<i>Coccoloba diversifolia</i>	Árbol
Boob	<i>Coccoloba spicata</i>	Árbol
Tzitzilche	<i>Gymnopodium floribundum var antigonoides</i>	Árbol
L u'um che'	<i>Karwinskia humboltiana</i>	Árbol
Chicozapote	<i>Manilkara zapota</i>	Árbol
Kaniste	<i>Pouteria campechiana</i>	Árbol
Huaxím	<i>Leucaena leucocephala</i>	Árbol
Akitz amarillo	<i>Thevetia peruviana</i>	Arbusto
Anacahuite	<i>Cordia sebestena</i>	Arbusto

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL "COLOR BACALAR"

Tabla 2.11. Listado de especies que pueden ser utilizadas para reforestar o ajardinar zonas en la península de Yucatán donde la vegetación original sería la selvática.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	TIPO DE CRECIMIENTO
Colorín	<i>Erythrina standleyana</i>	Arbusto
Xcanlol - Tronadora	<i>Tecoma stans</i>	Arbusto
Xiat	<i>Chamaedorea seifrizii</i>	Arbusto
Platanillo	<i>Canna edulis</i>	Herbácea
Teléfono	<i>Scindapsus aureus</i>	Trepadora
Galán de noche	<i>Cestrum diurnum</i>	Arbusto
Mafafa	<i>Xanthosoma roseum</i>	Herbácea
Lirio araña	<i>Hymenocallis littoralis</i>	Herbácea

Descripción de la obra en el lote 778:

El lote marcado con el número 778, contará con 11 módulos de 6 habitaciones cada una, para tener un total de 66 habitaciones. También se contará con albercas, estacionamiento, área de SPA, tienda, gimnasio, salón de usos múltiples y una Planta de Tratamiento de Aguas residuales (PTAR). Esto se llevará a cabo en un predio con una superficie total de 6,042.75 m². Cabe resaltar que en el presente proyecto no se llevarán a cabo obras dentro de la laguna de Bacalar, puesto que a pesar de que el predio se encuentra cercano a esta, la laguna no es una de sus colindancias.

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

Así mismo y debido a las características del proyecto, se requerirá además la autorización para el cambio de uso del suelo, con base en lo referido en el Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en sus apartados IV que refiere el *cambio de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas*. Así como por el Artículo 5º del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en su apartado O, el cual en su inciso I refiere a aquellos cambios de uso del suelo para el desarrollo..., *de infraestructura*

Boulevard Costero de Bacalar Sur lote 445 y 778 de la Región 9, municipio de Bacalar, Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL "COLOR BACALAR"

urbana. Dicho trámite de cambio de uso de suelo se realizará a la par de la presentación del estudio de impacto ambiental.

A manera de simplificación, se presentan en la siguiente tabla las superficies de desplante de todas las obras en el primer nivel:

Tabla 2.12. Superficie de desplante de las obras del proyecto.

CONCEPTO	ÁREA (m ²)	PORCENTAJE RESPECTO AL TOTAL DEL PREDIO (%)
Tienda	54.35	0.90
Oficina	14.12	0.23
Recepción	21.74	0.36
Baños Recepción	38.76	0.64
Lobby	268.47	4.44
Spa Masaje	105.27	1.74
Spa Vestidores	197.13	3.26
Spa Lobby	38.79	0.64
Spa Circulaciones	20.41	0.34
Spa Relajación	29.60	0.49
Spa Temazcal	12.57	0.21
B.O.H.	357.37	5.91
Andadores	385.96	6.39
Spa Pórtico	73.50	1.22
Lobby Vehicular	570.83	9.45
Spa Jardín	13.20	0.22
Spa Alberca	83.13	1.38
Estacionamiento	397.94	6.59
Jardín Lobby	38.48	0.64
Espejo de Agua	293.45	4.86
Patio de Conexión	93.91	1.55
Módulo 1 de habitaciones	146.67	2.43
Módulo 2 de habitaciones	175.57	2.91
Módulo 3 de habitaciones	151.17	2.50
Módulo 4 de habitaciones	142.17	2.35
Módulo 5 de habitaciones	148.17	2.45
Módulo 6 de habitaciones	151.17	2.50
Módulo 7 de habitaciones	123.77	2.05
Módulo 8 de habitaciones	160.57	2.66
Módulo 9 de habitaciones	142.17	2.35
Módulo 10 de habitaciones	123.77	2.05

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL "COLOR BACALAR"

Tabla 2.12. Superficie de desplante de las obras del proyecto.

CONCEPTO	ÁREA (m ²)	PORCENTAJE RESPECTO AL TOTAL DEL PREDIO (%)
Módulo 11 de habitaciones	123.77	2.05
PTAR	36	0.60
Cárcamo de aguas residuales	16	0.26
Total de áreas de construcción:	4,749.95	78.61
Total de áreas verdes:	1,292.56	21.39
Total del predio:	6,042.51	100

Igualmente, en la tabla que se presenta a continuación se realiza un desglose detallado de cada una de las áreas del proyecto en cada nivel:

Tabla 2.13. Desglose de las áreas del proyecto por niveles.

CONCEPTO	ÁREA CONSTRUIDA (m ²)	ÁREA SEMICUBIERTA (m ²)	ÁREA DESCUBIERTA (m ²)	TOTAL (m ²)	PORCENTAJE CON RESPECTO AL TOTAL DEL PREDIO
NIVEL 1					
Tienda	54.35	-	-	54.35	0.90%
Oficina	14.12	-	-	14.12	0.23%
Recepción	21.74	-	-	21.74	0.36%
Baños Recepción	38.76	-	-	38.76	0.64%
Lobby	268.47	-	-	268.47	4.44%
Spa Masaje	105.27	-	-	105.27	1.74%
Spa Vestidores	197.13	-	-	197.13	3.26%
Spa Lobby	38.79	-	-	38.79	0.64%
Spa Circulaciones	20.41	-	-	20.41	0.34%
Spa Relajación	29.60	-	-	29.60	0.49%
Spa Temazcal	12.57	-	-	12.57	0.21%
B.O.H.	357.37	-	-	357.37	5.91%
Andadores	-	385.96	-	385.96	6.39%
Spa Pórtico	-	73.50	-	73.50	1.22%
Lobby Vehicular	-	78.06	492.77	570.83	9.45%
Spa Jardín	-	-	13.20	13.20	0.22%
Spa Alberca	-	-	83.13	83.13	1.38%
Estacionamiento	-	-	397.94	397.94	6.59%
Jardín Lobby	-	-	38.48	38.48	0.64%
Espejo de Agua	-	-	293.45	293.45	4.86%

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL "COLOR BACALAR"

Tabla 2.13. Desglose de las áreas del proyecto por niveles.

CONCEPTO	ÁREA CONSTRUIDA (m ²)	ÁREA SEMICUBIERTA (m ²)	ÁREA DESCUBIERTA (m ²)	TOTAL (m ²)	PORCENTAJE CON RESPECTO AL TOTAL DEL PREDIO
Patio de Conexión	-	-	93.91	93.91	1.55%
Circulación Modulo 1	24.77	-	-	24.77	0.41%
Habitación 101	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 101	-	8.82	-	8.82	0.15%
Habitación 102	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 102	-	8.82	22.90	31.72	0.52%
Circulación Modulo 2	24.77	-	-	24.77	0.41%
Habitación 201	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 201	-	8.82	24.40	33.22	0.55%
Habitación 202	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 202	-	8.82	27.40	36.22	0.60%
Circulación Modulo 3	24.77	-	-	24.77	0.41%
Habitación 301	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 301	-	8.82	-	8.82	0.15%
Habitación 302	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 302	-	8.82	27.40	36.22	0.60%
Circulación Modulo 4	24.77	-	-	24.77	0.41%
Habitación 401	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 401	-	8.82	-	8.82	0.15%
Habitación 402	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 402	-	8.82	18.40	27.22	0.45%
Circulación Modulo 5	24.77	-	-	24.77	0.41%
Habitación 501	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 501	-	-	-	8.82	0.15%
Habitación 502	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 502	-	8.82	24.40	33.22	0.55%
Circulación Modulo 6	24.77	-	-	24.77	0.41%
Habitación 601	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 601	-	8.82	27.40	36.22	0.60%
Habitación 602	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 602	-	8.82	-	8.82	0.15%
Circulación Modulo 7	24.77	-	-	24.77	0.41%
Habitación 701	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 701	-	8.82	-	8.82	0.15%
Habitación 702	40.68	-	-	40.68	0.67%

Boulevard Costero de Bacalar Sur lote 445 y 778 de la Región 9, municipio de Bacalar, Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL "COLOR BACALAR"

Tabla 2.13. Desglose de las áreas del proyecto por niveles.

CONCEPTO	ÁREA CONSTRUIDA (m ²)	ÁREA SEMICUBIERTA (m ²)	ÁREA DESCUBIERTA (m ²)	TOTAL (m ²)	PORCENTAJE CON RESPECTO AL TOTAL DEL PREDIO
Terraza Habitación 702	-	8.82	-	8.82	0.15%
Circulación Modulo 8	24.77	-	-	24.77	0.41%
Habitación 801	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 801	-	8.82	18.40	27.22	0.45%
Habitación 802	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 802	-	8.82	18.40	27.22	0.45%
Circulación Modulo 9	24.77	-	-	24.77	0.41%
Habitación 901	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 901	-	8.82	18.40	27.22	0.45%
Habitación 902	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 902	-	8.82	-	8.82	0.15%
Circulación Modulo 10	24.77	-	-	24.77	0.41%
Habitación 1001	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 1001	-	8.82	-	8.82	0.15%
Habitación 1002	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 1002	-	8.82	-	8.82	0.15%
Circulación Modulo 11	24.77	-	-	24.77	0.41%
Habitación 1101	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 1101	-	8.82	-	8.82	0.15%
Habitación 1102	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 1102	-	8.82	-	8.82	0.15%
PTAR	36.00	-	-	36.00	0.60%
Cárcamo de aguas residuales	16	-	-	16	0.26 %
Total de Nivel 1:	2,378.01	731.56	1,640.38	4,749.95	78.61%
Áreas ajardinadas del Nivel 1:	-	-	1,292.56	1,292.56	21.39%
NIVEL 2					
Salón Usos Múltiples	48.50	-	-	48.50	0.80%
Gimnasio	102.00	-	-	102.00	1.69%
Bussiness Center	41.40	-	-	41.40	0.69%
Baños Amenidades	14.08	-	-	14.08	0.23%
Circulación Amenidades	40.68	-	-	40.68	0.67%
Circulación Modulo 1	18.46	-	-	18.46	0.31%
Habitación 111	40.68	-	-	40.68	0.67%

Boulevard Costero de Bacalar Sur lote 445 y 778 de la Región 9, municipio de Bacalar, Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL "COLOR BACALAR"

Tabla 2.13. Desglose de las áreas del proyecto por niveles.

CONCEPTO	ÁREA CONSTRUIDA (m ²)	ÁREA SEMICUBIERTA (m ²)	ÁREA DESCUBIERTA (m ²)	TOTAL (m ²)	PORCENTAJE CON RESPECTO AL TOTAL DEL PREDIO
Terraza Habitación 111	-	8.82	-	8.82	0.15%
Habitación 112	40.68		-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 112	-	8.82	-	8.82	0.15%
Circulación Modulo 2	18.46	-	-	18.46	0.31%
Habitación 211	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 211	-	8.82	-	8.82	0.15%
Habitación 212	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 212	-	8.82	-	8.82	0.15%
Circulación Modulo 3	18.46	-	-	18.46	0.31%
Habitación 311	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 311	-	8.82	-	8.82	0.15%
Habitación 312	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 312	-	8.82	-	8.82	0.15%
Circulación Modulo 4	18.46	-	-	18.46	0.31%
Habitación 411	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 411	-	8.82	-	8.82	0.15%
Habitación 412	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 412	-	8.82	-	8.82	0.15%
Circulación Modulo 5	18.46	-	-	18.46	0.31%
Habitación 511	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 511	-	8.82	-	8.82	0.15%
Habitación 512	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 512	-	8.82	-	8.82	0.15%
Circulación Modulo 6	18.46	-	-	18.46	0.31%
Habitación 611	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 611	-	8.82	-	8.82	0.15%
Habitación 612	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 612	-	8.82	-	8.82	0.15%
Circulación Modulo 7	18.46	-	-	18.46	0.31%
Habitación 711	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 711	-	8.82	-	8.82	0.15%
Habitación 712	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 712	-	8.82	-	8.82	0.15%
Circulación Modulo 8	18.46	-	-	18.46	0.31%
Habitación 811	40.68	-	-	40.68	0.67%

Boulevard Costero de Bacalar Sur lote 445 y 778 de la Región 9, municipio de Bacalar, Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL "COLOR BACALAR"

Tabla 2.13. Desglose de las áreas del proyecto por niveles.

CONCEPTO	ÁREA CONSTRUIDA (m ²)	ÁREA SEMICUBIERTA (m ²)	ÁREA DESCUBIERTA (m ²)	TOTAL (m ²)	PORCENTAJE CON RESPECTO AL TOTAL DEL PREDIO
Terraza Habitación 811	-	8.82	-	8.82	0.15%
Habitación 812	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 812	-	8.82	-	8.82	0.15%
Circulación Modulo 9	18.46	-	-	18.46	0.31%
Habitación 911	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 911	-	8.82	-	8.82	0.15%
Habitación 912	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 912	-	8.82	-	8.82	0.15%
Circulación Modulo 10	18.46	-	-	18.46	0.31%
Habitación 1011	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 1011	-	8.82	-	8.82	0.15%
Habitación 1012	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 1012	-	8.82	-	8.82	0.15%
Circulación Modulo 11	18.46	-	-	18.46	0.31%
Habitación 1111	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 1111	-	8.82	-	8.82	0.15%
Habitación 1112	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 1112	-	8.82	-	8.82	0.15%
Total de Nivel 2:	1,344.68	194.04	-	1,538.72	25.46%
NIVEL 3					
Circulación Modulo 1	18.46	-	-	18.46	0.31%
Habitación 121	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 121	-	8.82	-	8.82	0.15%
Habitación 122	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 122	-	8.82	9.76	18.58	0.31%
Circulación Modulo 2	18.46	-	-	18.46	0.31%
Habitación 221	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 221	-	8.82	-	8.82	0.15%
Habitación 222	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 222	-	8.82	-	8.82	0.15%
Circulación Modulo 3	18.46	-	-	18.46	0.31%
Habitación 321	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 321	-	8.82	-	8.82	0.15%
Habitación 322	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 322	-	8.82	9.76	18.58	0.31%

Boulevard Costero de Bacalar Sur lote 445 y 778 de la Región 9, municipio de Bacalar, Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL "COLOR BACALAR"

Tabla 2.13. Desglose de las áreas del proyecto por niveles.

CONCEPTO	ÁREA CONSTRUIDA (m ²)	ÁREA SEMICUBIERTA (m ²)	ÁREA DESCUBIERTA (m ²)	TOTAL (m ²)	PORCENTAJE CON RESPECTO AL TOTAL DEL PREDIO
Circulación Modulo 4	18.46	-	-	18.46	0.31%
Habitación 421	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 421	-	8.82	-	8.82	0.15%
Habitación 422	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 422	-	8.82	9.76	18.58	0.31%
Circulación Modulo 5	18.46	-	-	18.46	0.31%
Habitación 521	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 521	-	8.82	-	8.82	0.15%
Habitación 522	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 522	-	8.82	9.76	18.58	0.31%
Circulación Modulo 6	18.46	-	-	18.46	0.31%
Habitación 621	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 621	-	8.82	-	8.82	0.15%
Habitación 622	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 622	-	8.82	-	8.82	0.15%
Circulación Modulo 7	18.46	-	-	18.46	0.31%
Habitación 721	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 721	-	8.82	-	8.82	0.15%
Habitación 722	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 722	-	8.82	9.76	18.58	0.31%
Circulación Modulo 8	18.46	-	-	18.46	0.31%
Habitación 821	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 821	-	8.82	9.76	18.58	0.31%
Habitación 822	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 822	-	8.82	-	8.82	0.15%
Circulación Modulo 9	18.46	-	-	18.46	0.31%
Habitación 921	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 921	-	8.82	-	8.82	0.15%
Habitación 922	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 922	-	8.82	-	8.82	0.15%
Circulación Modulo 10	18.46	-	-	18.46	0.31%
Habitación 1021	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 1021	-	8.82	9.76	18.58	0.31%
Habitación 1022	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 1022	-	8.82	-	8.82	0.15%

Boulevard Costero de Bacalar Sur lote 445 y 778 de la Región 9, municipio de Bacalar, Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL "COLOR BACALAR"

Tabla 2.13. Desglose de las áreas del proyecto por niveles.

CONCEPTO	ÁREA CONSTRUIDA (m ²)	ÁREA SEMICUBIERTA (m ²)	ÁREA DESCUBIERTA (m ²)	TOTAL (m ²)	PORCENTAJE CON RESPECTO AL TOTAL DEL PREDIO
Circulación Modulo 11	18.46	-	-	18.46	0.31%
Habitación 1121	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 1121	-	8.82	-	8.82	0.15%
Habitación 1122	40.68	-	-	40.68	0.67%
Terraza Habitación 1122	-	8.82	-	8.82	0.15%
Total de Nivel 3:	1,098.02	194.04	68.32	1,360.38	22.51%
NIVEL 4 ROOF TOP					
Roof Top 122 Pergola	-	21.16	-	21.16	0.35%
Roof Top 122 Alberca	-	-	23.04	23.04	0.38%
Roof Top 122 Jardinera	-	-	40.10	40.10	0.66%
Roof Top 122 Terraza	-	-	43.30	43.30	0.72%
Roof Top 322 Pergola	-	21.16	-	21.16	0.35%
Roof Top 322 Alberca	-	-	23.04	23.04	0.38%
Roof Top 322 Jardinera	-	-	40.10	40.10	0.66%
Roof Top 322 Terraza	-	-	43.30	43.30	0.72%
Roof Top 422 Pergola	-	21.16	-	21.16	0.35%
Roof Top 422 Alberca	-	-	23.04	23.04	0.38%
Roof Top 422 Jardinera	-	-	40.10	40.10	0.66%
Roof Top 422 Terraza	-	-	43.30	43.30	0.72%
Roof Top 522 Pergola	-	21.16	-	21.16	0.35%
Roof Top 522 Alberca	-	-	23.04	23.04	0.38%
Roof Top 522 Jardinera	-	-	40.10	40.10	0.66%
Roof Top 522 Terraza	-	-	43.30	43.30	0.72%
Roof Top 722 Pergola	-	21.16	-	21.16	0.35%
Roof Top 722 Alberca	-	-	23.04	23.04	0.38%
Roof Top 722 Jardinera	-	-	40.10	40.10	0.66%
Roof Top 722 Terraza	-	-	43.30	43.30	0.72%
Roof Top 821 Pergola	-	21.16	-	21.16	0.35%
Roof Top 821 Alberca	-	-	23.04	23.04	0.38%
Roof Top 821 Jardinera	-	-	40.10	40.10	0.66%
Roof Top 821 Terraza	-	-	43.30	43.30	0.72%
Roof Top 1021 Pergola	-	21.16	-	21.16	0.35%
Roof Top 1021 Alberca	-	-	23.04	23.04	0.38%
Roof Top 1021 Jardinera	-	-	40.10	40.10	0.66%
Roof Top 1021 Terraza	-	-	43.30	43.30	0.72%

Boulevard Costero de Bacalar Sur lote 445 y 778 de la Región 9, municipio de Bacalar, Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”

Tabla 2.13. Desglose de las áreas del proyecto por niveles.

CONCEPTO	ÁREA CONSTRUIDA (m ²)	ÁREA SEMICUBIERTA (m ²)	ÁREA DESCUBIERTA (m ²)	TOTAL (m ²)	PORCENTAJE CON RESPECTO AL TOTAL DEL PREDIO
Roof Top 122 Pergola	-	21.16	-	21.16	0.35%
Roof Top 122 Alberca	-	-	23.04	23.04	0.38%
Roof Top 122 Jardinera	-	-	40.10	40.10	0.66%
Roof Top 122 Terraza	-	-	43.30	43.30	0.72%
Roof Top 322 Pergola	-	21.16	-	21.16	0.35%
Roof Top 322 Alberca	-	-	23.04	23.04	0.38%
Roof Top 322 Jardinera	-	-	40.10	40.10	0.66%
Roof Top 322 Terraza	-	-	43.30	43.30	0.72%
Roof Top 422 Pergola	-	21.16	-	21.16	0.35%
Roof Top 422 Alberca	-	-	23.04	23.04	0.38%
Total de Nivel 4 Roof Top:	-	148.12	745.08	893.20	14.78%

A continuación, se describen los componentes de las obras para el lote 778:

Área de SPA: Uno de los servicios que ofrecerá el hotel será un área de SPA. Este espacio contará con 8 salas de masaje, que en conjunto ocuparán un área de 105.27 m². También se contará con vestidores (197.13 m²), con un lobby (38.79 m²), área de relajación (29.60 m²), circulaciones internas (20.41 m²), temazcal (12.57 m²), pórtico (73.50 m²), alberca (83.13 m²) y jardineras (13.20 m²). El área de SPA se encuentra ubicado al costado noreste del estacionamiento.



Figura 2.19. Plano arquitectónico del área de SPA.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL "COLOR BACALAR"

Salón de usos múltiples, Gimnasio y Bussiness center: en el segundo nivel del área de SPA se contará con un gimnasio (102 m², un salón de usos múltiples (48.5 m²) y un bussiness center (41.40 m²), además las circulaciones (40.68 m²) y unos baños (14.08 m²).

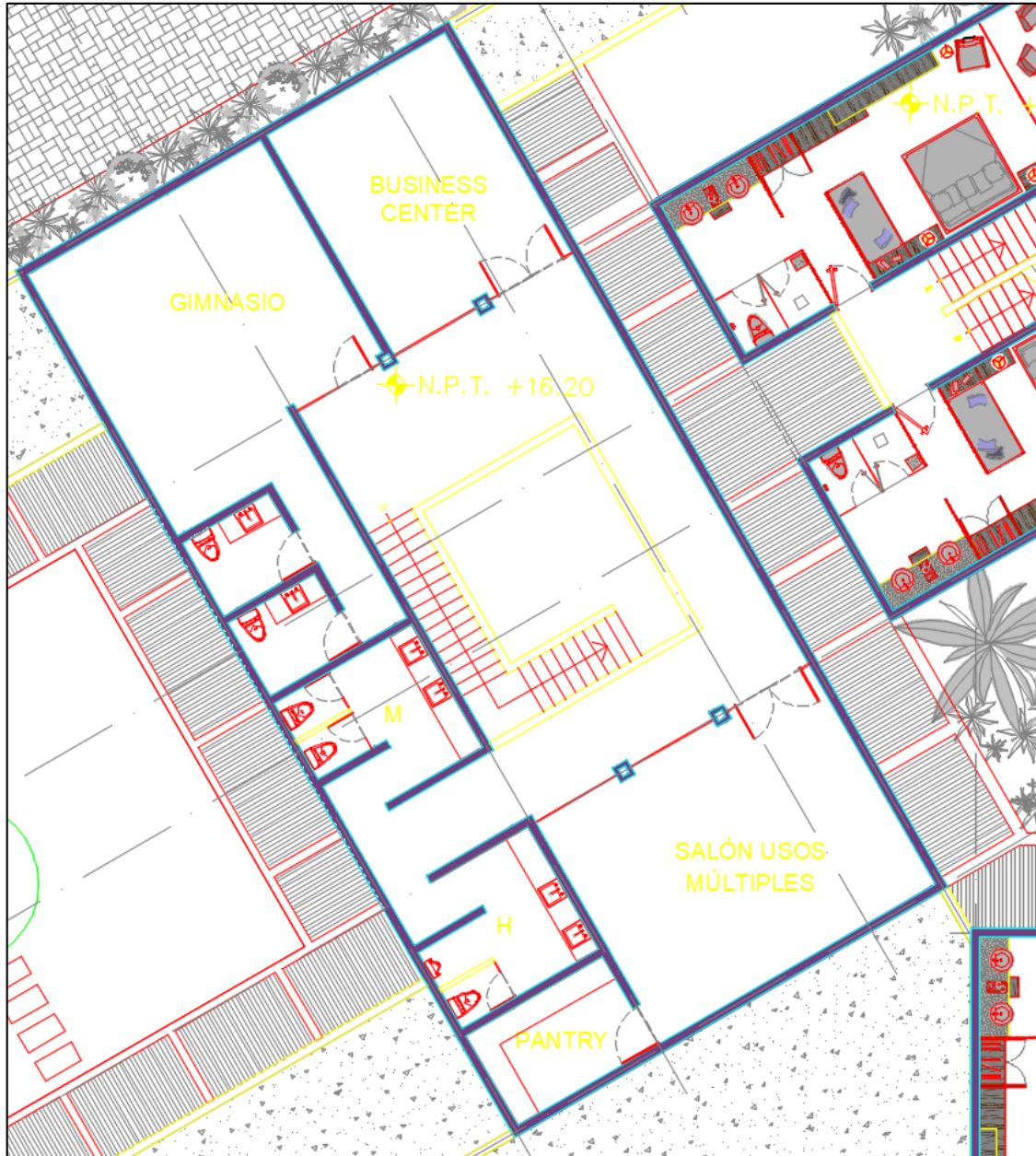


Figura 2.20. Plano arquitectónico del área de SPA.

Tienda: En la esquina noroeste del predio se encontrará una construcción de una planta que tendrá la función de tienda, en donde los huéspedes podrán adquirir souvenirs. Este espacio tendrá un área de 54.35 m².

Boulevard Costero de Bacalar Sur lote 445 y 778 de la Región 9, municipio de Bacalar, Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL "COLOR BACALAR"

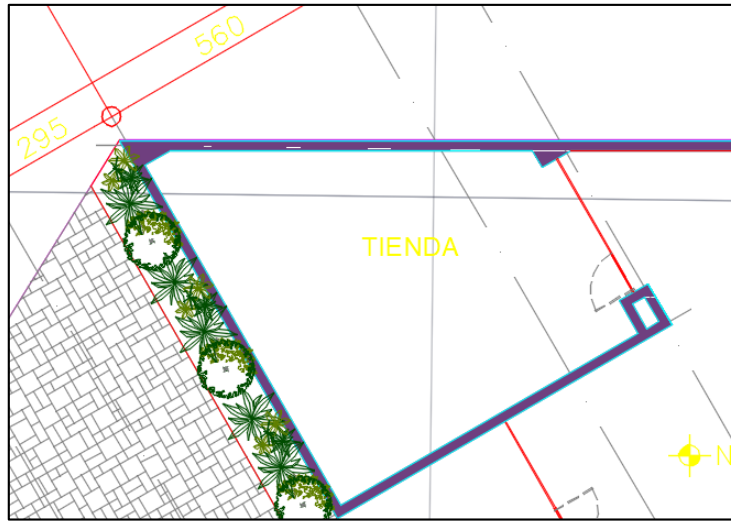


Figura 2.21. Plano arquitectónico de la tienda.

Oficina y recepción: Hacia el sur de la tienda, se encontrará una obra con un espacio destinado para oficina administrativa (14.12 m²), un área de recepción (21.74 m²) y sanitarios (38.76 m²).

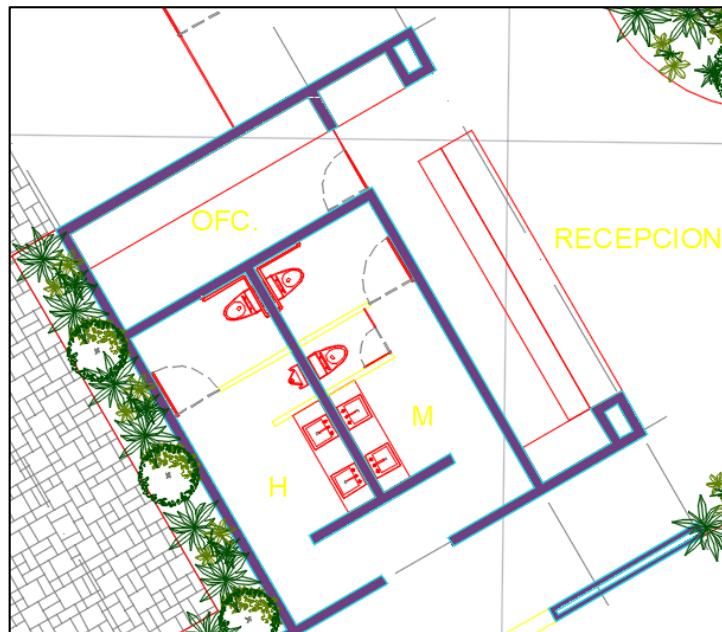


Figura 2.22. Plano arquitectónico de la oficina y recepción.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

Lobby: Se dispondrá de un área de lobby de forma irregular (268.47 m²) con un área ajardinada circular en el centro (38.48 m²). Este espacio colindará con la tienda y la recepción.

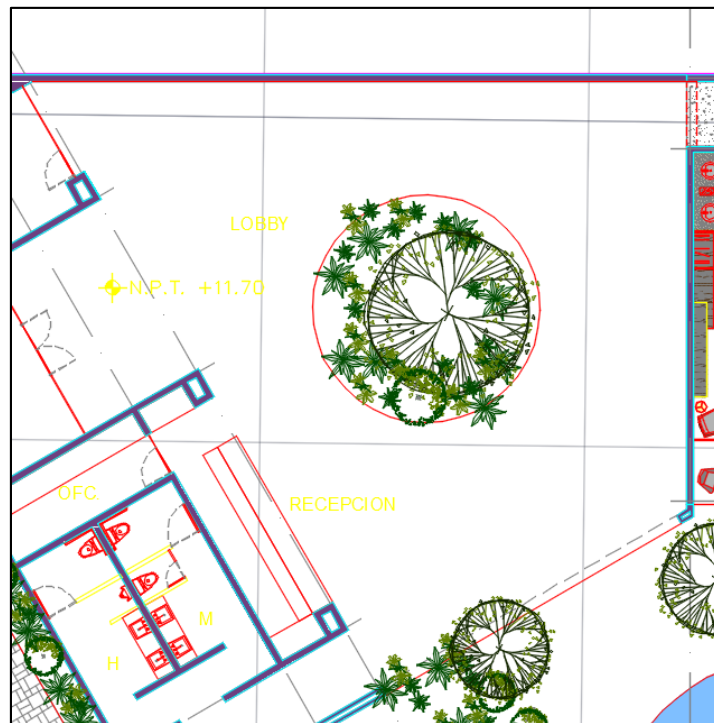


Figura 2.23. Plano arquitectónico del lobby.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

Módulos de habitaciones: Se contarán con 11 módulos de habitaciones. Cada módulo cuenta con 3 niveles con 2 habitaciones con terraza por cada nivel, para sumar un total de 6 habitaciones por módulo y 66 habitaciones entre todos los módulos. Además, 6 de los módulos cuentan con un nivel Roof Top, donde se ubicarán albercas, jardineras, terrazas y áreas apergoladas. La circulación vertical entre los niveles de los módulos será por medio de escaleras.

Cada una de las habitaciones de los módulos tiene un área de 40.68 m², sin embargo, el área total de cada módulo varía debido a que las áreas de las terrazas y las circulaciones son diferentes.

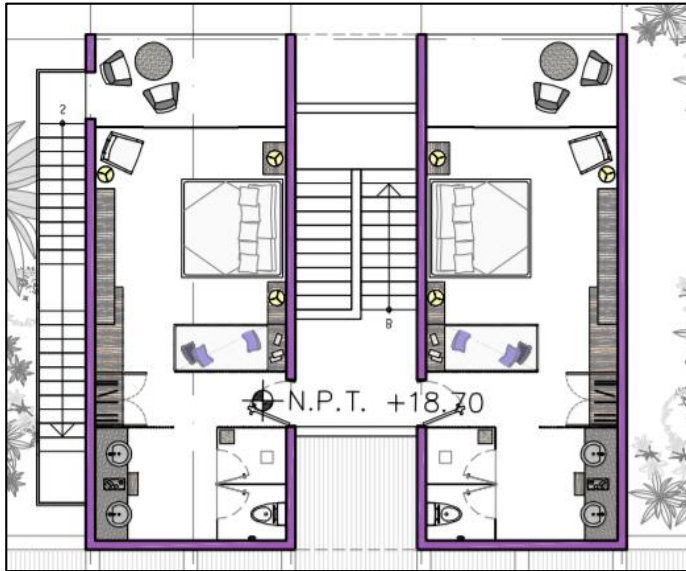


Figura 2.24. Nivel 3 de un módulo de habitaciones.

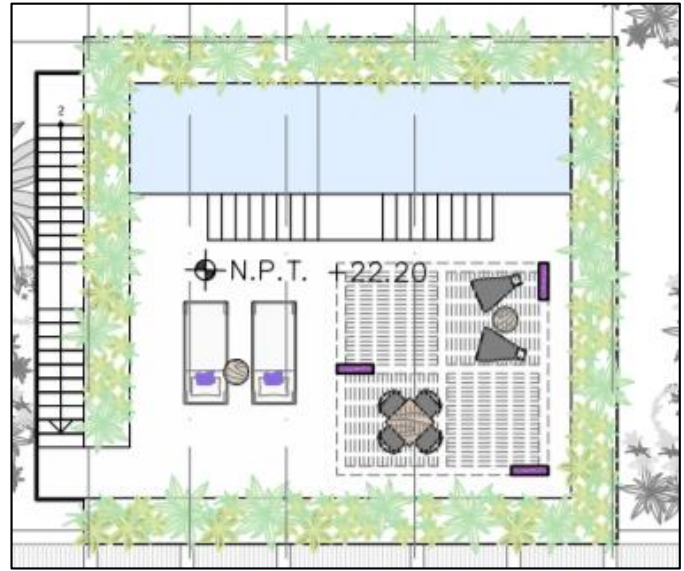


Figura 2.25. Nivel Roof top de un módulo de habitaciones.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL "COLOR BACALAR"

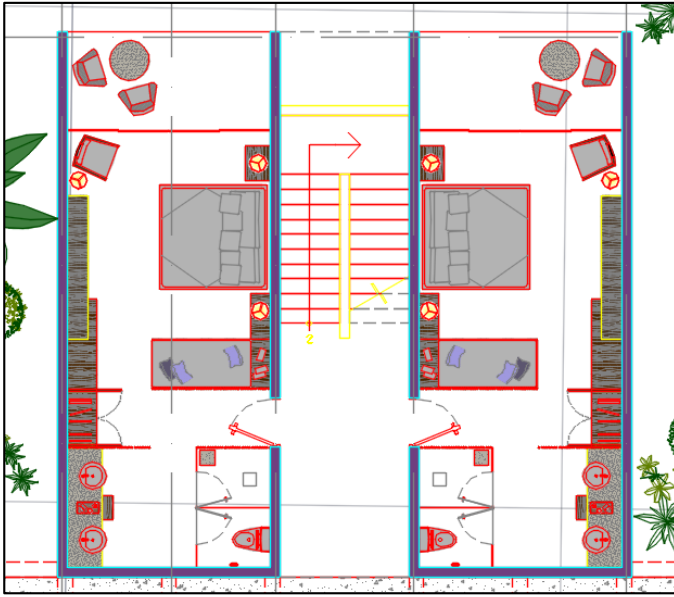


Figura 2.26. Nivel 1 de un módulo de habitaciones.

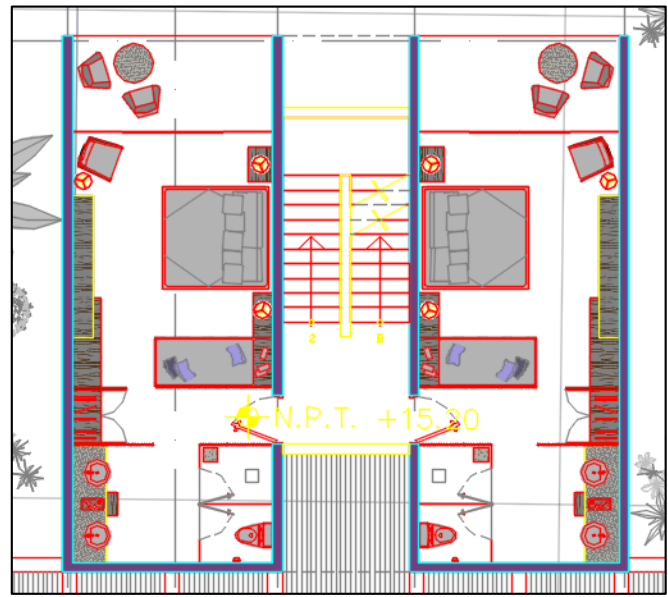


Figura 2.27. Nivel 2 de un módulo de habitaciones.

Estacionamiento y lobby vehicular: El hotel contará con 15 cajones de estacionamiento, ubicados hacia el suroeste del predio. El estacionamiento ocupará un total de 397.94 m². Además, se contará con un lobby vehicular (570.83 m²) ubicado de manera colindante con la carretera federal.



Figura 2.28. Estacionamiento.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”

Espejo de agua: En la parte central del conjunto de módulos de habitaciones se contará con un espejo de agua que dará un mayor valor escénico a las instalaciones del hotel. Este espejo de agua tendrá una superficie de 293.45 m².

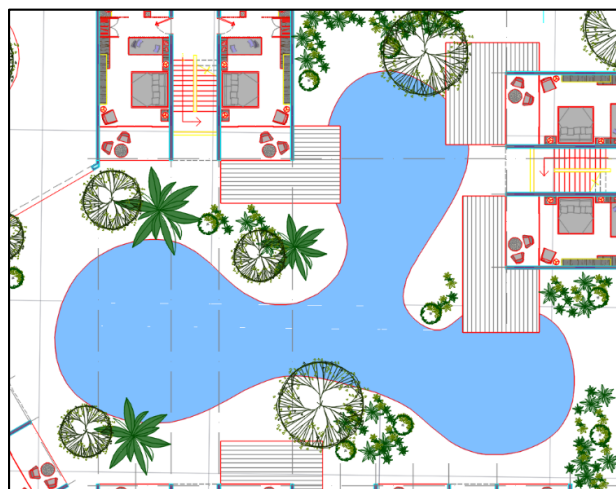


Figura 2.29. Espejo de agua.

Áreas verdes: Finalmente, el proyecto dejará una superficie de 1,292.79 m² (21.39 % de la propiedad), la cual estará destinada para áreas de conservación, reforestación y espacios ajardinados con plantas de la región.

Tabla 2.14. Listado de especies que pueden ser utilizadas para reforestar o ajardinar zonas en la península de Yucatán donde la vegetación original sería la selvática.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	TIPO DE CRECIMIENTO
Akitz	<i>Thevetia gaumeri</i>	Arbusto
Huano	<i>Sabal yapa</i>	Árbol
Ciricote	<i>Cordia dodecandra</i>	Árbol
Chaka roja	<i>Bursera simaruba</i>	Árbol
Maguey morado	<i>Rhoeo dicolor</i>	Herbácea
Silil	<i>Diospyros verae crucis</i>	Árbol
Pereskutz	<i>Croton reflexifolius</i>	Arbusto
Pomiche	<i>Jatropha gaumeri</i>	Arbusto
Hupich	<i>Acacia glomerosa</i>	Árbol
Subin	<i>Acacia dolichostachya</i>	Árbol

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL "COLOR BACALAR"

Tabla 2.14. Listado de especies que pueden ser utilizadas para reforestar o ajardinar zonas en la península de Yucatán donde la vegetación original sería la selvática.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	TIPO DE CRECIMIENTO
Pata de vaca	<i>Bauhinia divaricata.</i>	Arbusto
Kanasin	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	Árbol
Tzalam	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	Árbol
Habin	<i>Piscidia piscipula</i>	Árbol
Isinche	<i>Casearia corymbosa</i>	Arbusto
Laurel	<i>Nectandra coriacea</i>	Árbol
Mahahua	<i>Hampea trilobata</i>	Arbusto
Tulipancillo	<i>Malvaviscus arboreus</i>	Arbusto
Vainilla	<i>Vanilla planifolia</i>	Trepadora
Ch'iich' boob	<i>Coccoloba diversifolia</i>	Árbol
Boob	<i>Coccoloba spicata</i>	Árbol
Tzitzilche	<i>Gymnopodium floribundum var antigonoides</i>	Árbol
L u'um che'	<i>Karwinskia humboltiana</i>	Árbol
Chicozapote	<i>Manilkara zapota</i>	Árbol
Kaniste	<i>Pouteria campechiana</i>	Árbol
Huaxím	<i>Leucaena leucocephala</i>	Árbol
Akitz amarillo	<i>Thevetia peruviana</i>	Arbusto
Anacahuite	<i>Cordia sebestena</i>	Arbusto
Colorín	<i>Erythrina standleyana</i>	Arbusto
Xcanlol - Tronadora	<i>Tecoma stans</i>	Arbusto
Xiat	<i>Chamaedorea seifrizii</i>	Arbusto

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL "COLOR BACALAR"

Tabla 2.14. Listado de especies que pueden ser utilizadas para reforestar o ajardinar zonas en la península de Yucatán donde la vegetación original sería la selvática.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	TIPO DE CRECIMIENTO
Platanillo	<i>Canna edulis</i>	Herbácea
Teléfono	<i>Scindapsus aureus</i>	Trepadora
Galán de noche	<i>Cestrum diurnum</i>	Arbusto
Mafafa	<i>Xanthosoma roseum</i>	Herbácea
Lirio araña	<i>Hymenocallis littoralis</i>	Herbácea

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”

II.2.2. Programa general de trabajo.

El proyecto está contemplado que se realizará en una sola etapa de trabajo y con una duración aproximada de 36 meses. Por ello las actividades a realizar se resumen y calendarizan en la **Tabla 2.15.**

Tabla 2.15. Programa general de trabajo del proyecto Hotel “Color BACALAR”.																																						
ACTIVIDAD	MESES																																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
Preparación del sitio																																						
Demoliciones	■	■																																				
Limpieza del terreno	■	■	■																																			
Nivelación del terreno			■	■																																		
Construcción																																						
Cimentaciones					■	■	■	■	■	■																												
Levantamiento de estructura								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																				
Levantamiento de muros																																						
Armado de techos																																						
Instalación eléctrica																																						
Instalación hidráulica																																						
Colocación de pisos																																						
Instalación de cancelería																																						
Instalación de ventanas y puertas																																						
Acabados																																						
Pintura exterior e interior																																						
Jardinería																																						
Limpieza de obra																																						

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

II.2.3. Etapa de preparación del sitio.

Para el lote 445 se realizará la demolición de las obras ya existentes y los trabajos de limpieza del terreno, en caso de ser necesario el corte de las hierbas existentes en los espacios en los que se edificarán las distintas áreas del proyecto, por lo que se comprenden las acciones siguientes.

- Se llevará a cabo la demolición de aquellas obras ya desplantadas que no se requieren para el nuevo proyecto.
- Se llevará a cabo la limpieza del terreno, por lo que serán retirados todos aquellos residuos sólidos (basura, piedras, hierba seca, restos de materiales de construcción y de demolición, etc.), que pudieran estar diseminados en todas estas zonas.
- Se realizará el trazo de los distintos componentes del proyecto.
- Finalmente, durante la actividad de despalme, se realizará el retiro de material orgánico, es decir, el retiro de la capa superficial del terreno (suelo vegetal) que sea necesaria, incluyendo las pequeñas hierbas, colocando dicho material a fuera de las áreas de desplante de las obras, para su posterior retiro o manejo en acciones de jardinería. El tipo de suelo presente en el sitio presenta algunas pendientes.

Para el lote 778 se realizarán los trabajos de limpieza del terreno, en caso de ser necesario el desmonte de los espacios en los que se edificarán las distintas áreas del proyecto, por lo que se comprenden las acciones siguientes.

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

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

El proyecto no requiere de obras y servicios de apoyo, toda vez que la promovente también es propietaria del predio de enfrente, en el Boulevard Costero de Bacalar Sur No. 445, el cual ya cuenta con obras desplantadas, mismas que serán aprovechadas como bodega temporal de los materiales de construcción. Cabe mencionar que en ese predio igualmente se realizará un hotel, mismo que ya se encuentra en procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

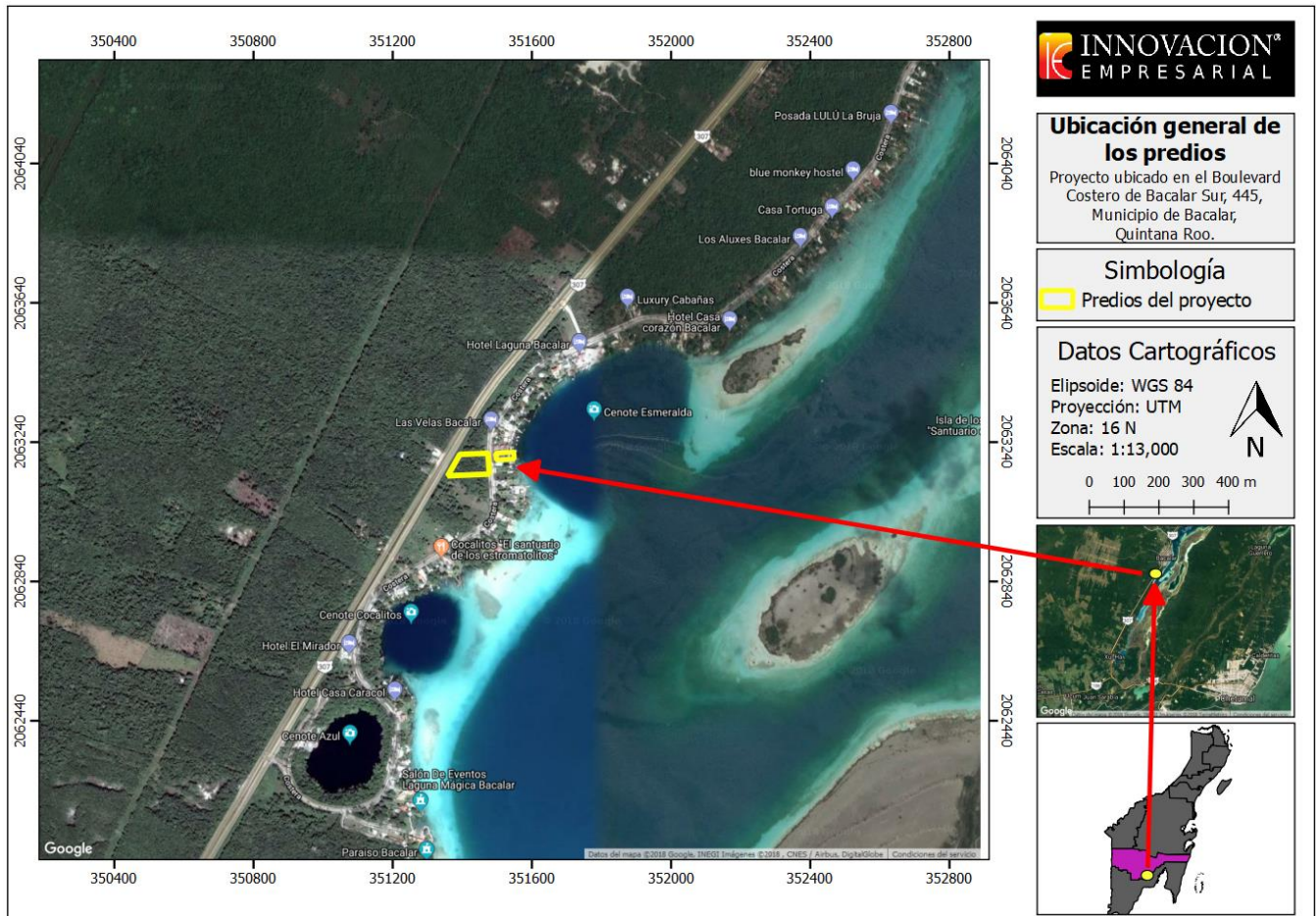


Figura 2.33. Ubicación del predio donde se almacenarán los materiales.

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

II.2.4. Etapa de construcción.

Para esta etapa, el proceso constructivo corresponderá al tradicionalmente empleado para la construcción de infraestructura en zonas con riesgo de fenómenos hidrometeorológicos.

La estructura es a base de trabes, contratraves, dalas y muros de concreto armado. Los divisorios interiores son de block de concreto aligerado. La losa de todos los niveles y el techo del último nivel son a base de losas de concreto armado y rellenos para dar pendientes donde se requiera.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

En cimentación:

- Concreto premezclado o hecho en obra con equipo $f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$ TMA 19 mm.
- Concreto premezclado o hecho en obra $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ TMA 19 mm en plantillas.

Columnas:

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

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

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

Castillos sólidos:

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

Castillos ahogados y cerramientos:

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

Acero en cimentación y superestructura:

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

Morteros y blocks:

- Resistencia a la compresión mínima de mortero en muros de carga de 75 kg/cm^2 .
- Block hueco tipo intermedio de 3 huecos $15 \times 20 \times 40 \text{ cm}$ con resistencia mínima a la compresión de 40 kg/cm^2 .

Análisis de cargas:

1. Concreto normal reforzado 2400 kg/m^3 .
2. Concreto normal 2200 kg/m^3 .
3. Aplanados en muros 2.5 cms esp. 45 kg/m^2 .
4. Impermeabilización de losas. 10 kg/m^2 .
5. Instalaciones 15 kg/m^2 .
6. Losetas de cerámica 35 kg/m^2 .
7. Calcreto de 5 cm espesor máximo 100 kg/m^2 .

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

8. Firme de nivelación 4 cm máximo 72 kg/m².

Carga Viva: Reglamento de Construcción del Mpio.

Azotea horizontal 100 kg/m².

Entrepiso 180 kg/m².

Muros Divisorios y de fachada:

1. Muros de block 15x20x40 cm 270 kg/m².

2. De Tabla roca o Durock 35 kg/m².

Factores de seguridad:

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

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

2. Acciones permanentes, variables y accidentales **FC = 1.10**

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

1. Trabajo a flexión **FR = 0.90**

2. Trabajo a cortante **FR = 0.80**

3. Flexo-compresión **FR = 0.70**

Cimentación

La cimentación se encuentra a distintas profundidades, dependiendo el piso terminado, para más detalle referirse a los planos de estructuras. La base de la cimentación serán columnas, dados, contratrabes y muro de contención de concreto.

Revisión acciones de viento.

Clasificación de la estructura según su importancia.

La seguridad necesaria para que una construcción dada cumpla adecuadamente con las funciones para las que se haya destinado puede establecerse a partir de sus niveles de importancia o seguridad. Los niveles de importancia se asocian con velocidades del viento que tengan una probabilidad de ser excedidas y a partir de esta se evalúa la magnitud de las solicitaciones de diseño debidas al viento. El edificio se clasifica como **grupo B**. Para estas estructuras se recomienda un grado de seguridad moderado. Se encuentran dentro de este grupo aquellas que en caso de fallar representan un bajo riesgo de pérdida de vidas humanas y que ocasionarían daños materiales de magnitud intermedia.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

Clasificación de la estructura según su respuesta ante la acción del viento.

El inmueble se clasifica como **Tipo 1**. Comprende las estructuras poco sensibles a las ráfagas y a los efectos dinámicos de viento. Incluye las construcciones cerradas techadas con sistemas de cubierta rígidos; es decir, que son capaces de resistir las cargas debidas al viento sin que varíe esencialmente su geometría.

Velocidad de diseño.

La velocidad de diseño, VD, es la velocidad a partir de la cual se calculan los efectos de viento sobre la estructura o sobre una componente de la misma. La velocidad de diseño, en Km/h, se obtendrá de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$VD = Ft Fa Vr$$

En donde:

Ft es un factor que depende de la topografía del sitio, adimensional.

Fa el factor que toma en cuenta el efecto combinado de las características de exposición locales, del tamaño de la construcción y de la variación de la velocidad con la altura, adimensional.

Vr la velocidad regional que le corresponde al sitio en donde se construirá la estructura en Km/h.

En el reglamento de construcciones para el Municipio de Bacalar, se establece que la **velocidad de viento regional de 200 km/h**, para el diseño de construcciones del **grupo B**.

Especificaciones de muros de divisorios:

Estos muros son de block de 15x20x40 cm, según especificaciones en planos de albañilería y están confinados por castillos y cadenas que cumplen con los siguientes requisitos de las N.T.C y reglamento de construcción del municipio.

- Las dalas o castillos tendrán como dimensión mínima el espesor del muro. El concreto tendrá una resistencia mínima a la compresión no menor de $F'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ y el refuerzo longitudinal estará formado por lo menos por tres barras.
- Existirán castillos por lo menos en los extremos de los muros y en puntos intermedios del muro a una separación no mayor de una vez y media su altura, ni 3 m.
- Existirá una dala en todo extremo horizontal de muro, a menos que este último esté ligado a un elemento de concreto reforzado de al menos 15 cm de peralte. Además, existirán dalas en su interior del muro a una separación no mayor de 3 m.
- El mortero en las juntas cubrirá totalmente las caras horizontales y verticales de cada pieza. El espesor de las juntas no excederá de 1.5 cm.
- Durante la construcción de todo muro se tomarán las precauciones necesarias para garantizar su estabilidad en el proceso de construcción
- En el proceso de obra, se tomarán en cuenta los posibles empujes horizontales por el viento, por lo que los muros deberán estar siempre confinados. El desplome de un muro no será mayor que 0.004 veces.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

Acabados:

Fachada de tabique con aplanados y acabado con pintura vinílica en algunas zonas y loseta cerámica en otras, tanto en interiores como exteriores, muros divisorios de block de concreto aligerado acabados aplanados y pintura vinílica. Los plafones son de tablaroca en interior y durock en exterior con pintura vinílica. Las escaleras serán tanto en huellas como peraltes de concreto acabado con loseta cerámica. Los pisos en todos los niveles serán en su mayoría de loseta cerámica. Todo conforme a lo que se indica en el Reglamento de Imagen Urbana del Municipio de Bacalar, Quintana Roo.

Instalaciones:

Las instalaciones hidráulicas se realizarán con tubería de PVC termofusionado que oculta las alimentaciones de agua fría y agua caliente. Las instalaciones sanitarias con tuberías de PVC pared gruesa en diferentes diámetros. Poniendo principal atención en que no exista descarga alguna en la laguna de Bacalar.

Al predio se acometerá con el servicio trifásico en 220V, por parte de CFE que irá a un tablero general que dará servicio a las diferentes áreas del Hotel.

Personal requerido:

El análisis de los requerimientos de mano de obra calificada y no calificada y el número de trabajadores que se ocuparon por área de trabajo (operativa, administrativa, supervisión, etc.), se muestra en la **Tabla 2.16**.

PERSONAL	CANTIDAD
Residente de obra	1
Albañiles, oficiales	50
Ayudantes de albañilería	60
Plomeros, oficiales	6
Eléctricos, oficiales	6
Velador	1
Pintor, oficial	8
Ayudantes en general	25
Total de personal requerido: 157 personas	

Es importante mencionar que no todo el personal se encontrará en el sitio de manera permanente y simultánea, su presencia será acorde al avance gradual de la obra. Se estima que en el sitio se encontrarán entre 30 y 40 personas por semana trabajando simultáneamente en cada uno de sus oficios en los cuales están especializados.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

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

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

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

Una vez concluida la obra, se llevará a cabo la contratación de personal para la operación del proyecto.

Equipo a utilizar en la obra.

EQUIPOS A UTILIZAR	MODO DE OPERACION
Camión de volteo	Diésel
Revolvedora de concreto	Gasolina
Camioneta de 1 y 3.5 ton.	Gasolina
Cortadora eléctrica	Electricidad
Planta soldadora	Electricidad
Pipa de agua	Gasolina
Equipo menor	Manual

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.

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

Se verificará periódicamente el adecuado funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, para su mantenimiento se realizará la contratación de una empresa que preste este servicio. El agua residual tratada deberá contar con la calidad necesaria para su reúso en la jardinería y para la infiltración en el pozo de absorción.

Se deberán considerar actividades de protección al entorno, principalmente las necesarias para la prevención de la contaminación, las orientadas al adecuado manejo y disposición de los residuos

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

sólidos y líquidos que se generen en el Proyecto y al tipo de sustancias que se usen en las áreas con plantas.

El tanque de Gas L.P que dé servicio a la cocina deberá llevar un control estricto de supervisión, al menos cada 60 días se deberá verificar que no haya fugas ni óxido en el tanque y sus tuberías, cada 6 meses se le deberá darle mantenimiento con pintura epóxica y con selladores adecuados y al menos cada año se deberá llamar a los técnicos de la empresa para que verifiquen las llaves y válvulas.

Así mismo se deberá revisar las instalaciones hidráulicas, para prevenir y reparar cualquier tipo de fuga.

II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto.

El sistema de tratamiento de las aguas residuales para ambos proyectos será a través de la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales en cada uno de los lotes, los cuales tendrán un sistema de lodos activados, los cuales fueron calculados para tratar el agua que se genere en cada proyecto.

II.2.7. Etapa de abandono del sitio.

El proyecto contempla una vida útil de 50 años, sin embargo, se darán los mantenimientos preventivos y correctivos para alargar la vida del mismo.

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

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

Contaminantes del factor suelo:

- *Etapa preparación del sitio.*

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

- *Etapa de Construcción.*

Durante esta etapa se dará inicio a las actividades de limpieza, relleno y nivelación del terreno destinado a las obras contempladas en el proyecto, lo que tendrá un efecto directo en la calidad de

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

suelo, por lo que se recomienda que tales tareas se realicen de manera planificada para no alterar más allá de las áreas que soportarán dichas edificaciones, dejando en su estado actual las áreas designadas como áreas verdes.

Se instalarán tambos de 200 lt debidamente rotulados para el almacenamiento de los residuos generados en la jornada laboral.

Por otra parte, el personal empleado durante esta etapa de la obra podrá estar en periodos puntuales a su máximo, por lo que se generará una cantidad significativa de aguas residuales y desechos sanitarios que podrían ocasionar un impacto adverso al suelo del predio de interés. De acuerdo al número de personas empleadas se estima una producción aproximada de 35 litros de aguas residuales y hasta 15 Kg. de desechos orgánicos por día laboral. Estos productos deberán ser manejados a través de la instalación de sanitarios portátiles tipo SANIRENT, a razón de 1 sanitario por cada 20 empleados. Además, se deberá llevar a cabo un programa de mantenimiento y limpieza, para evitar que estos depósitos se conviertan en focos de infección.

- *Etapa de operación.*

Para la etapa de operación, el hotel contará con trabajadores quienes serán los encargados de la limpieza de las habitaciones e infraestructura contemplada, así como a las áreas dentro del predio, evitando una contaminación y tener una mala imagen de los huéspedes. De la misma manera, se contemplará la ubicación de botes de basura debidamente identificados como orgánicos e inorgánicos, para que los huéspedes depositen su basura. Los residuos sólidos serán recolectados por el servicio de recoja del municipio de Bacalar para ser dispuestos en el relleno sanitario municipal. En cuanto a los residuos líquidos, por las dimensiones del proyecto, es factible realizar su tratamiento mediante una planta de tratamiento de aguas residuales con proceso de lodos activados en la modalidad aireación extendida con des-nitrificación.

Contaminantes al factor agua:

- *Etapa preparación del sitio.*

Durante esta fase el principal factor contaminante del agua son los residuos particulados que pudieran generarse durante la demolición de las obras, para lo cual, estas áreas de demolición serán delimitadas con barreras físicas, y todos los residuos serán enviados de manera periódica al sitio de disposición final. Además, como ya se mencionó, se contará con baños portátiles y tambos para los residuos para evitar la lixiviación de contaminantes.

- *Etapa de Construcción.*

Durante esta etapa se realizarán excavaciones para el establecimiento de las obras relacionadas con el proyecto. No obstante, estas actividades no serán factor para promover la afectación del manto freático que se ubica a una profundidad aproximada de 7-10 m.

Una de las acciones que pudieran causar contaminación al manto freático son las aguas residuales que generen los trabajadores durante la obra, sin embargo, se contempla la renta de SANIRENT para

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

el uso de los trabajadores, por lo que en todo momento deberá estar prohibida la defecación y micción a ras de piso. Además de que se deberá contar con sanitarios portátiles para el uso de los trabajadores a razón de 1 por cada 20 trabajadores.

- *Etapas de operación.*

Considerando que el predio de interés se encuentra cercano al cuerpo lagunar de Bacalar, se deberá disponer de un control en el manejo y disposición de los desechos sólidos y las aguas residuales. Por lo que se debe esperar que la operación del proyecto no provoque ningún tipo de contaminación al medio acuático o manto freático de la zona, puesto que se contará con una planta de tratamiento de aguas residuales con proceso de lodos activados en la modalidad aireación extendida con desnitrificación.

Contaminantes a la atmósfera:

- *Etapas de preparación del sitio.*

Durante esta fase el principal factor contaminante del agua son los residuos particulados que pudieran generarse durante la demolición de las obras, para lo cual, estas áreas de demolición serán delimitadas con barreras físicas, y todos los residuos serán enviados de manera periódica al sitio de disposición final. Además, se requiere del uso de vehículos para transporte de personal cuya operación generará gases y humos que irremediablemente deben ser dispuestos a la atmósfera. No obstante, el proyecto se ubica de manera cercana a la carretera federal 307, por lo que existe un tráfico frecuente de vehículos aun en altas horas de la noche. De tal manera que el proyecto no contribuirá de manera significativa a modificar de manera sustancial la calidad del aire.

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

- *Etapas de Construcción.*

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

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

- *Etapas de operación.*

Los impactos que se pueden generar en la atmósfera durante la fase de operación se relacionan con un ligero incremento en la generación de gases y humos debido al uso de los vehículos de los huéspedes y trabajadores, así como los gases emitidos por la preparación de alimentos, los cuales son principalmente CO₂ y vapor de agua. No obstante, este fenómeno se considera mínimo y dentro de lo permisible, y se ve minimizado considerando las emisiones de los vehículos que transitan sobre la carretera federal 307.

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

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

- *Residuos sólidos de carácter doméstico.*

Los residuos sólidos orgánicos serán confinados en recipientes de plástico y contenedores metálicos con tapa hermética para su posterior envío al relleno sanitario del municipio de Bacalar, el cual se encuentra localizado dentro del polígono ejidal de Aarón Merino Fernández; para acceder al relleno sanitario se toma la carretera federal 307, a medio km al norte de la localidad de Bacalar se presenta la flexión al Oeste, con el entronque de la carretera a la comunidad de reforma, se toma esta carretera estatal hasta recorrer 4.0 km, donde se encuentra el acceso, el cual se tiene que recorrer una distancia de 1,200 metros hasta llegar al límite del relleno sanitario tipo D. Dicho relleno sanitario se encuentra a 5.78 km lineales hacia el Noroeste del predio del proyecto. Así mismo, se plantea realizar la separación de materiales reciclables para ser enviados a centros de acopio autorizados.

- *Residuos sólidos de carácter constructivo.*

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

- *Aguas residuales generadas durante el proceso constructivo.*

Durante la etapa de construcción de la obra se establecerán una serie de sanitarios portátiles, ubicados en las cercanías de la bodega y zonas de trabajo a razón de 1 sanitario por cada 20 trabajadores. El mantenimiento estará a cargo de una empresa arrendadora de la región (supervisado por la empresa promotora), quien se encargará de retirar las aguas acumuladas diariamente y trasladarlas a una planta de tratamiento autorizada.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

- *Aguas residuales durante la etapa de operación.*

Generación de agua residual

Por motivo de que en la zona del Proyecto hotel "Color Bacalar" no se cuenta con el servicio de drenaje sanitario, se hace necesaria la implementación de un sistema para el tratamiento de aguas residuales, el cual consistirá en dos plantas de tratamiento de aguas residuales con proceso de lodos activados en la modalidad aireación extendida con des-nitrificación, que deberá garantizar el cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas, es importante mencionar que dichas plantas serán ubicadas una en cada lote.

Características de la planta en el lote 445:

La planta de tratamiento de aguas residuales del hotel "Color Bacalar" se encontrará ubicada dentro del terreno que colinda con la Laguna destinado para la edificación del Edificio principal del mismo hotel. Está proyectada para dar servicio a 16 habitaciones clasificación cuatro o cinco estrellas con 40 huéspedes que disfrutarán de los siguientes servicios incluidos: restaurantes, albercas, bar, gimnasio, spa, lavandería, etcétera y la atención personalizada de 8 empleados directos.

La PTAR del Hotel Color Bacalar ha sido diseñado como una "Planta Tipo Paquete" (todos los procesos de tratamiento en un mismo contenedor", operará bajo el principio de lodos activados y de acuerdo a los planos del Proyecto requerirá de un área disponible de 17.50 metros cuadrados para la edificación de la PTAR el cual será subterránea y construida en sitio.

Calculo del diseño:

En el presente proyecto por motivo de la clasificación de 4 a 5 estrellas del hotel se va a considerar un consumo medio de 1,500 y 2,000 litros/habitación/día, el drenaje sanitario estará separado del drenaje pluvial por lo que se puede considerar sólo el gasto que los habitantes y empleados aporten al sistema de alcantarillado sanitario.

Los cálculos demuestran que esta Etapa del Proyecto requiere de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales con una capacidad de tratamiento de 28.0 m³/día (0.33 litros/segundo) que deberá de ofrecer un efluente clarificado que cumpla con la NOM-003-SEMARNAT-1997 y permita también la digestión y estabilización de 530 litros/día de lodos excedentes.

Características físico-químicas:

Las aguas a tratar se consideran de tipo doméstico sin aporte de agua pluvial ni de ninguna descarga de aguas industriales. Para tal efecto se toma en cuenta la siguiente tabla:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

Tabla 1. Aportación promedio de contaminantes por habitante. Tomado de Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento: Introducción al Tratamiento de Aguas Municipales (2015). Volumen 25 CONAGUA página 158.

Parámetro	Aportación (gr/hab-día)
DBO	54
DQO	110
Sólidos Suspendidos Totales	52
Sólidos Totales	243
N-Total	8
Fosfatos Totales	4.6

Características de la planta en el lote 778:

La planta de tratamiento de aguas residuales del hotel "Color Bacalar" (PTAR Color Bacalar) se encontrará ubicada dentro del terreno posterior lado carretera federal destinado para la edificación del mismo hotel. Está proyectada para dar servicio a 82 habitaciones clasificación cuatro o cinco estrellas con 172 huéspedes estimados que disfrutarán de los siguientes servicios incluidos: restaurantes, albercas, bar, gimnasio, spa, lavandería, etcétera y la atención personalizada de 24 empleados directos y 6 indirectos.

Como se aprecia en la figura anterior, la PTAR Hotel Bacalar estará ubicada dentro del predio que colinda con la carretera federal, exactamente colinda con el estacionamiento del hotel, tiene una forma triangular por la misma irregularidad que presenta el predio. De acuerdo a la estimación con Auto CAD se tiene un área disponible de 136.52 metros cuadrados para la edificación de la PTAR.

Población estimada:

Se tienen contemplado la edificación de 82 habitaciones de lujo categoría para un hotel de 4 a 5 estrellas y se considera una ocupación de 2 personas por habitación y sólo 4 habitaciones (Tipo 4 y 6) tendrán la posibilidad de hospedar a 4 personas, por lo que se tendrá una población total de 172 huéspedes cuando se alcance el 100% de ocupación. El proyecto contempla además la construcción edificios auxiliares para la prestación de servicios incluidos, entretenimiento y recreación como es el caso de restaurantes, albercas, bar, gimnasio, spa, lavandería, etcétera que cuentan con servicios sanitarios de uso público por lo que también generan agua residual en menor cantidad y la atención personalizada de 24 empleados directos y 6 indirectos también contribuyen a aumentar la descarga de aguas residuales.

Red de alcantarillado.

La red de alcantarillado se proyecta que sea separada, es decir, se tendrá un drenaje para aguas sanitarias y un drenaje para aguas pluviales, esto con el fin de no sobre-dimensionar la PTAR. Las aguas sanitarias o residuales que corresponden al edificio junto a la laguna se canalizarán hacia un cárcamo N°1 de aguas residuales que tiene un diámetro de 3.05 metros y profundidad de 4.50 metros

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

(30.00 m³ de capacidad), será del tipo concreto prefabricado para facilitar y recortar tiempos de construcción ya que el punto de instalación tiene muy alto el nivel freático y se pretende que esté localizado de manera subterránea en el Nivel -3 junto al cubo del elevador. Las aguas sanitarias o residuales que corresponden al terreno posterior del lado de la carretera se canalizarán hacia un cárcamo N°2 de aguas residuales que tendrá un diámetro de 4.00 metros y profundidad de 5.0 metros, será del tipo concreto reforzado construido en sitio ya que en este punto no se tienen limitantes por motivo del manto freático y se propone instalar en el área ajardinada del predio junto a la carretera costera para facilitar cualquier mantenimiento futuro. El cárcamo N°1 deberá enviar las aguas residuales recibidas hacia el cárcamo N°2 mediante bombeo con dos equipos de bombeo tipo sumergible y con impulsor triturador de sólidos y un emisor a presión con tubería de Polietileno de Alta Densidad (PAD) de 4” de diámetro, el cárcamo N°2 tendrá la capacidad de recibir y re-bombear las aguas residuales provenientes del cárcamo N°1 por medio de dos equipos de bombeo tipo sumergible y con impulsor triturador de sólidos y también desalojar al mismo tiempo las aportaciones de agua residual que generan los condominios y edificios de servicios construidos en todo el predio posterior del lado de la carretera, por lo que será de una mayor capacidad mayor (60.00 m³) y este desalojo se realizará también por medio de un emisor a presión de tubería de PAD de 4” y que alimentará directamente a la Planta de tratamiento de aguas residuales.

Propuesta de Tren de Tratamiento

Por motivo de la vulnerabilidad que presenta la Laguna de Bacalar, se ha seleccionado una Tecnología comprobada que alcanza los más altos niveles de eficiencia y calidad en el efluente tratado; el método que se propone para darle tratamiento a las aguas residuales será mediante una PTAR “Tipo Paquete” que funcionará mediante un proceso aerobio en suspensión, específicamente el de **lodos activados de aireación extendida en un reactor bajo condiciones de mezcla completa aireación extendida con des-nitrificación**. Este método ha demostrado ser el más eficiente para el tratamiento de aguas residuales cuando se desean alcanzar niveles de tratamiento con calidad de reuso que pretenden cumplir con la NOM-003-SEMARNAT-1997 como en este caso, además que no liberar olores molestos cuando son operados correctamente.

El diseño de la planta de tratamiento se realizó de acuerdo a las características de generación de aguas residuales para este tipo de proyectos y se presentarán cada uno de los elementos que la componen en base a los requerimientos de calidad y eficiencia que solicitan las normas oficiales que nos rigen por lo que este proyecto pretende preservar el medio ambiente de la zona y cumplir con la normatividad aplicable de acuerdo al tratamiento, reuso y descarga de aguas residuales tratadas, los cuales se presentan en la siguiente tabla.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL "COLOR BACALAR"

**Tabla 2 LIMITES MÁXIMOS DE CONTAMINANTES QUE DEBEN CUMPLIR PARA TENER OPCIÓN DE REUSO
DE ACUERDO A LA NOM-003-SEMARNAT-1997**

TIPO DE REUSO	PROMEDIO MENSUAL				
	Coliformes fecales NMP/100 ml	Huevos de helminto (h/l)	Grasas y aceites mg/l	DBO5 mg/l	SST mg/l
SERVICIOS AL PUBLICO CON CONTACTO DIRECTO	240	Menor o igual a 1	15	20	20
SERVICIOS AL PUBLICO CON CONTACTO INDIRECTO U OCASIONAL	1,000	Menor o igual a 5	15	30	30

La propuesta del tren de tratamiento que se propone permitirá alcanzar una calidad de agua adecuada para la infiltración pasiva al subsuelo, cumpliendo con la NOM-001-SEMARNAT-1996 para descarga a cuerpos receptores de agua tipo A. Como segundo propósito es la posibilidad de reuso del efluente tratado para riego de áreas ajardinadas propias del hotel y para ornato en fuentes de agua con lo que se tendrá un ahorro importante en el consumo del agua potable y para ello tendrá que cumplir con la calidad solicitada por la NOM-003-SEMARNAT-1997. Se realizan las siguientes consideraciones:

- Que alcance un nivel de tratamiento con opción de reuso sin contacto directo al público y cumplimiento de la NOM-003-SEMARNAT-1997.
- Que el sistema propuesto tenga un bajo requerimiento energético (pago de luz eléctrica) y un mantenimiento sencillo.
- Que se tenga una generación baja de lodos para evitar instalaciones excesivas para su tratamiento y disposición final.
- Que en la medida de lo posible se evite la generación de malos olores o que requiera de extensas áreas de terreno.

Los tratamientos por métodos aerobios, específicamente el de Lodos Activados (aireación extendida), está comprobado el alto nivel de tratamiento que alcanza este tipo de procesos, por lo que de acuerdo al inventario nacional de PTAR del país, en México y en el mundo es el proceso más utilizado para el saneamiento de influentes municipales e industriales por los menores tiempos que se requieren para el tratamiento de mayores volúmenes de agua residual como es el caso del proyecto del Hotel "Color Bacalar" en la ciudad de Bacalar.

A continuación, se describe el tren de tratamientos con que constará la PTAR y al final se presenta el Plano correspondiente para un mejor entendimiento de cada uno de los elementos:

- 1) **Pretratamiento.** - Este primer módulo recibirá las aguas residuales que llegan a la PTAR y tiene como objetivo principal la eliminación de la materia flotante que llegará a la Planta (p. ej. bolsas, botellas plásticas, basura en gral.), materiales cuya presencia puede provocar

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

- problemas de taponamiento y funcionamiento de los equipos instalados en los diferentes procesos, operaciones y sistemas auxiliares.
- 2) **Cárcamo de Homogenización.** - Por motivo de las variantes de caudal y de calidad de contaminantes que llegaran al sistema, es necesario homogenizar las aguas residuales con la finalidad de estandarizar las condiciones de operación y con ello obtener un efluente de mejor calidad.
 - 3) **Cárcamo de recirculación y de purga de lodos.**- El lodo separado del Sedimentador Secundario puede seguir dos caminos: 1) Asegurar el retorno del lodo.- Una parte de los lodos sedimentados se retorna a la entrada del reactor biológico para mantener en este la concentración de microorganismos deseados 2) Purga del exceso de lodos.- Con la finalidad de mantener la concentración de los lodos activados en el licor mezclado a un determinado valor, una parte de los lodos son eliminados constantemente del sistema hacia lechos de secado, digestores de lodos o espesadores con filtros mecánicos (filtros prensa, de banda etc.) para posteriormente disponer el lodo seco como residuo sólido.
 - 4) **Reactor Biológico.**- Tanque donde se lleva a cabo el tratamiento biológico aerobio del agua residual mediante el proceso de lodos activados (modalidad de aireación extendida) en la cual el agua residual pre-tratada entra en contacto con una comunidad de diferentes especies de bacterias aerobias sometidas a aireación durante un periodo de tiempo (horas) con el objetivo de descomponer los compuestos orgánicos y liberar los subproductos inorgánicos presentes en el agua residual a compuestos más sencillos y agua, transformando los subproductos a la vez en un lodo activado o biomasa. Los lodos o fangos activos consisten en un proceso continuo en el que el agua residual se descontamina biológicamente en tanques o balsas de aireación denominado "reactor" en las que se mantienen condiciones aerobias. El contenido del reactor se conoce como "licor mezclado". El ambiente aeróbico se logra mediante el uso de aireación por medio de sopladores y difusores o sistemas mecánicos, puesto que en el reactor se necesita un aporte de oxígeno para compensar la respiración necesaria para la acción metabólica de los microorganismos y así formar los nuevos flóculos biológicos o biomasa.
 - 5) **Sedimentador Secundario.** - Es un tanque donde el agua residual ya tratada (descontaminada) es separada por gravedad de los lodos producidos en el tanque de aireación.
 - 6) **Tanque de digestión y almacenamiento de lodos.** - El lodo separado del Sedimentador Secundario una parte se retorna a la entrada del reactor biológico para mantener en este la concentración de microorganismos deseados y una parte se purga o saca del proceso de tratamiento de agua para su digestión y estabilización. Para el caso del Hotel Color Bacalar, estos lodos serán de una mínima cantidad de producción (530 litros/día) los cuales serán digeridos y almacenados en un tanque del tipo Rotoplas con capacidad de 5,000 litros donde permanecerán para su retiro semanal por medio de una empresa especializada que se encargará de trasladarlos hasta la PTAR del Organismo Operador de la localidad más cercana donde completarán su ciclo de estabilización. Es de señalar que el hotel dará seguimiento a las acciones de manejo y estabilización de estos residuos con los participantes hasta su disposición final.
 - 7) **Tanque de Cloración de agua tratada.** - Por motivo de que el efluente de los sedimentadores secundarios todavía contienen una gran cantidad de microorganismos patógenos, es

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

necesario su desinfección antes de descargarlo a los cuerpos receptores o su reuso en una gran cantidad de aplicaciones. El Tanque de Contacto con Cloro es el tanque donde se realiza el proceso de desinfección del agua mediante el uso del cloro gas, líquido o sólido como agente químico desinfectante. Esta es la última etapa del tratamiento de aguas residuales que será aplicado en la PTAR "Color Bacalar" cuyo objetivo principal es eliminar los organismos patógenos presentes en el agua mediante la aplicación de Hipoclorito de Sodio, con el objetivo de eliminar la posibilidad de contaminar los mantos acuíferos, causar enfermedades y poner en peligro la salud humana.

- 8) **Medidor de flujo:** Es muy importante medir el caudal del efluente para tener un mejor control y seguimiento de los procesos, para la interpretación de los balances hidráulicos y de materia que se presentan en cada uno de los procesos. Además de que la instalación del medidor de caudal es exigida por la CONAGUA.
- 9) **Pozo de infiltración.** Se ha contemplado la disposición final del agua tratada que no sea reutilizada mediante su descarga a mantos salobres a través de un pozo de infiltración con una profundidad de 100 metros, el cual debe de contar con el permiso correspondiente de la CONAGUA.

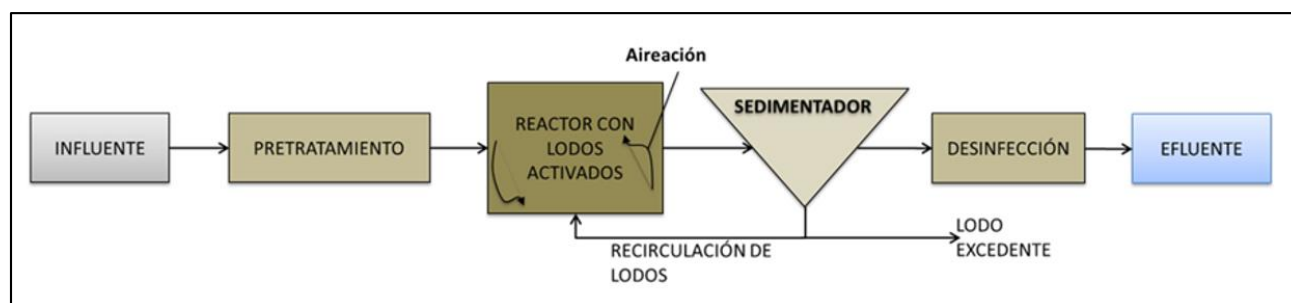


Figura 2.34. Diagrama del proceso propuesto de la PTAR.

De lo antes citado, podemos decir que si tenemos 50.09 m² de área libre requerimos un total de 250.45 l/día, por lo tanto, tendremos un excedente de agua residual tratada de 23,749.55l/día, los cuales serán infiltrados al pozo de absorción.

Lote 445:

De acuerdo a los datos establecidos en el Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la CNA, de los datos básicos, que fueron publicados en diciembre de 2007, nos dice que en la tabla 5.8 Consumo para uso público y espacios abiertos, los cuales corresponden a jardines o parques 5 l/m²/día, por lo que el proyecto tiene 50.09 m² de área libre o jardines.

La Planta de tratamiento de aguas residuales tratará 28 m³/día, de acuerdo al manual antes citado nos dice que el 20% del total de aguas residuales que entra al proceso de desinfección se convierte en lodos, por lo tanto sale del proceso 24 m³/día que es igual a 24,000l/día.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

De lo antes citado, podemos decir que si tenemos 50.09 m² de área libre requerimos un total de 250.45 l/día, por lo tanto tendremos un excedente de agua residual tratada de 23,749.55l/día, los cuales serán infiltrados al pozo de absorción.

Lote 778:

La Planta de tratamiento de aguas residuales tratará 151.2 m³/día, de acuerdo al manual antes citado nos dice que el 20% del total de aguas residuales que entra al proceso de desinfección se convierte en lodos, por lo tanto, sale del proceso 120.96 m³/día que es igual a 120,960 l/día.

De lo antes citado, podemos decir que si tenemos 1,292.56 m² de área libre requerimos un total de 6,462.8 l/día, por lo tanto, el agua en su totalidad será para riego, por lo que la perforación del pozo podría ser eliminada, sin embargo, es importante que sea considerado para efectos del proyecto.

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

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

II.2.11. Requerimientos de agua cruda o potable.

Para la realización del proyecto se pretende utilizar agua cruda para el proceso constructivo que contempla el proyecto *Hotel “Color BACALAR”*. Así como agua potable para el consumo de los trabajadores del proyecto.

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

Por otra parte, para el servicio de agua potable del predio donde se desea establecer el proyecto en la fase de operación, ya se cuenta con la conexión al servicio de abastecimiento de agua potable brindado por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA).

ETAPA	TIPO	CONSUMO DIARIO	
		Volumen (m ³ /día)	Origen
Preparación del sitio	Cruda	34	Pipa
	Potable	6	CAPA
Construcción	Cruda	34	Pipa
	Potable	8	CAPA
Operación	Potable	101.44	CAPA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL "COLOR BACALAR"

II.2.12. Fuentes de suministro de energía eléctrica.

Para el caso de la energía eléctrica, este servicio será suministrado mediante la conexión al tendido eléctrico proporcionado por la Comisión Federal de Electricidad (CFE) previa contratación de dicho servicio.

CAPITULO III

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

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

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

De acuerdo a lo descrito en el capítulo anterior, la propiedad privada en donde se desea realizar el proyecto “Hotel Color BACALAR”, se encuentran ubicados en el Boulevard Costero de Bacalar Sur lote 445 y lote 778 del municipio de Bacalar, Quintana Roo.

Se someten al procedimiento de evaluación del impacto ambiental las obras y actividades que se pretenden realizar en los predios ubicados en el Boulevard Costero de Bacalar Sur, lote 445, mismo que ya cuenta con obras desplantadas, las cuales se encuentran circunstanciadas en el acta de inspección número PFPA/29.3/2C.27.5/0081-17 y que como se constata en el oficio de cierre No. 0007/2018 emitido por la PROFEPA, no requirieron de Manifestación de Impacto Ambiental por su antigüedad. Parte de las obras ya construidas serán utilizadas para el desarrollo del nuevo proyecto, consistente en un Hotel con 16 habitaciones. Así mismo, se desarrollarán obras en el lote 778, donde el proyecto contempla la construcción de un hotel con 11 módulos de 6 habitaciones cada una, para tener un total de 66 habitaciones. También se contará con albercas, estacionamiento, área de SPA, tienda, gimnasio, salón de usos múltiples y una Planta de Tratamiento de Aguas residuales (PTAR).

III.2. DINÁMICA DEL DESARROLLO SECTORIAL.

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

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

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

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

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

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

III.2.2. Programa Director de Desarrollo Urbano.

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

III.2.3. Planes de Ordenamiento Ecológico.

El proyecto *Hotel “Color BACALAR”* se planea realizar dentro de una zona en donde el uso del suelo se encuentra regulado por el *Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Laguna de Bacalar* (publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del estado de Quintana Roo el 15 de marzo de 2015), correspondiente a la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) Ah-1, misma que se ha denominado como “Bacalar”. En lo que se refiere a la política ambiental y la vocación del uso del suelo, en la **Tabla 3.1** se señalan las actividades que están permitidas, además de aquellas que son incompatibles y que en ningún caso es recomendable llevar a cabo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

Tabla 3.1. Uso de suelo para la UGA Ah-1, en la que se localiza el predio de interés.

POLÍTICA ECOLÓGICA	USO DEL SUELO			
	PREDOMINANTE	COMPATIBLE	CONDICIONADO	INCOMPATIBLE
APROVECHAMIENTO	Centro de población, 30 hab/ha	Asentamiento humano, Equipamiento, Infraestructura, Turismo hotelero intensivo.	Extracción pétreo, Industria,	Acuicultura, Agricultura, Agroforestería, ANP, Apicultura, Aprovechamiento acuífero, Caza, Corredor natural, Turismo Alternativo, Forestal, Ganadería, Manejo de flora y fauna, Pesca, Silvicultura.

De manera complementaria, en la **Figura 3.1** se muestra la distribución espacial del sitio del proyecto en relación a la UGA Ah-1 antes referida.

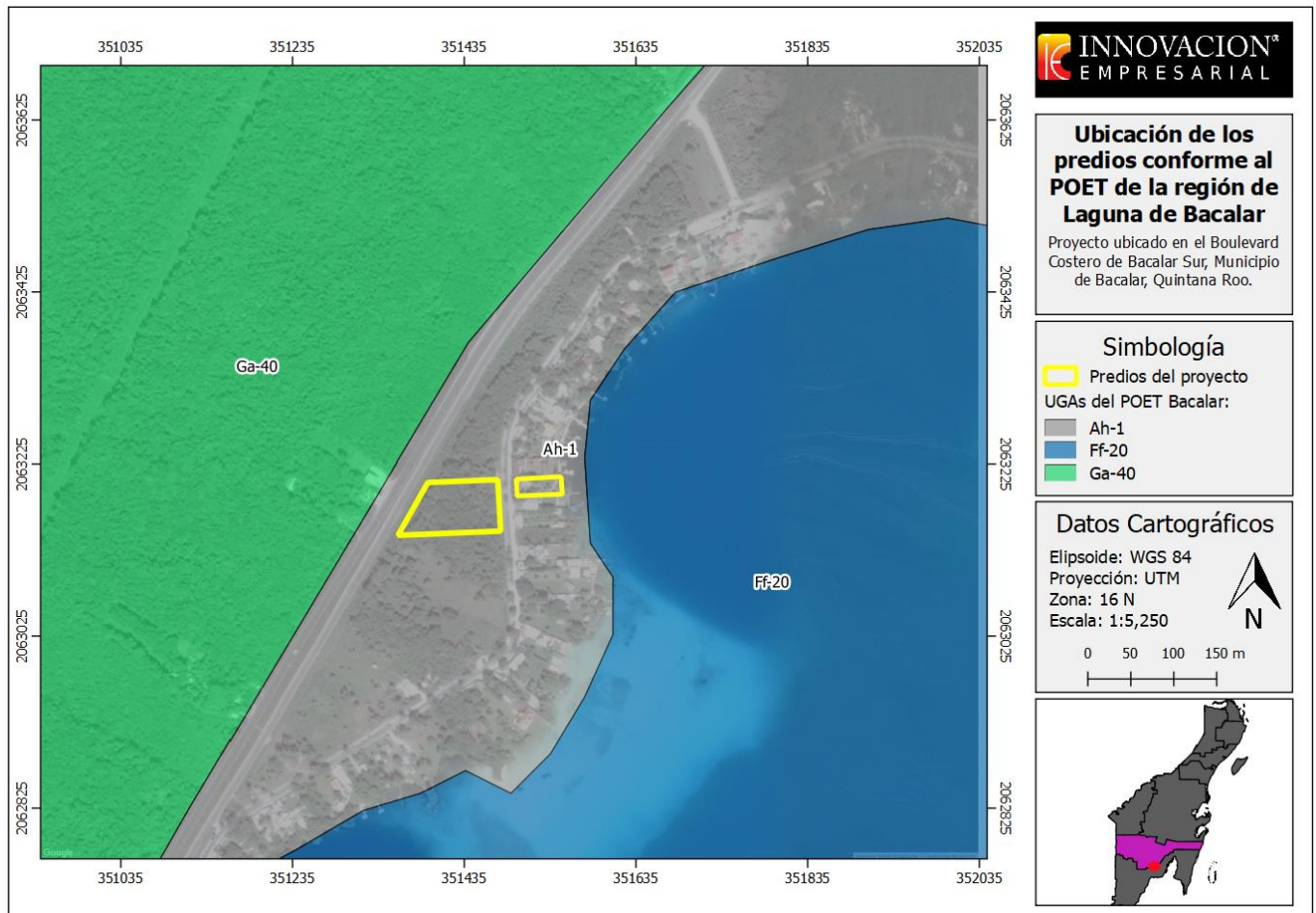


Figura 3.1. Ubicación del predio con respecto al POET de la región de la laguna de Bacalar.

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

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”**

Adicionalmente, a continuación se resumen los criterios aplicables a la UGA Ah-1 y se describe la forma en la que el proyecto habrá de cumplir con los mismos. Estos han sido ordenados en dos categorías; los de carácter general (**Tabla 3.2**) y los específicos a la UGA referida (**Tabla 3.3**).

Tabla 3.2. Criterios de ordenamiento de carácter general aplicables a todas las UGAs.	
CONTENIDO	COMENTARIO
1.- No se permite la extracción de flora y fauna acuática en cenotes, excepto para fines de investigación autorizados por la SEMARNAT.	No aplica. No se tiene la presencia de cenotes en el predio.
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.	
3.- No se permite modificar o alterar física o escénicamente el interior de dolinas, cenotes y cavernas.	
4.- Las actividades recreativas asociadas a cenotes deberán contar con un reglamento que minimice impactos ambientales hacia la flora, fauna y formaciones geológicas.	
5.- Se prohíbe el desmonte, despalme y modificaciones a la topografía en una distancia menor de 50 m alrededor de los cenotes, dolinas o cavernas, así como el dragado, relleno, excavaciones o ampliaciones.	
6.- Se prohíbe la remoción de la vegetación acuática nativa.	El proyecto, como se señala en el acta de inspección PFFPA/29.3/2C.27.5/0081-17, ya cuenta con obras en la laguna de Bacalar. Igualmente, se plantea las ampliaciones al muelle y al cuarto de encierro, estas se realizarán con estructura metálica unida a la plataforma de concreto, de tal manera que la ampliación quede como un tipo de “volado”, por lo que no se afectará ni se removerá a la vegetación acuática.
7.- Se prohíbe la quema a cielo abierto de residuos sólidos.	No se realizará la quema de ningún residuo en ninguna etapa del proyecto. Los residuos de la construcción serán enviados por el promovente al sitio de disposición que la autoridad municipal

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”**

Tabla 3.2. Criterios de ordenamiento de carácter general aplicables a todas las UGAs.	
CONTENIDO	COMENTARIO
	<p>señale. Por otro lado, los residuos generados durante la operación serán recolectados por el servicio de recoja de basura del municipio para posteriormente ser enviados al relleno sanitario municipal.</p>
<p>8.- No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa.</p>	<p>Se supervisará permanentemente el cumplimiento a este criterio, a fin de evitar las disposiciones inadecuadas del material producto de la obra en sitios que no correspondan. Para ello se dispondrán sitios de disposición temporal de los residuos de construcción. Los residuos generados durante la operación serán recolectados por el servicio de recoja de basura del municipio para posteriormente ser enviados al relleno sanitario municipal.</p>
<p>9.- La disposición de baterías, acumuladores, plaguicidas y fertilizantes así como sus empaques y envases, deberá cumplir con lo dispuesto en la LGEEPA en materia de residuos peligrosos.</p>	<p>En caso de que se genere alguno de estos residuos mencionados en el criterio, se tomarán las medidas necesarias a fin de dar cumplimiento a lo dispuesto a la LGEEPA en materia de residuos.</p>
<p>10.- Se prohíbe enterrar los desechos sólidos provenientes de asentamientos humanos.</p>	<p>Los residuos generados en el proyecto durante la etapa de construcción, serán almacenados temporalmente en un sitio destinado para tal fin en tambos de 200 lts. con tapa hermética, para que posteriormente sean dispuestos por personal de la obra en el sitio de disposición final del municipio. Los residuos que se generen durante la etapa de operación serán puestos a disposición del servicio de recolecta municipal. En ninguna etapa de la obra se enterrarán</p>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”**

Tabla 3.2. Criterios de ordenamiento de carácter general aplicables a todas las UGAs.	
CONTENIDO	COMENTARIO
	desechos sólidos.
11.- Los actuales tiraderos a cielo abierto deberán cumplir con la NOM-083-SEMARNAT -1996.	No aplica.
12.- Se promoverá el composteo de los desechos orgánicos, para su utilización como fertilizantes orgánicos degradables en las áreas verdes.	Se pretende separar parte de los desechos orgánicos de la cocina y restaurante, así como también los residuos de jardinería para su uso como composta en las jardineras.
13.- Se prohíbe la quema de corral o traspatio de desechos sólidos (basuras).	Como se mencionó anteriormente, todos los residuos generados serán almacenados temporalmente en un sitio destinado para este fin y después serán transportados al sitio de disposición final del municipio.
14.- Las casas habitación que no puedan conectarse al drenaje, deberán contar con una fosa séptica para disponer de las aguas residuales propias.	De acuerdo a lo proyectado en el lote 445, las aguas residuales que se generen durante la operación del proyecto serán dispuestas en una planta de tratamiento de aguas residuales con proceso de lodos activados en la modalidad aireación extendida con des-nitrificación y con capacidad de 28.0 m ³ /día (0.33 litros/segundo), será construido en concreto armado y se pretende que esté localizado de manera subterránea en el Nivel -3 junto al cubo del elevador.
15.- Toda emisión de aguas residuales deberá cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996.	Parte del efluente de la planta será utilizado para el riego de las áreas ajardinadas y otra parte será infiltrada en un pozo de absorción. Se espera que cumpla con la normatividad ambiental aplicable.
16.- No se permite la descarga directa de ningún tipo de drenaje en los cuerpos de agua y humedales.	En cuanto al lote 778, se contempla que las aguas residuales que se generen durante la operación del
17.- En los asentamientos humanos menores de 500 habitantes se deberán dirigir las descargas de aguas residuales hacia sistemas alternativos para su manejo.	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”**

Tabla 3.2. Criterios de ordenamiento de carácter general aplicables a todas las UGAs.	
CONTENIDO	COMENTARIO
	proyecto serán dispuestas en una planta de tratamiento de aguas residuales con proceso de lodos activados en la modalidad aireación extendida con des-nitrificación y con capacidad para tratar hasta 1.75 L/segundo. Parte del efluente de la planta será utilizado para el riego de las áreas ajardinadas y otra parte será infiltrada en un pozo de absorción. Se verificará que el efluente cumpla con la normatividad ambiental aplicable.
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 realizará extracción de agua, toda vez que en el sitio donde se encuentra el predio del proyecto se cuenta con el servicio de agua potable brindado por la CAPA. Por lo que para la dotación de agua del proyecto se realizará el contrato de este servicio.
19.- Se promoverá en las áreas urbanas, turísticas o casas habitación la instalación de infraestructura para la captación del agua de lluvia.	El proyecto contempla estas acciones, las cuales como parte del diseño de los techos permitirá la captación del agua pluvial, así mismo, durante la temporada de lluvia, no será necesario el riego de las áreas verdes que contempla el proyecto.
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 pretende implementar un programa de ahorro de agua, el cual se encuentra descrito a detalle en el capítulo VII. También se contemplan medidas para la prevención de la contaminación al manto freático, las cuales se encuentran en el capítulo VI.
21.- Se debe dar preferencia a la rehabilitación de terracerías existentes en lugar de construir nuevas.	No se construirán nuevas terracerías.
22.- En el mantenimiento de los laterales del derecho de vía sólo se permite el	Se acatará este criterio.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”**

Tabla 3.2. Criterios de ordenamiento de carácter general aplicables a todas las UGAs.	
CONTENIDO	COMENTARIO
aclareo manual (Ver glosario).	
23.- En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo se deberá asegurar el desarrollo de la vegetación plantada y en su caso se repondrán los ejemplares que no sobrevivan	No aplica.
24.- En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo la reforestación deberá llevarse a cabo con una densidad mínima de 1000 árboles por ha.	
25.- En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo la reforestación podrá incorporar ejemplares obtenidos del rescate de vegetación del desplante de los desarrollos turísticos, industriales o urbanos.	
26.- No se permite la utilización de las palmas <i>Thrinax radiata</i> (chit), <i>Pseudophoenix sargentii</i> (palma kuka), <i>Coccothrinax readii</i> (nakas), como material de construcción, excepto aquellas que provengan de UMAS autorizadas.	No se utilizarán estas especies como materiales de construcción en el proyecto.
27.- El uso del manglar estará sujeto a las disposiciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, NOM-022-SEMARNAT-2002 y la Ley General de Vida Silvestre.	No se tiene presencia de manglar dentro del predio colindante a la laguna que corresponde al lote 445.
28.- Los viveros deberán contar con el registro de la SEMARNAT y la anuencia de Sanidad Vegetal.	El proyecto no contempla la instalación de un vivero, toda vez que las plantas que serán usadas para la jardinería de las diversas áreas serán adquiridas en viveros establecidos en la ciudad de Chetumal o en el poblado de Huay-pix.
29.- Se recomienda promover la introducción de variedades de coco resistente al amarillamiento letal.	Se tomará en cuenta el criterio al momento de realizar acciones de jardinería.
30.- El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-012-SEMARNAT-1996.	El proyecto no llevará a cabo el aprovechamiento de la leña. En la cocina se utilizará gas LP.
31.- No se permite el establecimiento de nuevos centros de población, mientras no exista un Programa de Desarrollo Urbano debidamente aprobado.	No aplica.
32.- El establecimiento de nuevos centros de población estará sujeto a manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional.	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”**

Tabla 3.2. Criterios de ordenamiento de carácter general aplicables a todas las UGAs.	
CONTENIDO	COMENTARIO
33.- Se recomienda la utilización de fertilizantes orgánicos biodegradables en áreas verdes, jardinadas y campos de cultivo.	Se priorizará la utilización de fertilizantes orgánicos biodegradables, así como el uso de composta generada de los residuos orgánicos.
34.- Las actividades recreativas especializadas que se realicen, deberán ser supervisadas por un guía certificado (Ver glosario).	No se contempla alguna actividad recreativa especializada.
35.- Deberá evitarse el uso de sustancias químicas que contengan compuestos organoclorados, carbamatos o metales pesados.	Se evitará el uso de este tipo de sustancias en el proyecto.
36.- Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.	No se extraerá ni capturará ninguna especie de flora o fauna.
37.- El aprovechamiento de aguas subterráneas, no deberá rebasar el 15% del volumen de recarga del acuífero y garantizará la no intrusión salina.	No habrá aprovechamiento de aguas subterráneas en el sitio, puesto que se cuenta con el servicio de agua potable.
38.- En los sitios arqueológicos, solo se permitirá desmontar la cobertura vegetal necesaria para la restauración, mantenimiento y uso del sitio.	No aplica.
39.- En las zonas arqueológicas sólo se permite la construcción de obras, infraestructura o desarrollo avalada por el INAH.	
40.- El uso (aplicación, control, almacenamiento) y desechos de compuestos, organofosforados, fosfatos o nitrogenados (pesticidas y fertilizantes), deberán apegarse a la normatividad aplicable, y a las consideraciones de la Guía de Plaguicidas Autorizados de Uso Agrícola vigente, y demás lineamientos que señale la Comisión Intersectorial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICLOPLAFEST).	Se tomarán las medidas necesarias para evitar el uso de sustancias que contengan los compuestos mencionados en el criterio, priorizando siempre el uso de compuestos biodegradables.
41.- Solo se permite la captura de mamíferos acuáticos para fines de reproducción e investigación, previa autorización especial de SEMARNAT.	No se pretende llevar a cabo la captura de ningún tipo de especie como parte de las actividades del proyecto.
42.- Se prohíbe la desecación, dragado, y relleno de humedales y cuerpos de agua.	No se contempla llevar a cabo estas acciones.
43.- Las aguas residuales tratadas que vayan a ser reutilizadas en servicios públicos deberán cumplir con las especificaciones de la NOM-003-SEMARNAT-1997.	Las aguas residuales que se generen durante la operación del proyecto serán dispuestas en una planta de tratamiento de aguas residuales con proceso de lodos activados en la modalidad aireación extendida con des-nitrificación, en el caso del lote

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”**

Tabla 3.2. Criterios de ordenamiento de carácter general aplicables a todas las UGAs.	
CONTENIDO	COMENTARIO
	<p>445 la capacidad será de 28.0 m³/día (0.33 litros/segundo), la cual será construido en concreto armado y se pretende que esté localizado de manera subterránea en el Nivel -3 junto al cubo del elevador.</p> <p>En el caso del lote 778, se construiría con una capacidad para tratar hasta 1.75 L/segundo.</p> <p>Parte del efluente de la planta será utilizado para el riego de las áreas ajardinadas y otra parte será infiltrada en un pozo de absorción. El agua residual tratada que se reúse para el riego deberá cumplir con la norma mencionada en éste criterio.</p>
44.- Los desechos de las construcciones o demoliciones (envases, empaques, cemento, cal, pintura, aceites, bloques, losetas, herrería y cancelería, etc.) deberán manejarse apropiadamente y disponerse, en los sitios designados por la autoridad correspondiente.	Todos los desechos producto de la construcción serán destinados al sitio de disposición final del municipio.
45.- Los materiales calificados como no permanentes tales como, la palma chit, madera para la construcción de muelles, etc., deberá provenir de UMA's, ejidos o fuentes con autorización de explotación vigente al momento de la compra.	Toda la madera para la construcción, será proveniente de carpinterías o sitios con los permisos necesarios expedidos por las autoridades correspondientes.
46.- Para las actividades de pesca tanto comercial como deportiva no se permite el uso de redes.	No aplica.
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.	Todas las acciones pertinentes se tomaron en cuenta, ya que el sitio de proyecto ha sufrido los embates de fenómenos meteorológicos, por lo que se están tomando las medidas necesarias en el cálculo del proyecto.
48.- Para la edificación de cualquier infraestructura se deberá dar preferencia a la utilización de materiales de la región.	Para la construcción del proyecto se tomará en cuenta este criterio, ya que el proyecto contempla el uso de

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”**

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

CONTENIDO	COMENTARIO
	material regional proveniente de sitios autorizados.
49.- La cimentación de las construcciones no debe interrumpir la circulación del agua subterránea.	La cimentación del proyecto no interrumpirá la circulación del agua subterránea, puesto que la profundidad máxima de cimentación no alcanzará el manto freático. Además, las edificaciones se levantarán sobre zapatas aisladas, las cuales hacen las veces de edificación piloteada.

Tabla 3.3 Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Ah-1.

CRITERIO	CONTENIDO	COMENTARIO
MARINAS		
Ma-03	La instalación de marinas estará sujeta a la autorización en materia de impacto ambiental. La MIA deberá incluir estudios específicos sobre: Levantamiento de secciones de playa o costa, Levantamiento batimétrico y Estudio de caracterización de la diversidad biológica. Los desarrollos en unidades cuya costa sea marina, deberán presentar además los estudios sobre transporte litoral y estudio de mareas.	No se instalarán marinas.
Ma-04	La instalación de marinas deberá garantizar la calidad de agua y el mantenimiento de los procesos de transporte litoral.	
CAMPOS DE GOLF		
CG-02	Se prohíben los campos de golf.	No se implementará ningún campo de golf.
BANCOS DE MATERIAL		
BM-02	Se prohíbe la ubicación de bancos de extracción de material.	No aplica. No se realizará ningún banco de material.
BM-04	No se permite la extracción de arenas y materiales calizos no consolidados.	
BM-08	No se permite el uso de bancos de extracción de material como rellenos sanitarios	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”

Tabla 3.3 Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Ah-1.		
CRITERIO	CONTENIDO	COMENTARIO
GANADERÍA		
Gan-02	Se prohíben las actividades ganaderas en centros urbanos y turísticos.	No aplica. No se llevará a cabo dicha actividad.
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 construirán accesos vehiculares hacia la zona federal y no se permitirá el tránsito de vehículos al frente lagunar.
ZFMT-02	En la realización de cualquier obra o actividad, deberá evitarse la obstrucción de los accesos actuales a la ZOFEMAT.	Se respetará el presente criterio, a fin de no obstruir la Zona Lagunar.
ZFMT-03	En la ZOFEMAT solo se permite la construcción de estructuras temporales como palapas de madera o asoleaderos.	El sitio del proyecto no cuenta con ZOFEMAT, sino con Zona Federal Lagunar. Como se describe en el acta de inspección número PFFA/29.3/2C.27.5/0081-17, ya existen obras construidas en la ZOFELAG, las cuales están construidas con materiales permanentes; no obstante, como se constata en el oficio de cierre No. 0007/2018 emitido por la PROFEPA, estas obras no requirieron de Manifestación de Impacto Ambiental debido a su antigüedad. Por el diseño arquitectónico del proyecto, parte de las obras del nivel -3, en específico, parte de los cuartos que se construirán esta área, que son de materiales permanentes, se

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”

Tabla 3.3 Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Ah-1.

CRITERIO	CONTENIDO	COMENTARIO
		encuentran sobre la zona federal, no obstante, no se espera generar afectaciones, puesto que esa zona ya se encuentra afectada con obras permanentes. Para el caso de las ampliaciones al muelle y al cuarto de encierro, estas se realizarán con estructura metálica unida a la plataforma de concreto, de tal manera que la ampliación quede como un tipo de “volado”, por lo que no se afectara el fondo acuático.
ZFMT-04	Todo proyecto de desarrollo en la zona costera deberá contar con acceso públicos a la ZOFEMAT.	El lote 445 del proyecto no se ubica sobre zona costera si no sobre zona lacustre al ubicarse en el margen de una Zona Lagunar, la cual es un bien de la Nación, aun cuando estuviera concesionada, el Promovente garantizará el libre acceso a la misma, no así a la propiedad.
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 residuos sólidos.	Se contempla la implementación de un programa de manejo de residuos sólidos, el cual está descrito en el capítulo VII.
MRS-04	Los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos.	
MRS-05	Se deberá contar con áreas acondicionadas para almacenar temporalmente la basura inorgánica, para trasladarla posteriormente al sitio de disposición final.	Los residuos inorgánicos serán almacenados en tambos impermeables para posteriormente ser recogidos

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”**

Tabla 3.3 Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Ah-1.		
CRITERIO	CONTENIDO	COMENTARIO
		por los camiones municipales que ofrecen este servicio.
MRS-06	Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de recolección de desechos sanitarios y sólidos, para su posterior disposición en áreas autorizadas por el municipio.	Se tiene contemplado la instalación de sanitarios tipo SANIRENT a razón de 1 por cada 20 trabajadores.
MRS-07	Se prohíbe la ubicación de rellenos sanitarios, en su lugar se promoverá la utilización de tecnologías para el manejo y disposición de la basura.	El proyecto no contempla la ubicación de rellenos sanitarios, ni el manejo de residuos de tipo biológico infecciosos.
MRS-08	El manejo de residuos biológico infecciosos se sujetará a lo dispuesto en la NOM-SEMARNAT-SSA1-2002.	
MRS-09	No se permite la quema de desechos vegetales producto del desmonte.	Los residuos vegetales se trozarán y se utilizarán como sustrato para las obras de jardinería.
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.	No se considera la implementación de drenaje pluvial, toda vez que el terreno tiene una pendiente natural hacia la laguna, misma que se mantendrá al adaptar el proyecto a esta, por lo que el agua lluvia podrá fluir hacia el cuerpo lagunar. En el caso del lote 778, se contempla el 21.38% del total del predio como área verde y jardines, por lo que esto permitirá la infiltración del agua de lluvia para recarga del acuífero.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”

Tabla 3.3 Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Ah-1.

CRITERIO	CONTENIDO	COMENTARIO
MRL-02	Toda obra urbana, suburbana y turística deberá contar con drenaje pluvial y sanitario separados.	No se contará con drenaje pluvial, ya que el agua de lluvia de las azoteas será dirigida hacia la laguna de Bacalar, y el drenaje sanitario será solamente para transportar las aguas residuales de cada lote que se generen durante la operación del proyecto hacia la planta de tratamiento de aguas residuales, el cual corresponde al proceso de lodos activados.
MRL-03	Las plantas de tratamiento de aguas servidas deberá contar con un sistema que considere la estabilización, desinfección y disposición final de lodos de acuerdo con lo dispuesto en la NOM-004-SEMARNAT-2002	Las PTAR contarán con un sistema de digestión de lodos para darles un adecuado tratamiento. Los lodos producidos estarán listos para su reúso en composteo o para su aplicación directa en las áreas jardinadas del Proyecto como mejoradores de suelo.
MRL-04	Se prohíbe la descarga de drenaje sanitario y desechos sólidos sin tratamiento en los cuerpos de aguas y zonas inundables.	En ningún momento se dispondrán aguas residuales, estén tratadas o no, en el cuerpo de agua. No hay zonas inundables en el perímetro del proyecto.
MRL-05	Queda prohibida la construcción de pozos de absorción para el drenaje doméstico como sistema único de tratamiento.	Las aguas residuales que se generen durante la operación del proyecto serán dispuestas en las plantas de tratamiento de aguas residuales con proceso de lodos activados en la modalidad aireación extendida con des-nitrificación y con capacidad de 28.0

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL "COLOR BACALAR"

Tabla 3.3 Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Ah-1.

CRITERIO	CONTENIDO	COMENTARIO
		<p>m³/día y en l/seg respectivamente, serán contruidos de concreto armado.</p> <p>Parte de los efluentes de las plantas será utilizado para el riego de las áreas ajardinadas y otra parte será infiltrada en un pozo de absorción. Por lo tanto, se cumple con este criterio al no contar con un pozo de absorción como sistema único de tratamiento.</p>
MRL-06	Los desechos sólidos, el agua de sentinas y de los sistemas sanitarios de las embarcaciones, solo se dispondrán en muelles y marinas; mismos que contarán con el equipamiento de recepción para su traslado a los sitios de tratamiento y disposición final.	No aplica. No se contará con embarcaciones mayores que generen agua de sentinas ni sistemas sanitarios.
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 deberá reforestar aquellas áreas afectadas por el proceso de construcción (derechos de vía, caminos laterales, etc.), usando especies nativas por lo que queda prohibido para esta actividades el uso del pino de mar (<i>Casuarina equisetifolia</i>), framboyán (<i>Delonix regia</i>), tulipán africano (<i>Spatodea campanulata</i>) y almendro (<i>Terminalia cattapa</i>).	Los ejemplares que sean susceptibles de rescate serán reubicados a las zonas ajardinadas. Así mismo, para las actividades de jardinería, se evitará usar las especies listadas en el presente criterio.
FLO-10	Se promoverá la erradicación de las plantas exóticas perjudiciales a la flora nativa particularmente el pino de mar (<i>Casuarina equisetifolia</i>) framboyán (<i>Delonix regia</i>), tulipán africano (<i>Spatodea campanulata</i>) y almendro (<i>Terminalia cattapa</i>).	<p>En el lote 445 se cuenta con ejemplares aislados de framboyán, los cuales se está contemplando erradicarlos.</p> <p>Así mismo, si fueran detectados juveniles en el futuro, estos serán erradicados.</p> <p>En el lote 778 no se cuenta</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”

Tabla 3.3 Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Ah-1.		
CRITERIO	CONTENIDO	COMENTARIO
		con algún ejemplar que tenga estas características.
FLO-11	Exclusivamente para áreas verdes ajardinadas se permite el uso de especies exóticas, cuya capacidad de propagación natural esté suprimida.	Se respetará este criterio. Incluso en las áreas ajardinadas se priorizará el uso de especies endémicas.
ÁREAS URBANAS		
Urb-01	Podrán establecerse estaciones de servicio relacionadas con hidrocarburos (gasolineras), debiendo cumplir con la reglamentación de franquicias 3 estrellas establecida por PEMEX.	No aplica.
Urb-02	El establecimiento de áreas verdes en los centros urbanos deberá sujetarse a lo establecido en el programa de desarrollo urbano del centro de población.	No hay un PDU aplicable en la zona, no obstante, para las áreas verdes se utilizarán solamente plantas endémicas o que no se consideren exóticas invasivas.
Urb-03	En áreas ajardinadas públicas y privadas, se emplearán plantas nativas, el uso de especies exóticas se restringirá a aquellas cuya capacidad de propagación natural esté suprimida.	Se tomará en cuenta el criterio, así mismo, se informa que para todas las áreas verdes del proyecto se hará uso de plantas de la región adquiridas en los viveros autorizados.
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.	No se considera un proyecto de urbanización, sin embargo, se acatarán los condicionamientos establecidos en la autorización de impacto ambiental que emita la Secretaría.
Urb-07	Las reservas territoriales urbanas deben mantener la cobertura vegetal en tanto no se utilicen.	No aplica.
Urb-08	La altura de las edificaciones estará definida por el Programa de Desarrollo Urbano y los reglamentos de construcción aplicables.	No hay un PDU aplicable al

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL "COLOR BACALAR"

Tabla 3.3 Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Ah-1.		
CRITERIO	CONTENIDO	COMENTARIO
Urb-09	La densidad de cuartos hoteleros estará sujeta al Programa de Desarrollo Urbano.	predio del proyecto.
Urb-10	La construcción de infraestructura básica y de servicios estará sujeta al Programa de Desarrollo Urbano.	
INDUSTRIA		
Ind-03	Las industrias que se establezcan deberán usar prioritariamente insumos biodegradables a corto plazo y deberán apegarse a la NOM-001-SEMARNAT-1996.	No aplica. El proyecto consiste en la edificación de un hotel, en el cual se brindarán servicios turísticos.
Ind-02	Tanto en la etapa de planeación, diseño, construcción y funcionamiento de las industrias, deberán incluirse provisiones adecuadas para minimizar los efectos adversos al ambiente, siguiendo la normatividad existente para cada caso particular.	
Ind-04	No se permitirá la instalación de industrias cementeras, bloqueras o similares.	
Ind-05	No se permiten las instalaciones de infraestructura de la industria petroquímica, así como los depósitos de combustibles.	
CARRETERAS Y CAMINOS		
CyC-01	Los caminos que se realicen sobre las zonas inundables deberán construirse de tal forma que garanticen los flujos hidrodinámicos, así como la integridad de los corredores biológicos.	No aplica. No hay zonas inundables en el predio.
CyC-02	En la construcción o rehabilitación de caminos costeros deberán utilizarse materiales que permitan la filtración de agua al subsuelo.	No se construirán o rehabilitarán caminos costeros.
CyC-04	Los caminos de accesos al cuerpo de agua deberán ser evaluados y aprobados a partir de la correspondiente MIA.	No se realizarán caminos de acceso al cuerpo de agua.
CyC-06	Los taludes y bordes en caminos se deberán estabilizar con vegetación nativa.	No se realizarán caminos que tengan taludes o bordes.
INFRAESTRUCTURA BÁSICA Y DE SERVICIOS		
IBS-01	Las subestaciones eléctricas deberán situarse fuera de los asentamientos humanos y observar las normas establecidas por la CFE.	No aplica.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”

Tabla 3.3 Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Ah-1.

CRITERIO	CONTENIDO	COMENTARIO
IBS-02	Las instalaciones de depósitos de combustibles se ubicarán por lo menos a 5 km de los límites máximos de crecimiento de los asentamientos habitacionales.	
IBS-03	Se permite la instalación de infraestructura básica y de servicios previa autorización en materia de impacto ambiental.	Este proyecto, estrictamente no se constituye en infraestructura básica, dado que el propio POET define infraestructura como: <i>“Conjunto de obras mayores de ingeniería y fuentes de energía que dan soporte a la movilidad y funcionamiento de las actividades productivas, haciendo posible el uso del suelo, la accesibilidad, el transporte, el saneamiento, el encauzamiento y distribución de agua y energía, las comunicaciones telefónicas, etc, fuera de asentamientos humanos”</i> . Por lo tanto, queda claro que si la magnitud de dichas obras, como la instalación de infraestructura básica, es permisible, entonces con mayor razón un proyecto de las características del que se somete a evaluación.
CONSTRUCCIÓN		
Cons-03	Se permite la construcción de vivienda residencial turística.	No se contempla la construcción de una vivienda residencial turística, sino un hotel.
Cons-08	En área sujetas a inundaciones la infraestructura deberá construirse sobre pilotes, garantizando el flujo laminar del agua.	No se cuenta con áreas sujetas a inundaciones, no obstante las edificaciones se

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”

Tabla 3.3 Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Ah-1.		
CRITERIO	CONTENIDO	COMENTARIO
		levantarán sobre zapatas aisladas, las cuales hacen las veces de edificación pilotada.
Cons-09	Para toda obra que se realice, deberá tomarse las medidas preventivas o correctivas necesarias para el manejo de grasas, aceites, emisiones atmosféricas y ruidos proveniente de la maquinaria en todas las etapas.	Se toma en cuenta este criterio; todas las medidas preventivas y correctivas se encuentran descritas en el Capítulo VII de esta manifestación.
Cons-10	Al finalizar la obra deberá removerse el campamento y sus componentes.	Se acatará este criterio, toda vez, que por el giro del proyecto, éste dará servicio de hotelería y deberá cumplir con ciertos requisitos de imagen.
Cons-11	El almacenamiento y manejo de materiales de construcción deberá evitar la dispersión de polvos furtivos	Los materiales particulados se mantendrán dentro de un área destinada a bodega, para lo cual se hará uso de las obras ya construidas dentro del predio. Además, los materiales estarán cubiertos por lonas y humedecidos para evitar la dispersión de polvos y reducción de la capacidad fotosintética de la vegetación circundante, así como el aporte de partículas a la columna de agua por volatilidad de los polvos.
Cons-12	Los campamentos de construcción deberán contabilizarse en la superficie total de desplante del proyecto y serán ubicados preferentemente en áreas perturbadas como: potreros, acahuales jóvenes. Nunca sobre humedales o en la ZOFEMAT.	No se requiere la implementación de obras provisionales, toda vez que se aprovecharán las obras que ya se encuentran desplantadas en el sitio.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”

Tabla 3.3 Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Ah-1.

CRITERIO	CONTENIDO	COMENTARIO
Cons-13	La edificación en las zonas costeras no deberá rebasar los 20 m de altura desde el nivel de terreno natural, se exceptúan de este criterio los faros.	Se respetará este criterio. La altura máxima de las obras del proyecto será de 14.1 m, tal como se aprecia en el plano de cortes anexo al estudio.
Cons-14	Los proyectos solo podrán desmontar las áreas destinadas a la construcción y vías de acceso en forma gradual en conformidad al avance del mismo.	Se respetará éste criterio, aun cuando en el lote 445 se encuentra prácticamente desmontado en su totalidad por las obras que ya se encuentran desplantadas. En el caso del lote 778, únicamente se hará el desplante de las edificaciones que contempla el proyecto.
Cons-15	Las edificaciones en las zonas no costeras que excedan las 2 plantas o los 10 metros de altura, deberán sustentarse en estudios específicos de características físicas del suelo y el potencial de disolución cárstica.	No aplica.
Cons-16	Se prohíbe la obstrucción o modificación de escurrimientos pluviales.	En esta zona los principales escurrimientos son horizontales de oeste a este; se garantiza que no se afectarán los escurrimientos pluviales, ya que la pendiente natural del predio favorece a que la escorrentía continúe su curso natural desembocando en la laguna.
APROVECHAMIENTO DEL ACUÍFERO		
AA-01	Se prohíbe la extracción de agua de cenotes y afloramientos de caudales subterráneos.	No se extraerá agua. El agua durante la fase de construcción se llevará por medio de pipas. Durante la etapa de operación, el hotel se abastecerá de agua
AA-02	Para el aprovechamiento extractivo de los acuíferos se deberá presentar los estudios relacionados con la demanda de abastos, calidad de agua e impacto ambiental causado por la explotación.	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL "COLOR BACALAR"

Tabla 3.3 Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Ah-1.		
CRITERIO	CONTENIDO	COMENTARIO
AA-05	No se permite captación de agua subterránea para la transferencia de esta unidad a otra.	por medio del servicio de agua potable brindado por la CAPA.
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.	El proyecto contempla que en el lote 445 las principalmente actividades con equipos de autopropulsión como kayaks, veleros, snorkel, paddleboard, entre otras, el cual evitará que algún tipo de aceites, grasas combustibles, etc., pudieran derramarse, sin embargo, se tomarán las medidas necesarias en caso de llevarse a cabo esta acción.
CoCo-03	Sólo se permite el uso de bronceadores y bloqueadores solares de tipo biodegradable.	Los huéspedes del hotel, cuando realicen actividades de esparcimiento en la laguna, solamente utilizarán bloqueadores y bronceadores biodegradables. En caso de que no cuenten con estos, podrán adquirirlos en la recepción.
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 tiene contemplado realizar acciones para el control de la erosión.
ZLC-02	No se permiten los dragados, espigones, la apertura de canales o cualquier obra o acción que modifique el contorno del litoral.	No aplica. No se realizarán estas obras o actividades.
ZLC-03	Se permite la construcción de muelles o atracaderos piloteados o flotantes solamente con materiales temporales y autorizados por la SEMARNAT y la SCT. La MIA deberá incluir los estudios de: Levantamiento de secciones de playa o costa, Levantamiento	En el caso del lote 445 del proyecto, ya cuenta con las obras en la laguna descritas en el acta de inspección número

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”

Tabla 3.3 Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Ah-1.

CRITERIO	CONTENIDO	COMENTARIO
	<p>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.</p>	<p>PFPA/29.3/2C.27.5/0081-17, las cuales están construidas con materiales permanentes, no obstante, como se constata en el oficio de cierre No. 0007/2018 emitido por la PROFEPA, no requirieron de Manifestación de Impacto Ambiental debido a su antigüedad.</p> <p>En el caso del proyecto éste se llevará a cabo en la Laguna de Bacalar, por lo que dicho cuerpo de agua no presenta transporte de litoral ni mareas.</p> <p>Las ampliaciones al muelle se realizarán con estructura metálica unida a la plataforma de concreto, de tal manera que la ampliación quede como un tipo de “volado”, por lo que no se afectara el fondo acuático.</p> <p>Se anexa al presente el estudio los estudios de Levantamiento batimétrico y Estudio de caracterización de la diversidad biológica.</p>
ZLC-04	<p>No se permitirá la remoción de la vegetación acuática de lagunas, ríos y zona federal marítima terrestre.</p>	<p>No se llevará a cabo la remoción de vegetación acuática. En la laguna de Bacalar únicamente se encuentran escasos manchones dispersos de pastos acuáticos, los cuales no serán afectados, toda vez que las ampliaciones al muelle y al</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”

Tabla 3.3 Criterios de ordenamiento específicos aplicables a la UGA Ah-1.		
CRITERIO	CONTENIDO	COMENTARIO
		cuarto de encierro, se realizarán con estructura metálica unida a la plataforma de concreto, de tal manera que la ampliación quede como un tipo de “volado”, por lo que no se afectará el fondo acuático.
ZLC-05	En los cuerpos de agua interiores se prohíbe la instalación o construcción de plataformas flotantes no ligadas a tierra, fijas o móviles, para atracaderos, restaurantes, etcétera.	No se construirán plataformas flotantes no ligadas a tierra.
ACTIVIDADES NÁUTICAS		
AN-03	Para todas las actividades náuticas los promotores deberán elaborar reglamentos de operación que minimicen los impactos ambientales sancionados por la SEDUMA.	No aplica.
ECOSISTEMAS EXCEPCIONALES		
ECOE-01	Queda prohibida la construcción de infraestructura en ecosistemas vulnerables o de alto valor escénico, cultural o histórico que se localice en las áreas destinadas al desarrollo turístico y urbano.	En el POET se define infraestructura como un <i>“Conjunto de obras mayores de ingeniería y fuentes de energía que dan soporte a la movilidad y funcionamiento de las actividades productivas, haciendo posible el uso del suelo, la accesibilidad, el transporte, el saneamiento, el encauzamiento y distribución de agua y energía, las comunicaciones telefónicas, etc, fuera de asentamientos humanos.”</i> Por lo tanto, la construcción de un hotel no puede considerarse dentro de este criterio.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

Éste importante instrumento de planeación ecológica concede a la UGA Ah-1, donde se encuentra ubicado dicho proyecto, **la política ecológica de Aprovechamiento, y su uso predominante es el Centro de población, y es compatible con Turismo Hotelero Intensivo**. Dicha UGA no establece un límite de porcentaje de aprovechamiento del predio. Por lo tanto, podemos decir que el proyecto es compatible con el POET en cuestión, ya que éste se sujeta a todo lo requerido por la Unidad de gestión ambiental.

Por su parte, las obras que contempla el proyecto en el lote 445 encuentran en la laguna las cuales recaen en la UGA Ff-20, que tiene la política ambiental y la vocación del uso del suelo mencionados en la **Tabla 3.4**. Posteriormente, en la **Tabla 3.5**, se analizan todos los requerimientos y restricciones correspondientes a la UGA en cuestión.

Tabla 3.4. UGa Ff-20 donde se encontrará la pasarela pilotada.			
Nombre:	Laguna Bacalar	Identificador:	Ff-20
Política:	Conservación		
Usos			
Predominante		Compatibles	
Manejo de flora y fauna,		Corredor natural, Turismo Alternativo,	
Condicionados		Incompatibles	
Caza, Pesca,		Acuacultura, Agricultura, Agroforestería, ANP, Apicultura, Aprovechamiento acuífero, Asentamiento humano, Centro de población, Equipamiento, Extracción pétreo, Forestal, Ganadería, Industria, Infraestructura, Silvicultura, Turismo hotelero intensivo.	

Tabla 3.5. Criterios del Ordenamiento específico aplicable a la UGA Ff-20.		
Criterios Específicos		Cumplimiento
TA-02	Para llevar a cabo actividades recreativas, científicas o de turismo alternativo, deberá elaborarse un programa de manejo.	Las únicas actividades que se llevarán a cabo en la laguna serán el nado, actividades con equipo de autopropulsión y la observación del paisaje, por lo tanto no se requiere de un programa de manejo. No obstante, se promoverán medidas de precaución y seguridad para evitar accidentes en la laguna. Así mismo se anexa al presente un programa de actividades recreativas en la Laguna de Bacalar.
Pe-01	Se permite la pesca deportiva.	En las actividades del proyecto no se prevé la pesca deportiva, principalmente cuando en la Laguna no es factible realizar este tipo de pesca exitosamente.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL "COLOR BACALAR"

Tabla 3.5. Criterios del Ordenamiento específico aplicable a la UGA Ff-20.		
Criterios Específicos		Cumplimiento
Pe-02	Todas las actividades pesqueras estarán sujetas a lo establecido en la Ley Federal de Pesca y su reglamento vigente.	No se practicarán actividades pesqueras.
Ma-01	No se permite la instalación de marinas.	No se contempla la instalación de marinas en el sitio del proyecto.
BM-04	No se permite la extracción de arenas y materiales calizos no consolidados.	No se realizará la extracción de arenas y/o materiales no consolidados.
Man-04	Se permite el uso ecoturístico del manglar y los humedales para la contemplación de la naturaleza, paseos fotográficos y senderismo.	En el predio no se tiene la presencia de manglar.
Man-05	En ningún caso se permitirá la disposición de aguas tratadas en el manglar.	En el predio no se tiene la presencia de manglar.
Fa-01	Se prohíbe la extracción o captura de especies de flora y fauna silvestre, salvo autorización expresa de la SEMARNAT para pie de cría o investigación.	En ningún momento se promoverá, facilitará o realizarán acciones de captura o extracción de especímenes de flora y/o fauna.
Fa-06	Sólo se permite la caza y comercio de fauna silvestre dentro de unidades de conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMAS).	No se promoverá, facilitará o realizarán acciones de captura o extracción de especímenes de fauna silvestre.
MRL-04	Se prohíbe la descarga de drenaje sanitario y desechos sólidos sin tratamiento en los cuerpos de aguas y zonas inundables.	En ningún momento se descargará el drenaje sanitario sin tratamiento o desechos sólidos directamente al ambiente.
Flo-12	Se prohíbe la introducción de especies exóticas.	No se introducirá fauna de ningún tipo. Para el caso de la flora, solamente se utilizarán especies nativas, endémicas o no consideradas exóticas para las acciones de jardinería.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”

Tabla 3.5. Criterios del Ordenamiento específico aplicable a la UGA Ff-20.		
Criterios Específicos		Cumplimiento
IBS-04	Se prohíbe la construcción de cualquier tipo de infraestructura básica y de servicios.	En la rivera lagunar en el sitio del proyecto no se edificarán obras que se consideren como infraestructura básica o de servicios. Siendo que el POET Bacalar define Infraestructura como: <i>Conjunto de obras mayores de ingeniería y fuentes de energía que dan soporte a la movilidad y funcionamiento de las actividades productivas, haciendo posible el uso del suelo, la accesibilidad, el transporte, el saneamiento, el encauzamiento y distribución de agua y energía, las comunicaciones telefónicas, etc, fuera de asentamientos humanos.</i> (Fuente: <i>Glosario de Términos del Decreto del POET del Sistema Lagunar Bacalar</i>) y, que no proporciona la definición de infraestructura básica; no obstante basados en la definición dada de infraestructura se infiere que la básica es la que podría dotar de los servicios básicos para la movilidad y funcionamiento de las actividades productivas; no siendo este el caso.
Cons-01	Se prohíbe el uso de explosivos.	En ninguna etapa del proyecto se emplearán explosivos.
AA-01	Se prohíbe la extracción de agua de cenotes y afloramientos de caudales subterráneos	No se extraerá agua en ninguna de las etapas del proyecto.
AA-03	Para el aprovechamiento no extractivo de los cuerpos de agua, se deberá obtener una autorización en materia de impacto ambiental.	En el presente estudio se está solicitando la autorización en Materia de Impacto Ambiental para los usos y aprovechamientos no extractivos que se pretenden realizar en el cuerpo de agua de la Laguna de Bacalar, los cuales son únicamente los tendientes a actividades de nado y recreativas sin infraestructura, vehículos o grandes embarcaciones. Estas actividades serán realizadas solamente por los huéspedes del hotel.
AA-04	Se prohíbe el aprovechamiento extractivo del acuífero sea superficial o subterráneo	No se realizarán aprovechamientos extractivos en el cuerpo de agua.
AA-05	No se permite captación de agua subterránea para la transferencia de esta unidad a otra.	No se realizarán explotaciones del acuífero subterráneo.
CoCo-02	Los canales de navegación estarán sujetos a un monitoreo que permita evaluar la calidad del agua y establecer medidas que eviten la contaminación hacia humedales, manglares y zonas adyacentes.	No se prevé la creación de canales de navegación en ninguna etapa.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”

Tabla 3.5. Criterios del Ordenamiento específico aplicable a la UGA Ff-20.		
Criterios Específicos		Cumplimiento
CoCo-03	Sólo se permite el uso de bronceadores y bloqueadores solares de tipo biodegradable.	Se acatará este criterio.
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 realizarán acciones para controlar la erosión en la franja lagunar.
ZLC-04	No se permitirá la remoción de la vegetación acuática de lagunas, ríos y zona federal marítima terrestre.	No se removerá ningún tipo de vegetación acuática.
ZLC-05	En los cuerpos de agua interiores se prohíbe la instalación o construcción de plataformas flotantes no ligadas a tierra, fijas o móviles, para atracaderos, restaurantes, etcétera.	No se construirán plataformas no ligadas a tierra.
AN-01	Se prohíbe el uso de motores fuera de borda tipo "pata larga" en las lagunas, con excepción de las actividades pesqueras permitidas, el tránsito y las actividades de vigilancia y emergencia.	No se utilizarán de este tipo de motores en la laguna.
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 aplica.
UMAS-01	Se permite la constitución de unidades de conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMAS), con fines de repoblación, recreación o uso cinegético.	El proyecto no contempla la creación de unidades de manejo ambiental.

Se determina que el instrumento de planeación ecológica concede a la UGA Ff-20, donde se encuentran las obras dentro de la laguna, **la política de conservación con uso predominante de manejo de flora y fauna y con uso compatible de turismo alternativo**, por lo que es **compatible** con la construcción de estructuras temporales en la zona federal Lagunar y en la propia laguna, lo cual se justifica de la siguiente manera:

1. El criterio Pe-01 permite la pesca deportiva.
2. El criterio An-01 y An-03 regulan las embarcaciones que se pueden emplear para las actividades náuticas en esta UGA por lo que tendría que haber un muelle o estructura en donde estacionar y embarcar.
3. Las ampliaciones que se le realizarán al muelle y al cuarto de encierro, se realizarán con estructura metálica unida a la plataforma de concreto, de tal manera que la ampliación quede como un tipo de “volado”, por lo que no se afectara el fondo acuático.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

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

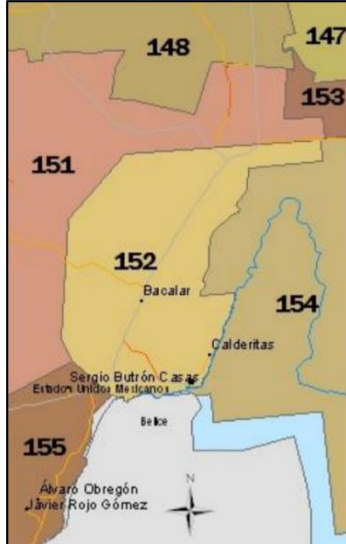


Figura 3.2. Ubicación del proyecto conforme al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe

Tabla 3.6. Criterios específicos aplicables a la UGA 152.							
Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación
A-001	APLICA	A-027	APLICA	A-053	APLICA	A-079	NA
A-002	APLICA	A-028	APLICA	A-054	APLICA	A-080	NA
A-003	APLICA	A-029	APLICA	A-055	APLICA	A-081	NA
A-004	NA	A-030	APLICA	A-056	APLICA	A-082	NA
A-005	APLICA	A-031	APLICA	A-057	APLICA	A-083	NA
A-006	APLICA	A-032	APLICA	A-058	APLICA	A-084	NA
A-007	APLICA	A-033	APLICA	A-059	APLICA	A-085	NA
A-008	NA	A-034	NA	A-060	APLICA	A-086	NA
A-009	NA	A-035	NA	A-061	APLICA	A-087	NA
A-010	NA	A-036	NA	A-062	APLICA	A-088	NA
A-011	APLICA	A-037	APLICA	A-063	APLICA	A-089	NA
A-012	APLICA	A-038	APLICA	A-064	APLICA	A-090	NA
A-013	APLICA	A-039	APLICA	A-065	APLICA	A-091	NA
A-014	APLICA	A-040	APLICA	A-066	APLICA	A-092	NA
A-015	APLICA	A-041	NA	A-067	APLICA	A-093	NA
A-016	APLICA	A-042	NA	A-068	APLICA	A-094	NA
A-017	APLICA	A-043	APLICA	A-069	APLICA	A-095	NA
A-018	APLICA	A-044	APLICA	A-070	APLICA	A-096	NA
A-019	APLICA	A-045	APLICA	A-071	APLICA	A-097	NA
A-020	APLICA	A-046	APLICA	A-072	APLICA	A-098	NA

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”**

A-021	APLICA	A-047	NA	A-073	NA	A-099	NA
A-022	NA	A-048	APLICA	A-074	APLICA	A-100	NA
A-023	APLICA	A-049	APLICA	A-075	NA		
A-024	APLICA	A-050	APLICA	A-076	NA		
A-025	APLICA	A-051	APLICA	A-077	NA		
A-026	APLICA	A-052	APLICA	A-078	NA		

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

Tabla 3.7. Acciones aplicables a todas las UGAS del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.		
Acción	Contenido	Vinculación
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	El proyecto se dotará de agua potable mediante la conexión al servicio ofrecido por la CAPA. Se implementarán las prácticas de ahorro de agua descritas en el capítulo VII.
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	Esta es una acción que le compete a la CONAGUA.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	El proyecto no implica el comercio de especies, por lo tanto no se requiere implementar una UMA.
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre- Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	No aplica, estas son acciones que le corresponden a instancias gubernamentales.
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	No aplica, estas son acciones que le corresponden a instancias gubernamentales.
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	Para reducir las emisiones de estos gases, no se generará energía eléctrica en el sitio, toda vez que se cuenta con conexión al servicio eléctrico otorgado por la CFE.
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	No aplica, estas son acciones que le corresponden a instancias gubernamentales.
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	No se utilizarán este tipo de organismos. En las acciones de jardinería se utilizarán especímenes provenientes de viveros autorizados.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	No aplica, esta es una acción que le corresponde a instancias gubernamentales.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”

Tabla 3.7. Acciones aplicables a todas las UGAS del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.		
Acción	Contenido	Vinculación
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	No aplica, esta es una acción que le corresponde a instancias gubernamentales.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	En el capítulo VI se describen todas las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales que pudieran ocasionarse por el desarrollo del proyecto, entre los que destacan el manejo adecuado de los residuos sólidos y líquidos, la educación ambiental para los huéspedes y trabajadores para evitar dañar la fauna y vegetación, el correcto almacenamiento de los materiales de construcción, etc.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	No aplica, esta es una acción que le corresponde a instancias gubernamentales.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	Para las acciones de jardinería, solamente se utilizarán especies endémicas o que no sean consideradas como exóticas invasivas.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	No hay ríos en la zona del proyecto.
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	No hay ríos en la zona del proyecto.
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	No hay zonas montañosas cercanas al sitio del proyecto.
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	No se realizarán actividades agrícolas.
G018	Recuperar la vegetación que consolide los márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	No hay cauces naturales dentro del predio de interés.
G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.	No aplica, esta es una acción que le corresponde a instancias gubernamentales.
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	No hay ríos en la zona del proyecto.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	El proyecto no implica procesos extractivos.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas	No aplica, toda vez que el proyecto no se producirá ningún producto.
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	En caso de presentarse alguna plaga, se tomarán acciones en conjunto con las autoridades correspondientes para el control de esta.
G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de	Promover acciones de reforestación es competencia de la CONAFOR, SEMARNAT, CONABIO, etc. Como parte de las actividades del

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”**

Tabla 3.7. Acciones aplicables a todas las UGAs del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.		
Acción	Contenido	Vinculación
	carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	predio, se llevará a cabo la implementación es espacios ajardinados.
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	No se llevarán a cabo actividades productivas.
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	Le corresponde a instancias gubernamentales realizar estas actividades al momento de implementar políticas ambientales. Para el caso de los particulares, les corresponde acatar lo dispuesto en estas políticas.
G027	Promover el uso de combustibles de origen no fósil.	Promover el uso de combustibles de origen no fósil le corresponde a instancias gubernamentales.
G028	Promover el uso de energías renovables.	Promover el uso de energías renovables le corresponde a instancias gubernamentales.
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	En el proyecto, los dispositivos que requieran energía serán de bajo consumo y alta eficiencia, tales como aparatos electrónicos con tecnología Inverter e iluminación con tecnología LED.
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	En el proyecto, los dispositivos que requieran energía serán de bajo consumo y alta eficiencia, tales como aparatos electrónicos con tecnología Inverter e iluminación con tecnología LED.
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	No se requiere de combustibles en el sitio salvo en la cocina, para lo cual se utilizará gas LP, la cual se considera como una fuente de energía limpia.
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias de bajo consumo (aparatos electrónicos con tecnología Inverter, iluminación LED etc).	En la operación del Proyecto se fomenta un consumo reducido de energía mediante el empleo de aparatos y tecnologías de bajo consumo, modelos y marcas de alta eficiencia.
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	En el proyecto, los dispositivos que requieran energía serán de bajo consumo y alta eficiencia, tales como aparatos electrónicos con tecnología Inverter e iluminación con tecnología LED.
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	No se tienen instalaciones industriales en el sitio.
G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	En el lote 445 existe muy poca superficie de terreno con suelo expuesto, esto debido a que ya existen obras en el predio, así como espacios ajardinados.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”

Tabla 3.7. Acciones aplicables a todas las UGAS del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.		
Acción	Contenido	Vinculación
		En el lote 778 se conservará poco más del 20 % de los suelos del terreno, los cuales son leptesoles de textura fina con mediano contenido de materia orgánica, por lo cual pueden contribuir en gran medida a la captura del carbono.
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	Esto le corresponde a la PROFEPA.
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	Esto le corresponde a la SEMARNAT.
G043	LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable.	El proyecto no implica actividades pesqueras.
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras	El proyecto no implica actividades pesqueras.
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	El proyecto no implica actividades productivas, solamente de servicios.
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	El diseño estructural de proyecto se llevó a cabo en apego a lo establecido en los reglamentos de construcción, en los cuales ya se tiene contemplado que las construcciones sean resistentes a este tipo de fenómenos. Como se señaló en el Capítulo II, la clasificación del edificio según su respuesta ante la acción del viento es de Tipo 1, esta clasificación incluye las construcciones cerradas techadas con sistemas de cubierta rígidos; es decir, que son capaces de resistir las cargas debidas al viento sin que varié

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”**

Tabla 3.7. Acciones aplicables a todas las UGAS del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.		
Acción	Contenido	Vinculación
		esencialmente su geometría.
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	El proyecto contempla la implementación de un programa de manejo de residuos, con lo cual, los trabajadores y huéspedes serán instruidos para lograr una disminución y manejo adecuado de los residuos.
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	Como parte de las actividades de limpieza del proyecto, se tiene contemplado realizar la separación de residuos para darle disposición final o para ser enviados a centros de acopio autorizados para que sean reciclados.
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	El proyecto implementará un sistema de tratamiento de aguas residuales, en el cual, parte de la disposición final del agua tratada, será para el riego de las áreas verdes.
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	El proyecto no forma parte del sector industrial, no obstante, se contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales.
G055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	El predio donde se realizará el proyecto no es un terreno forestal, toda vez que se encuentra dentro de una zona urbanizada.
G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPALFEST que resulten aplicables.	En caso de generarse residuos peligrosos, estos serán separados, para posteriormente ser entregados a empresas autorizadas para dar disposición final a este tipo de residuos.
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	El proyecto no se encuentra dentro de ningún ANP.
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	No se llevará a cabo la remoción ni afectación de vegetación acuática. En la laguna de Bacalar únicamente se encuentran escasos manchones dispersos de pastos acuáticos, por lo tanto, al ser las ampliaciones al muelle y al cuarto de encierro, con estructura metálica unida a la plataforma de concreto, de tal manera que la ampliación quede como un tipo de “volado”, que no se afectará el fondo acuático ni a la vegetación acuática.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá	Las ampliaciones al muelle y al cuarto de encierro,

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”**

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

Acción	Contenido	Vinculación
	realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	se realizarán con estructura metálica unida a la plataforma de concreto, de tal manera que la ampliación quede como un tipo de “volado”, por lo que no se afectara el fondo acuático.
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	El proyecto no implica llevar a cabo actividades agropecuarias.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	No aplica, esta es una acción que les corresponde a instancias gubernamentales.
G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	No se realizarán carreteras o caminos.
G065	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	El predio no recae dentro de ningún ANP.

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

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

Acción	Contenido	Vinculación
A001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.	Durante la operación del proyecto no se comercializarán agroquímicos y pesticidas. En el caso de las actividades de jardinería, se utilizarán fertilizantes y plaguicidas preferentemente orgánicos y los autorizados por el CICLOPAFEST.
A002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.	En caso de utilizarse pesticidas, estos serán aplicados por personal profesional capacitado.
A003	Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.	Para las actividades de jardinería, se utilizarán fertilizantes y plaguicidas preferentemente orgánicos y los autorizados por el CICLOPAFEST
A005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	El abastecimiento de agua del proyecto se realizará la conexión al servicio ofrecido por la CAPA. Para evitar pérdidas de agua, se verificará periódicamente el estado de las distintas tuberías, bombas y llaves. En caso de detectarse alguna fuga, esta será reparada de forma inmediata.
A006	Implementar programas para la captación de agua de	El agua pluvial será dirigida mediante bajantes

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”

Tabla 3.8. Acciones aplicables a la UGA 152 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.		
Acción	Contenido	Vinculación
	lluvia y el uso de aguas grises.	hacia las áreas verdes para el riego, y hacia la laguna de Bacalar. Las aguas grises serán tratadas al igual que las aguas residuales, para posteriormente ser utilizadas en el riego o para ser infiltradas en un pozo de absorción.
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	Promover estas acciones son competencia de instancias gubernamentales.
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	Actualmente, en el área del proyecto no hay actividades agropecuarias.
A012	Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.	En el área del proyecto no se cuenta con dunas costeras.
A013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	Durante ninguna etapa se llevarán a cabo actividades marítimas ni pesqueras.
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	No se cuenta con ejemplares de mangle en ninguno de los predios.
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	En el área del proyecto no se cuenta con ecosistemas costeros o dunas costeras.
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	Esto le corresponde a instancias gubernamentales.
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	Este tipo de programas le corresponde a instancias gubernamentales.
A018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	En el lote 445 del proyecto no se detectó ninguna especie de vegetación ni de fauna listada en la NOM-059 SEMARNAT-2010. No obstante, si se llegará a detectar alguna especie listada durante alguna de las etapas del proyecto, estas serán respetadas. En el caso de encontrarse algún mamífero de tamaño considerable que se encuentre listado en dicha norma, se dará aviso inmediatamente a la autoridad competente. En el caso del lote 778 la única especie encontrada se encuentra listada en dicha norma es la <i>Cedrele odorata</i> , la cual se encuentra en el estrato Arbóreo, según las estimaciones realizadas se tienen 6.25 árboles por hectárea, extrapolándolo al área del cambio de uso de suelo se tiene 3.77 árboles a remover. Cabe mencionar que estos individuos se reubicarán en las áreas donde no serán afectadas.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL "COLOR BACALAR"**

Tabla 3.8. Acciones aplicables a la UGA 152 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.		
Acción	Contenido	Vinculación
A019	Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.	En el proyecto se llevarán a cabo buenas prácticas para el manejo de los residuos sólidos, tales como el reúso, separación y reducción.
A020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra.	No aplica. No se llevará a cabo ninguna actividad relacionada con la caña.
A021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	A pesar de que el proyecto no se encuentra en una zona industrial, en el diseño se consideraron mecanismos de control de emisiones, tales como el sistema de tratamiento de aguas residuales y la correcta disposición de los residuos sólidos.
A023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	El proyecto como tal, al ser de carácter turístico de bajo impacto, no se encuentra dentro del listado de actividades riesgosas.
A024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	El proyecto no implica realizar actividades industriales. En cuanto a los vehículos, estos deben de cumplir con la normatividad aplicable.
A025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	El proyecto no forma parte del sector industrial.
A026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	El proyecto no forma parte del sector industrial.
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	No existen playas en la zona del proyecto.
A028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas eviten generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.	No se tienen dunas en el área del proyecto.
A029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.	En el predio no se cuenta con zona de costa propiamente, sino que se tiene la franja lagunar, cuyo perfil no será modificado.
A030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	En el predio no se cuenta con zona de costa propiamente, sino que se tiene la franja lagunar.
A031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas	No se cuenta con barreras arenosas.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”**

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

Acción	Contenido	Vinculación
	lagunares costeros.	
A032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	No hay playas ni dunas costeras en el área del proyecto.
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	No se prevé el uso de energía eólica, puesto que la energía eléctrica que abastecerá al proyecto durante su operación provendrá del servicio ofrecido por la CFE.
A037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	La energía eléctrica que abastecerá al proyecto durante su operación provendrá del servicio ofrecido por la CFE. Sin embargo, se contemplan acciones para minimizar la demanda de energía eléctrica.
A038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	En el proyecto no se generarán residuos agrícolas.
A039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	Los plaguicidas y fertilizantes que se utilicen para las áreas verdes, serán preferentemente orgánicos y aquellos autorizados por el CICOPLAST.
A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	En el proyecto no se desarrollarán actividades pesqueras o acuícolas.
A043	Fomentar la creación, impulso y consolidación de una flota pesquera de altura para el manejo de los recursos pesqueros oceánicos.	En el proyecto no se desarrollarán actividades pesqueras.
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	En el proyecto no se desarrollarán actividades pesqueras.
A045	Desarrollar e impulsar el uso de la fauna de acompañamiento, salvo las especies que se encuentran en algún régimen de protección, para la producción comercial de harinas y complementos nutricionales.	El proyecto no contempla este tipo de actividades productivas.
A046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.	El proyecto no tiene zonas costeras marinas u oceánicas.
A048	Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.	En el proyecto no se desarrollarán actividades pesqueras.
A049	Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.	Estas son acciones que les corresponde a instancias gubernamentales.
A050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	Estas son acciones que les corresponde a instancias gubernamentales.
A51	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	Estas son acciones que les corresponde a instancias gubernamentales.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”**

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

Acción	Contenido	Vinculación
A52	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	No se realizarán actividades agrícolas o ganaderas.
A53	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	En el proyecto no se realizarán actividades productivas.
A54	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	El proyecto se ha diseñado con tecnologías y metodologías que minimicen los impactos ambientales en la medida de lo posible.
A55	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	Estas son acciones que les corresponde a instancias gubernamentales.
A56	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.	No se realizarán actividades agrícolas.
A57	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	El proyecto no implica establecer una nueva zona urbana, sino que se realizará en una zona urbana ya establecida.
A58	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	Estas son acciones que les corresponde a instancias gubernamentales.
A59	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	Estas son acciones que les corresponde a instancias gubernamentales.
A60	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	Estas son acciones que les corresponde a instancias gubernamentales.
A61	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	Estas son acciones que les corresponde a instancias gubernamentales.
A62	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	Estas son acciones que les corresponde a instancias gubernamentales.
A63	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	El proyecto contará con un sistema propio de tratamiento de aguas residuales.
A64	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	Estas son acciones que les corresponde a instancias gubernamentales.
A65	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	Estas son acciones que les corresponde a instancias gubernamentales.
A66	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.	El proyecto contempla el tratamiento terciario de las aguas residuales que permita el reúso seguro en actividades de limpieza y riego.
A67	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	En el proyecto, las aguas pluviales disminuirán la demanda de agua, ya que se dispondrán en las áreas verdes.
A68	Promover el manejo integral de los residuos sólidos,	No se cuenta con zona costera, no obstante, el

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

Tabla 3.8. Acciones aplicables a la UGA 152 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.		
Acción	Contenido	Vinculación
	peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	proyecto contempla un programa de manejo de residuos sólidos.
A69	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	No se cuenta con zona costera, no obstante, el proyecto contempla un programa de manejo de residuos sólidos.
A70	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	Estas son acciones que les corresponde a instancias gubernamentales.
A71	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	Estas son acciones que les corresponde a instancias gubernamentales.
A72	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	El proyecto cumplirá con cada uno de los criterios ambientales aplicables.
A74	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora); con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	Estas son acciones que les corresponde a instancias gubernamentales.

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

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

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

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

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

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

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

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

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

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

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

III.2.7. Programa Sectorial de Desarrollo Forestal 2014 -2018.

El Programa Sectorial de Desarrollo Forestal constituye el instrumento por excelencia con el que cuenta nuestro Estado de Quintana Roo, dirigido a mejorar los niveles y la calidad de vida para las comunidades rurales forestales de la entidad.

Asimismo, el programa sectorial de desarrollo forestal, plantea los proyectos necesarios que en la actualidad exigen los mercados Internacionales, Regionales y Locales, en materia forestal, así como nuevas oportunidades que impacten en lo económico y sobre todo que sean rentables y sustentables para la población rural y que impacten en su bienestar social y calidad de vida en el campo.

En el caso que nos ocupa este programa no aplica por no ser un proyecto de índole forestal.

III.2.8. Indicadores Ambientales.

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

1. Mejoramiento de los procedimientos de gestión ambiental, a través del propio mejoramiento de la

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

normatividad ambiental municipal.

2. Complementación, actualización y seguimiento de los instrumentos de ordenamiento ecológico, que garantice entre otros la conservación de las zonas de protección a los acuíferos, así como su seguimiento y actualización periódica.
3. Aplicar la normatividad en relación al tratamiento de aguas por parte de los desarrollos turísticos y fomentar la reutilización de la misma; propiciar la conexión a las redes existentes de CAPA.
4. Desarrollo de un programa integral de manejo de aguas residuales, que incluya: Construcción de plantas de tratamiento para zonas urbanas; construcción de sistemas para la reutilización de aguas residuales urbanas, ligadas a proyectos demandantes del recurso.
5. Desarrollo del programa integral de manejo de residuos sólidos incluyendo los temas de: Recolección, reciclaje, composteo, disposición final,
6. Estrategia productiva y de compensación por servicios ambientales: Programa de protección contra incendios forestales, programa de deforestación productiva, aprovechamiento ecoturístico de bajo impacto que complemente la actividad turística de playa, aprovechamiento forestal, aprovechamiento de vida silvestre.
7. Instrumentación de esquemas de compensación del sector turismo por los servicios ambientales que le proporciona el sector forestal: Protección del acuífero, producción de agua potable, paisajes, calidad ambiental, incorporación de áreas forestales al sistema de unidades de manejo y conservación de la vida silvestre (UMA).

III.3. Análisis de los Instrumentos Normativos.

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

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

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

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

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

- **Reglamento Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental** (Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000. Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 2014).

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

Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros:

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

R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales:

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

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

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

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

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

II. Particular.

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

- I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;
- II. Descripción del proyecto;
- III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;
- IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;
- V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;
- VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;
- VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y
- VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

III.4. Normas oficiales mexicanas en materia ambiental.

- *Aguas residuales.*

Las aguas residuales que se generen durante la operación del proyecto serán dispuestas en una planta de tratamiento de aguas residuales con proceso de lodos activados en la modalidad aireación extendida con des-nitrificación y con capacidad de 28.0 m³/día (0.33 litros/segundo), será construido en concreto armado y se pretende que esté localizado de manera subterránea en el Nivel -3 junto al cubo del elevador. Parte del efluente de la planta será utilizado para el riego de las áreas ajardinadas y otra parte será infiltrada en un pozo de absorción. Se espera que cumpla con la siguiente normatividad ambiental aplicable:

Vinculación del proyecto con la NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales: Al contar el proyecto con una planta de tratamiento que infiltrará parte de sus aguas tratadas a un pozo de absorción, la calidad del agua tratada debe de cumplir con los límites máximos de los parámetros fisicoquímicos y biológicos establecidos para los cuerpos de aguas receptores de tipo A en las Tablas 2 y 3 de dicha norma. Al tratarse de descargas de agua no municipales, la frecuencia de muestreo deberá sujetarse a lo establecido en la Tabla 9 de dicha norma.

Vinculación del proyecto con la NOM-003-SEMARNAT-1997, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se rehúsen en servicios al

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

público: Las aguas residuales que se reutilicen para el riego de áreas verdes, deberán cumplir con los límites máximos permisibles de los parámetros fisicoquímicos y biológicos establecidos para el reúso en servicios al público con contacto indirecto u ocasional establecidos en la Tabla 1 de la norma. La frecuencia de muestreo se deberá apegar a lo establecido en los apartados 5.1, 5.2 y 5.3 de la norma.

Vinculación del proyecto con la NOM-004-SEMARNAT-2002, Protección ambiental.- Lodos y biosólidos.- Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final: Se espera tener una calidad de lodos óptima para su reúso en composteo o para su aplicación directa en las áreas jardinadas del Proyecto como mejoradores de suelo; para ello, se deberá cumplir con los límites máximos permisibles indicados en las Tablas 1 y 2 de la norma, para tener lodos de tipo B (Calidad excelente o buena). Para la frecuencia de muestreo se deberá apegar a lo establecido en la Tabla 4 de la norma.

- *Emisiones a la atmósfera.*

Bajo este concepto aplican las normas siguientes:

Vinculación con la NOM-041-SEMARNAT-2015, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible: La Norma es de observancia obligatoria para los responsables de los vehículos automotores que circulan en el país, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los centros de verificación autorizados, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, así como la maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minera. Como el proyecto se trata precisamente de la construcción de obras que se ubicarán dentro una superficie ya impactada, lo establecido dentro de esta norma no es de observancia obligatoria. No obstante se exigirá el mantenimiento periódico de la maquinaria automotor que pudiera relacionarse en cantidad no significativa dentro del proyecto.

Vinculación con la NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición: La Norma es de observancia obligatoria para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma oficial, la maquinaria equipada con motores a diesel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería. Como el proyecto se trata precisamente de la construcción de obras que se ubicarán dentro una superficie ya impactada, lo establecido dentro de esta norma no es de observancia obligatoria. No obstante se exigirá el mantenimiento periódico de la maquinaria automotor que pudiera relacionarse en cantidad no significativa dentro del proyecto.

NOM-050-SEMARNAT-1993, que establecen los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación, que usan gas

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

licuado de petróleo o gas natural u otros combustibles alternos como combustible: Esta Norma es de observancia obligatoria en los vehículos automotores en circulación equipados con motores que usen gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos. No se aplica a vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas o maquinaria para la construcción. El proyecto consiste en la construcción y ampliación de obras que se ubicarán sobre una superficie ya impactada, lo establecido dentro de esta norma no es de observancia obligatoria. No obstante se exigirá el mantenimiento periódico de la maquinaria automotor que pudiera relacionarse en cantidad no significativa dentro del proyecto.

- *Emisiones de ruido.*

Se deben considerar las siguientes normas:

Vinculación con la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido provenientes del escape de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones de acuerdo a su peso bruto vehicular: La presente NOM se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores, para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel. La propia NOM exceptúa del cumplimiento al equipo destinado a las actividades de construcción, por lo cual no aplican los límites a este equipo, y en general, a las obras y actividades que forman parte del proyecto que nos ocupa.

Vinculación con la NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido provenientes de fuentes fijas y su método de medición: esta norma especifica el horario de trabajo de las 6.00 a las 22.00 horas con un máximo de 68 decibeles y de las 22.00 a las 6.00 horas de 65 decibeles en los límites perimetrales de la instalación. Se acatarán dichos límites.

- *Flora y fauna.*

Vinculación con la NOM-059-SEMARNAT-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo: En el predio de pretendida ubicación del proyecto no existen asociaciones vegetales ni ecosistemas de ningún tipo que albergue especies tanto de flora como de fauna dentro de las cuales pudieran registrarse especies enlistadas dentro de esta norma, esto debido al grado de perturbación no reciente que presenta el sitio del proyecto por encontrarse dentro de una zona urbana en donde existen desarrollos inmobiliarios y crecimiento turístico-hotelerero constante. Sin embargo, en caso de que se observe la existencia en el sitio del proyecto de ejemplares enlistados en la Norma referida dentro de este criterio, la Promovente tiene contemplado colaborar con la autoridad encargada del Manejo y Protección de los mismos en el Municipio de Bacalar, Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

- *Residuos peligrosos.*

Dentro de este concepto aplican las normas:

Vinculación con la NOM-052-SEMARNAT-2006, que establece el listado de los residuos considerados peligrosos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente: Esta NOM es de observancia obligatoria en lo conducente para los responsables de identificar la peligrosidad de un residuo. Se considerara residuo peligroso aquellos que concuerden con una o varias de las características contenidas en el numeral 5.4 de esta norma tales como corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad ambiental, inflamabilidad, o ser biológico-infeccioso. Los límites máximos permisibles para fracciones de hidrocarburos en suelo es de 3000 mg/kg (base seca) para suelo forestal y de conservación. En caso de generarse residuos peligrosos en alguna etapa del proyecto, estos serán manejados de manera separada de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, y se dispondrán en contenedores especiales de acuerdo con sus características CRETIB, se almacenarán en un área específica del proyecto y se canalizarán a través de una empresa prestadora de servicios autorizado para su recolección y transporte, que los llevará a su sitio de disposición final indicado por la autoridad competente. De manera adicional, la Promovente del proyecto será responsable de vigilar que el contratista que ejecute la obra, establezca los procedimientos necesarios para dar cumplimiento a esta norma y los reglamentos correspondientes para el manejo de residuos peligrosos de acuerdo con la normatividad aplicable. Los residuos se entregarán periódicamente al recolector autorizado para su correcto manejo y disposición final. En el caso de algún derrame accidental de hidrocarburo, aceite o alguna otra sustancia considerada peligrosa por la NOM-138- SEMARNAT/SS-2003 al suelo, será el contratista, bajo la supervisión del Promovente, el responsable de su manejo y la actuación deberá de ser inmediata. La supervisión ambiental en el frente de obra incluirá personal capacitado para reconocer los residuos peligrosos, y que observe que en todo caso se separen los residuos y sean depositados adecuadamente en contenedores específicos.

- *Seguridad e higiene industrial.*

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

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

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

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

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

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

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

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

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

Vinculación: Durante las distintas etapas del proyecto, estas normas se considerarán por la promovente y los contratistas, como regulatorias en las medidas de seguridad en los frentes de trabajo.

CAPITULO IV

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Acorde con las consultas bibliográficas, se sabe que el estado de Quintana Roo se encuentra en las coordenadas geográficas extremas al norte 21°37', al sur 17°53' de latitud norte; al este 86°42', al oeste 89°20' de longitud oeste, el porcentaje territorial el estado de Quintana Roo representa el 2.2% de la superficie del país, las colindancias de Quintana Roo colinda al norte con Yucatán y con el Golfo de México; al este con el Mar Caribe; al sur con la Bahía de Chetumal y Belice; al oeste con Campeche y Yucatán.

El sitio donde se pretende la ubicación del proyecto es el municipio de Bacalar, el cual se ubica geográficamente latitud 18.676944 y longitud -88.395278 a una mediana altura de 10 m sobre el nivel del mar. El área del proyecto y el Sistema Ambiental Regional, se encuentra en el Estado de Quintana Roo y forma parte de la limitación municipal de Bacalar del proyecto denominado *Hotel “Color BACALAR”* el cual quedará establecido en el Boulevard Costero de Bacalar Sur No. 445 y Sur Lote 778, del municipio de Bacalar, Quintana Roo.

IV.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL DEL PROYECTO

Para la delimitación del Sistema Ambiental Regional dentro de la cual se esboza la realización del proyecto denominado *Hotel “Color BACALAR”*, se tomó en consideración un polígono envolvente que abarca una superficie aproximada de 54.74 ha y un perímetro de 4,276 m, siendo que dicha superficie se distribuye principalmente dentro del ecosistema terrestre que envuelve a los predios y parte de la Laguna de Bacalar. Los límites de dicho sistema se trazaron considerando la vinculación de los sistemas ecológicos o naturales y los físicos articulares. Además de que se citan algunas de las actividades económicas y los procesos sociales que se desarrollan de manera cercana al sitio de interés.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

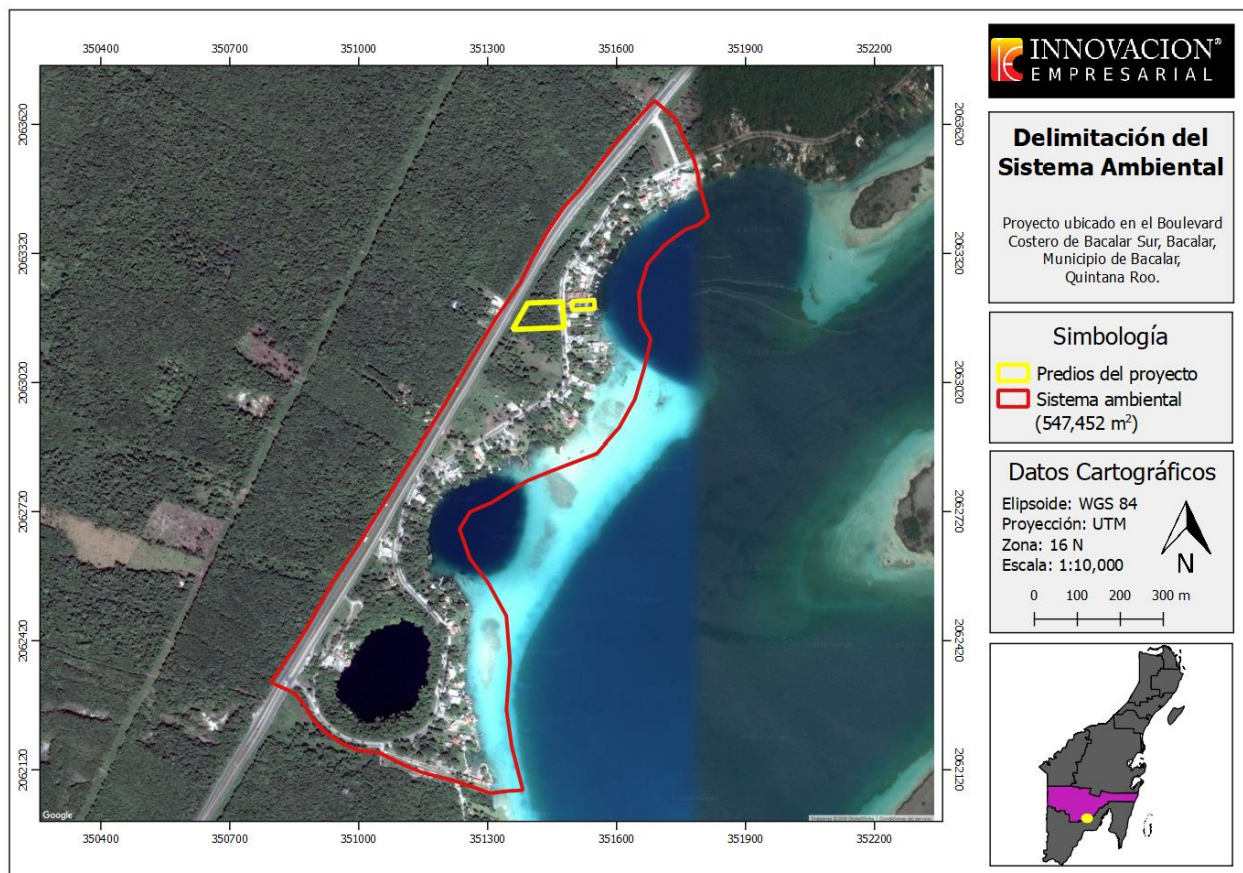


Figura 4.1. Sistema ambiental regional del proyecto.

La primera consideración indica que el sitio donde se lleva a cabo la construcción del proyecto, corresponde a los predios ubicados en el Boulevard Costero de Bacalar Sur Lote 445 y Sur Lote 778, los cuales tienen las siguientes colindancias:

Lote 445:

Norte con el Lote 173;

Sur con el Lote 177;

Este con la zona federal lagunar (Laguna de Bacalar);

Oeste con el Boulevard Costero de Bacalar sur.

Y el Lote 778:

Norte con el Lote 174;

Sur con el Lote 182;

Oeste con la zona federal lagunar (Laguna de Bacalar);

Este con el Boulevard Costero de Bacalar sur.

Boulevard Costero de Bacalar Sur Lote 445 y 778 de la Región 9, municipio de Bacalar, Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

Los predios forman parte de una amplia zona con características urbanas, puesto que se encuentran en el límite sur de la ciudad de Bacalar, donde resulta evidente la presión que ejerce el crecimiento de las actividades turísticas y habitacionales que se llevan a cabo en los alrededores del municipio de Bacalar, por lo que de manera cercana, así como a lo largo del Boulevard costero de Bacalar Sur, existen diversas edificaciones, como casas habitación principalmente, casas de descanso, establecimientos turísticos, cabañas, palapas, y lotes sin construcciones pero sin vegetación natural, motivo por el cual existen caminos pavimentados que permiten el acceso al lugar de interés. Por lo anterior, a continuación se describen los componentes a través de los cuales se determinó el sistema ambiental del proyecto.

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

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

Por su ubicación, el proyecto *Hotel “Color BACALAR”* se localizará dentro de una zona en donde el uso del suelo se encuentra regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Laguna de Bacalar (publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del estado de Quintana Roo, el 15 de mayo del 2005). Por lo que de manera precisa, como se detalló en el capítulo anterior, el sitio es correspondiente con la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) Ah-1, misma que se ha denominado como “Bacalar”.

Por otro lado, se reconoce que el establecimiento y operación del proyecto quedará circunscrita de manera específica a los límites propios de la UGA Ah-1 antes citada, misma que se encuentra inmersa entre la Carretera Federal 307, toda la ciudad de Bacalar y el litoral con la Launa de Bacalar. De esta manera, el proyecto no se puede extender más allá de estas acotaciones dando como resultado que al mismo se le asigne un área de influencia de carácter local.

De acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano.

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

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

Vías de comunicación y vialidades de acceso.

Como se ha referido con anterioridad, los predios donde se desarrollará el proyecto se localizan de manera colindante con la Carretera Federal 307 Chetumal-Cancún,

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

específicamente, los predios del proyecto se encuentran a 90 metros lineales aproximadamente de la carretera. Esta es la principal y más rápida vía de comunicación terrestre en la región; cuenta con una carretera de concreto hidráulico la cual divide físicamente al territorio en zonas Noroeste y Sureste. Derivado de lo anterior, algunos de los procesos naturales propios de la zona ya se encuentran interrumpidos de manera drástica debido a la fragmentación del ecosistema producida por dicha carretera, así como por las necesidades de tener acceso al Boulevard Costero de Bacalar Sur, que es donde se ubican los predios más cercanos o con acceso a la laguna de Bacalar.

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

De igual manera, la Carretera Federal ha contribuido a la modificación de la continuidad de la naturaleza edafológica de la zona por lo que debido a las labores de despalme, relleno, compactación y nivelación, ha transformado de manera puntual las condiciones del suelo típico de la zona y que consiste en capas de vertisol y leptesol húmicos, sobre las que se han adicionado capas de material de banco.

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

Desarrollos establecidos en la zona

En la zona donde se desea establecer el proyecto existen varios desarrollos en operación como el balneario cocalitos, el restaurante del cenote azul, el hotel Laguna Bacalar, el club de playa Las Velas Bacalar, Hotel El Mirador, Hotel Casa Caracol, entre otros, pero principalmente se encuentran casas habitación. Es por ello que esta infraestructura existente es también un límite físico de importancia para el establecimiento del proyecto *Hotel “Color BACALAR”*. En este sentido y dado que el desarrollo esta flanqueado por propiedades privadas en donde operan desarrollos de muy distinta índole, se le asigna al proyecto un área de influencia de tipo Local, puesto que no es posible llevar a cabo la expansión de la obra fuera de los límites del predio que ampara la presente manifestación de impacto ambiental.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

c) Sistemas Naturales.

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

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

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

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

No se tendrán grandes afectaciones a la laguna de Bacalar, en primer lugar, debido a que se respetarán los criterios establecidos para la UGA Ah-1. En segundo lugar, las edificaciones a realizar y los materiales que se emplearán no son factores de alteración, ni generación de subproductos que pudieran generar la modificación de la calidad de aire, agua, suelo y subsuelo. Además, se debe considerar que no existen ríos o corrientes superficiales que acarren desechos o materiales contaminantes hacia la zona lagunar.

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

d) Sistema Socioeconómico.

En la delimitación del sistema ambiental del proyecto, también se puede considerar el sistema social. De esta manera, se debe precisar que el proyecto está diseñado exclusivamente para dotar de un nuevo destino turístico habitacional al sur de la localidad de Bacalar. Por lo tanto, se considera nuevamente que por este factor se tendrá un área de

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

influencia local, ya que los distintos componentes del proyecto no se pueden extender a otras poblaciones y comunidades establecidas a lo largo del litoral con la Laguna de Bacalar.

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

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

e) Argumentos y criterios utilizados para su delimitación.

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

- Los predios donde se desea llevar a cabo la construcción se localizan al Sur de la localidad de Bacalar, municipio Bacalar, Quintana Roo (a 3 km aproximadamente del centro de la localidad de Bacalar).
- De acuerdo al programa de Gobierno 2016-2022, se plantea la necesidad de impulsar el desarrollo de las poblaciones y actividades turísticas en la zona sur del estado de Quintana Roo, lo cual se asocia a la mejora en la calidad de vida y servicios que se ofertan a los viajeros y habitantes de la entidad.
- El ecosistema natural se encuentra fraccionado por la Carretera Federal 307, por las vías de acceso desde ésta hacia el boulevard costero de Bacalar sur y por los distintos desarrollos que se encuentran a lo largo de dicho boulevard y las vías de acceso.
- En la zona existe un Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio y que ubica al sitio de referencia dentro del área en la que aplica una política de Aprovechamiento y tiene un uso predominante de centro de población y como uso compatible se encuentra el turismo hotelero intensivo.
- Que el proyecto se ubica de manera estratégica con respecto a la Carretera Federal 307, Chetumal - Cancún, por lo que no se requiere de la construcción de vías principales de acceso y comunicación.
- Que la promovente del proyecto manifiesta que los predios con los que se cuenta para realizar la edificación de las obras señaladas, son los que se acreditan en la presente Manifestación de Impacto Ambiental y que el Lote 445 cuenta con una superficie de 885.00 m² y el Lote 778 con una superficie de 6,042.74 m².
- Que el área donde se habrán de establecer los elementos del proyecto incluye una superficie de 834.91 m² (Lote 445) y 4,749.95 m² (Lote 778), espacio suficiente para el desarrollo del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

- Que el ambiente terrestre dentro de la zona donde se encuentra la obra, comprende un área donde la vegetación natural sería primordialmente vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia, sin embargo, los predios de interés, así como muchos otros dentro del sistema ambiental, actualmente se encuentran desprovistos de vegetación original, derivado de las actividades antropogénicas en estos sitios.
- Que la zona no se encuentra ubicada dentro de ningún área Natural Protegida que haya sido decretada por la SEMARNAT o por el Gobierno del estado de Quintana Roo.
- Que se requiere fomentar la dotación de infraestructura y servicios en las comunidades del municipio de Bacalar, en beneficio del estado y sus actividades productivas.

UNIDADES PAISAJÍSTICAS.

Se entiende como unidad paisajista a una porción del territorio caracterizado por una combinación específica de componentes paisajísticos de naturaleza ambiental, cultural, perceptiva y simbólica, así como de dinámicas claramente reconocibles que le confieren una idiosincrasia diferente del resto del territorio. Dentro del Sistema Ambiental definido para el proyecto *Hotel “Color BACALAR”* se identificaron varios elementos que se englobaron en cuatro grandes unidades paisajísticas, mismas que se describen a continuación:



Vías terrestres.

El Sistema Ambiental trazado para el proyecto *Hotel “Color BACALAR”* engloba una porción de la Carretera Federal 307, que es la principal vía terrestre del estado de Quintana Roo, y la vialidad denominada Boulevard costero de Bacalar Sur, siendo que los predios del proyecto tienen colindancia con estas dos vías. En conjunto, las vialidades ocupan una superficie total aproximada de 78,721 m² del sistema ambiental.



Predios con afectaciones.

Se puede observar que los predios circunvecinos englobados dentro del trazo del Sistema Ambiental, en su mayoría, carecen de vegetación original, misma que pertenecían a la clasificación de vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia, y que actualmente principalmente se encuentran individuos dispersos de especies frutales en estrato arbóreo, mismos que fueron claramente plantados por los propietarios de los distintos predios, encontrándose por tanto, una gran superficie cubierta de pasto (inducido) y especies ruderales oportunistas. Esta situación es consecuencia de la creciente urbanización en la zona.

La superficie total aproximada del sistema ambiental que tiene afectaciones a la vegetación es de 411,800 m², por lo cual, es la unidad paisajística predominante en el sistema ambiental.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

Vegetación Original de Selva mediana subperennifolia.

La condición prevaleciente de vegetación original encontrada en el Sistema Ambiental definido para el proyecto *Hotel "Color BACALAR"* corresponde a vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia, según la clasificación del INEGI, misma que presenta un grado bajo de conservación. El área total aproximada con vegetación natural es de 34,321 m².

Construcciones.

Dentro del sistema ambiental del proyecto, se observaron numerosas y diversas construcciones, en su mayoría pertenecientes a viviendas y algunas edificaciones para brindar servicios turísticos. En total, las construcciones abarcan una superficie aproximada de 22,609 m².

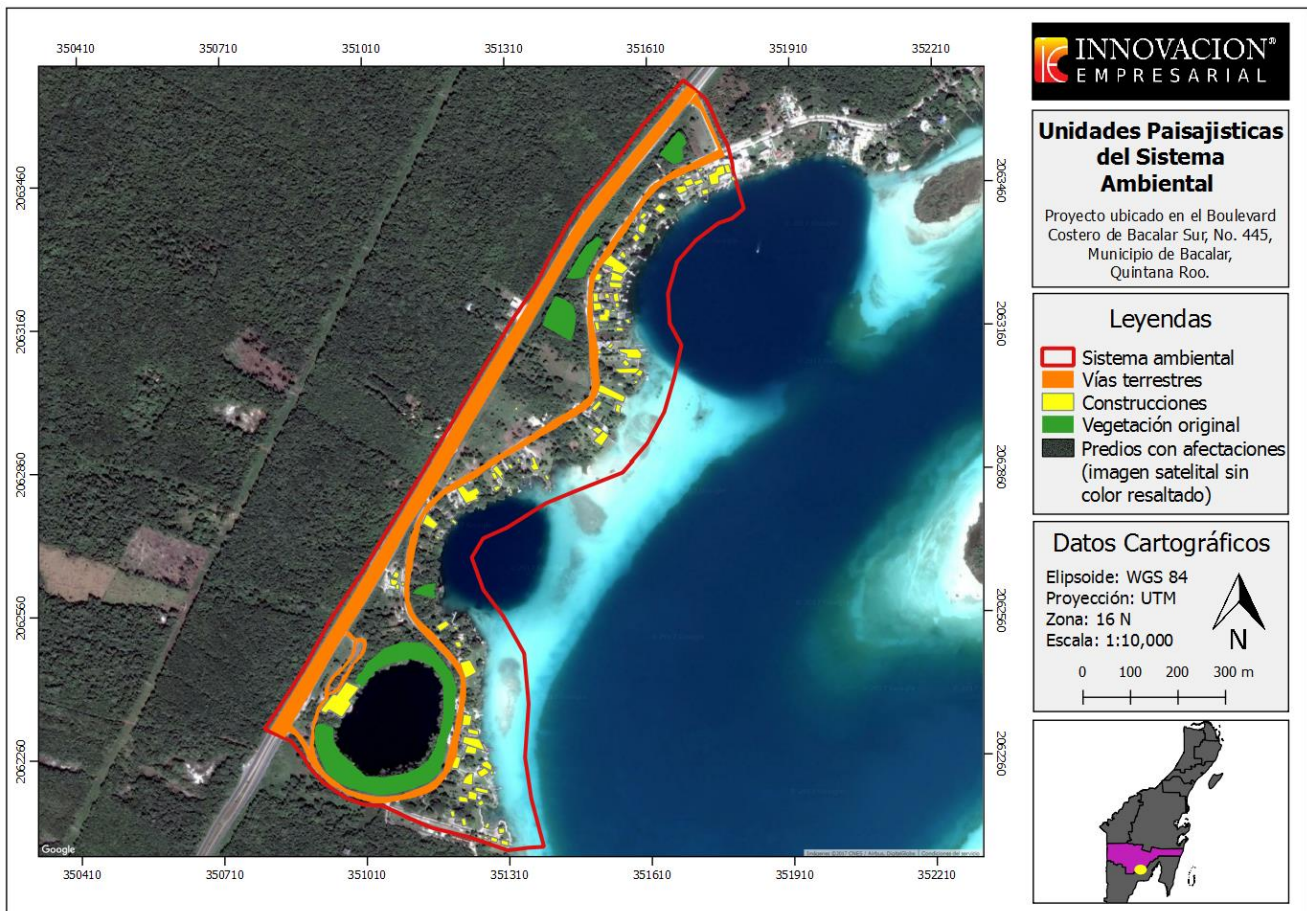


Figura 4.2. Unidades paisajísticas del Sistema Ambiental del Proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

En conjunto, las cuatro unidades paisajísticas previamente definidas, más la parte que se contempla de la laguna de Bacalar, abarcan la totalidad del polígono trazado para el Sistema Ambiental del proyecto *Hotel “Color BACALAR”*. El paisaje que domina esta región corresponde a una zona con características urbanas con la belleza singular brindada por la laguna.

Usos de suelo en el Sistema Ambiental Regional:

Para este apartado, se tomó en consideración la zonación de las UGAs del POET de la región de la Laguna de Bacalar, en el cual se señalan los usos predominantes del territorio. En la siguiente imagen cartográfica se puede observar que dentro del sistema ambiental regional solamente se cuenta con el uso de suelo de Centro de Población y el cuerpo de agua correspondiente a la laguna de Bacalar, y esto tiene sentido debido a que el sistema ambiental engloba una zona urbanizada perteneciente a la ciudad de Bacalar.

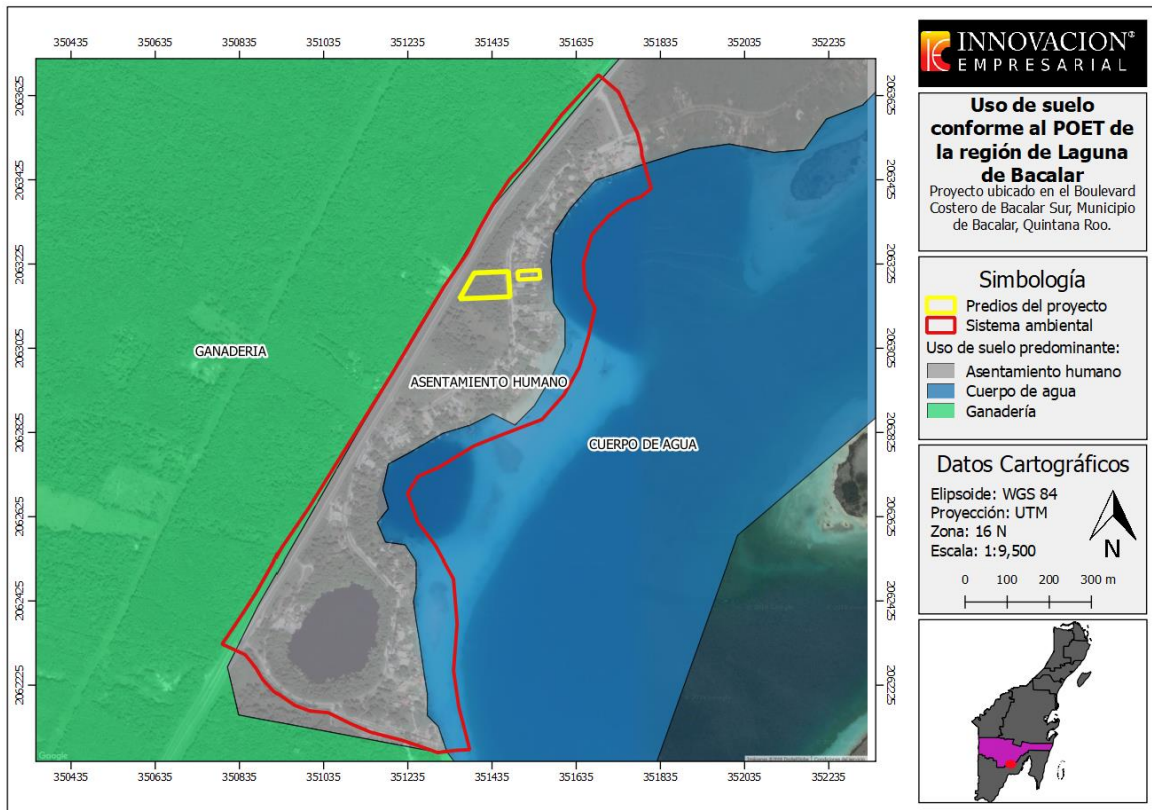


Figura 4.3. Usos de suelo con base en el POET de la región de la laguna de Bacalar.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

El sistema ambiental regional delimitado para el presente proyecto cuenta con una superficie de 547,452 m², de los cuales 425,042 m² corresponden a la zona terrestre y 122,410 m² corresponden a la laguna de Bacalar. Los porcentajes de uso de suelo dentro del sistema ambiental regional con base en el POET aplicable se indican en la tabla siguiente:

Tabla 4.1. Uso de suelo dentro del SAR con base en el POET de la región de la laguna de Bacalar.	
Uso de suelo	% del SAR
Centro de población	78
Cuerpo de agua (Laguna de Bacalar)	22

Fragilidad ambiental:

El sitio del proyecto se encuentra dentro del Programa Ecológico Territorial Región Laguna de Bacalar, y de acuerdo a la ubicación de la UGA que le corresponde, se encuentra en un área donde el uso predominante le corresponde a Centro de Población 30 hab/ha, por lo que es compatible con el proyecto, sin embargo, como se observa en la Figura 4.5 de fragilidad ecológica, la UGA aledaña al sitio del proyecto tiene una mediana fragilidad, toda vez que se refiere a la UGA Ga-40 donde su Uso predominante corresponde a ganadería y está condicionado al asentamiento humano Caza, Equipamiento, Extracción pétrea, Industria, Infraestructura. Así mismo, otra de las UGA´s cercanas al sitio del proyecto se refiere a la Tu-7 donde tiene una política de conservación, sin embargo, es una UGA donde es compatible con un desarrollo hotelero intensivo, por lo que la gran parte de los desarrollos actuales en el municipio se están llevando a cabo. Y la UGA Ff-20 que corresponde a la Laguna de Bacalar que tiene una política de conservación, esta UGA es el motivo principal de los desarrollos eco turísticos que se han venido desarrollando en la zona.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

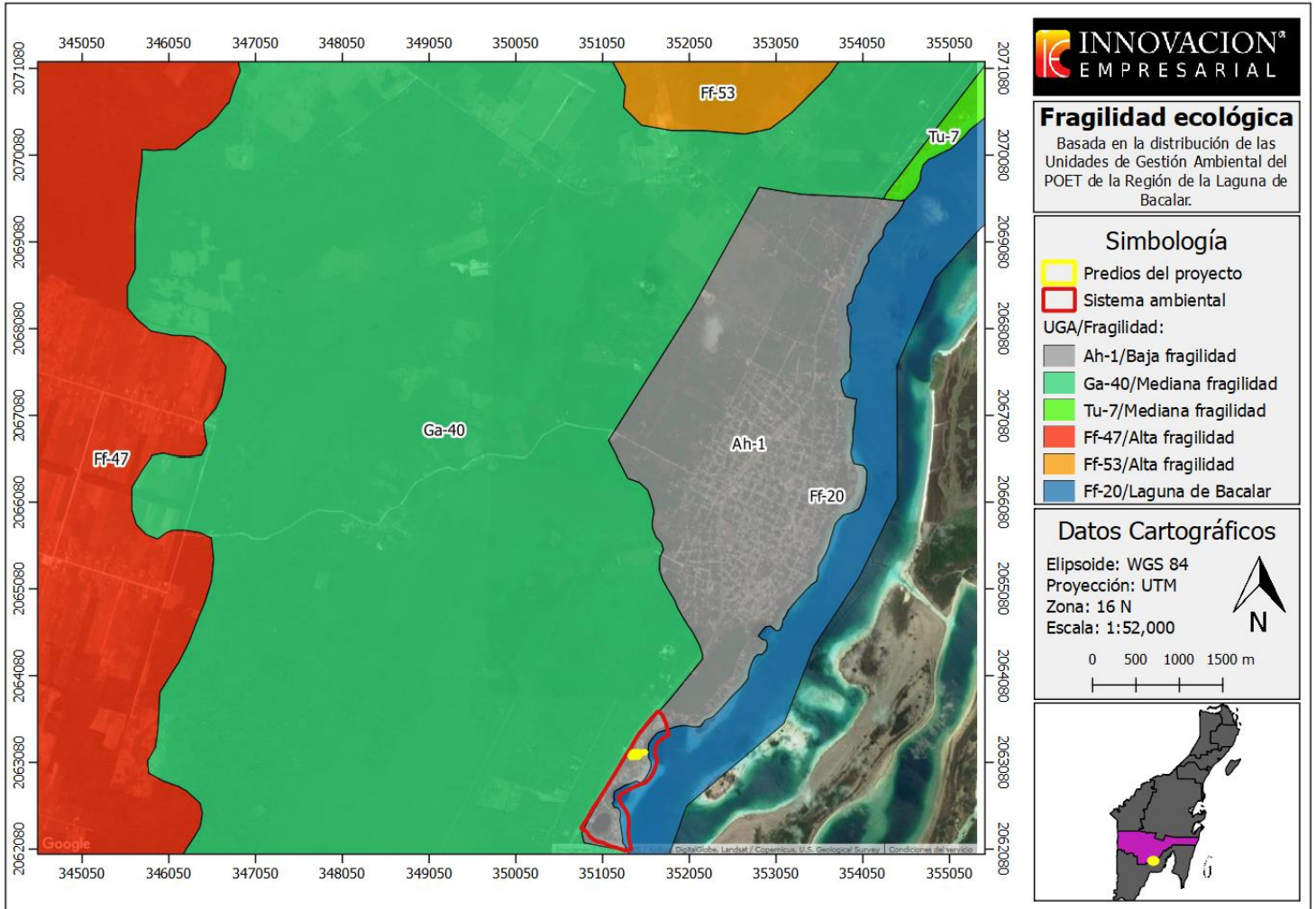


Figura 4.4. Fragilidad ecológica del sitio del proyecto.

IV.3. ASPECTOS ABIÓTICOS

IV.3.1. Medio Físico

El estado de Quintana Roo, se encuentra ubicado en la parte oriental de la Península de Yucatán, sus límites geostadísticos se encuentran entre los paralelos 17°54' y 21°36' de latitud norte y 86°45', 89°10' de longitud oeste, limita al norte con el estado de Yucatán y Golfo de México, al sur con Belice y Bahía de Chetumal, al este con el Mar Caribe y al oeste con los estados de Campeche y Yucatán. El estado comprende dos Regiones Hidrológicas: la Yucatán Norte y la Yucatán Este. La primera, como su nombre lo infiere, se ubica hacia la porción del extremo norte del territorio estatal, ahí se encuentra la Cuenca Quintana Roo con aproximadamente la tercera parte de la superficie estatal, y los cuerpos de agua L. Nichupté, L. Chakmochuck y L. Conil; también en esta Región se localiza la cuenca Yucatán en pequeñas porciones del Estado. La segunda Región denominada Yucatán Este, le

Boulevard Costero de Bacalar Sur Lote 445 y 778 de la Región 9, municipio de Bacalar, Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

corresponden también en Quintana Roo dos Cuencas que ocupan poco menos del 70% de la entidad; llamadas Bahía de Chetumal, y otras donde se aprecian las corrientes superficiales Hondo, Azul, Escondido y Ucum, además de los cuerpos de agua L. Bacalar, L. San Felipe, L. Mosquitero, L. Chile Verde, L. Nohbec y L. La Virtud; mientras que en la Cuenca Cuencas Cerradas se tienen únicamente cuerpos de agua y son L. Chunyaxché, L. Chichancanab, L. Campeche, L. Boca Paila, L. Paytoro, L. Ocom y L. Esmeralda. (INEGI, 2005).

IV.3.1.1 Clima

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

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

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

a) Tipo de clima

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

El clima de los municipios de Othón P. Blanco y Bacalar es en general cálido subhúmedo con régimen de lluvias en verano, pero la variación en las precipitaciones hace que se formen tres subtipos de este clima. Predomina el subtipo intermedio cuya precipitación es de entre 1,200 y 1,500 milímetros al año mientras que en la costa y el este del municipio así como a lo largo de la frontera con Guatemala y Belice se encuentra el más húmedo con precipitaciones que llegan a los 1,500 milímetros. Las temperaturas medias anuales oscilan entre los 24 °C y 26 °C, las temperaturas medias máximas son de 32 °C a 34 °C y las temperaturas medias mínimas son de 16 °C a 18 °C. Los vientos predominantes provienen del mar de las Antillas cargados de humedad.

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

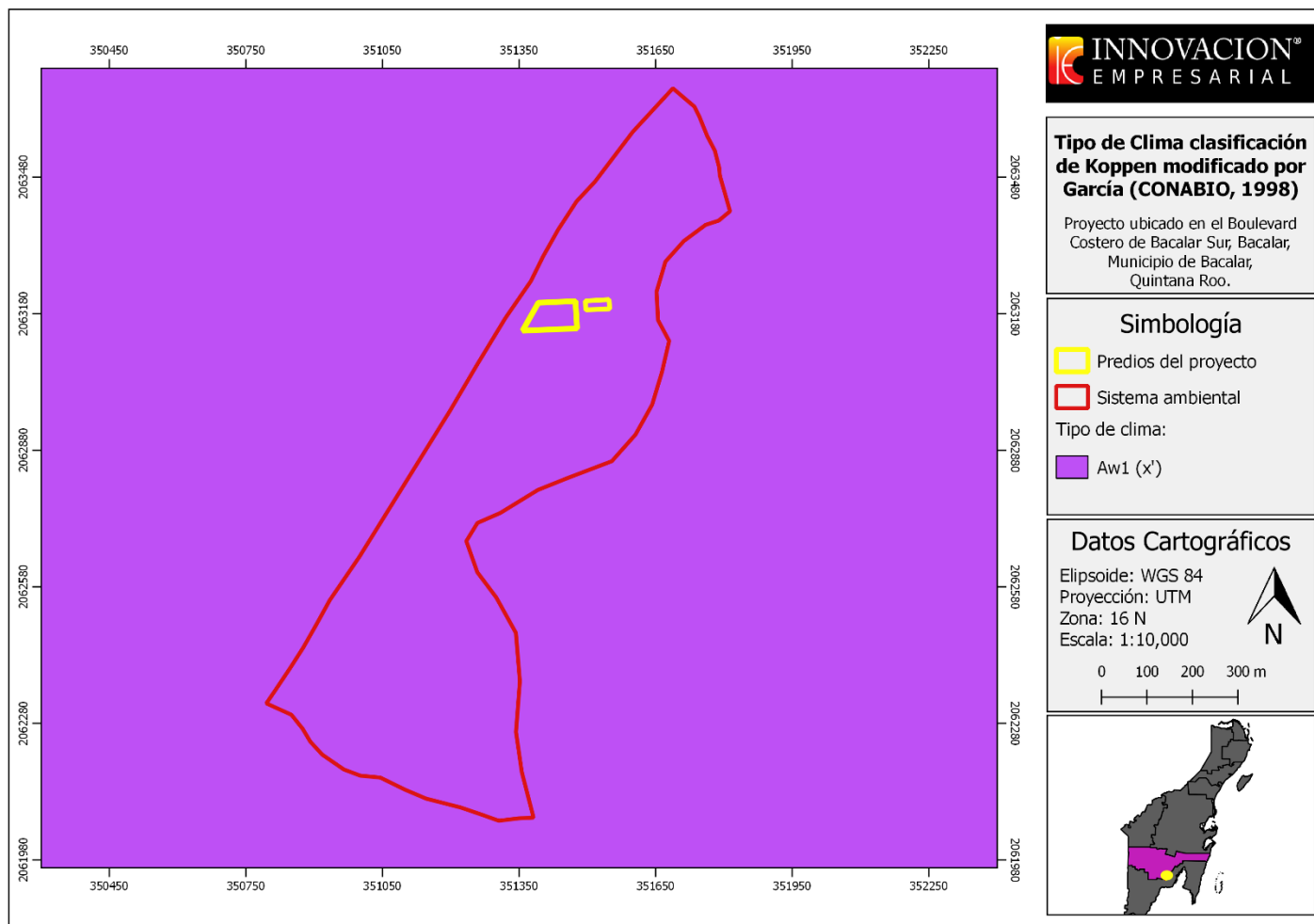


Figura 4.5. Tipo de clima en el área del proyecto.

b) Precipitación y vientos

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

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

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

Existe otro sistema conformado por las masas de aire continental polar, las cuales son originadas por los vientos provenientes del Norte. Estas masas son de poca duración y se presentan únicamente durante los meses de invierno (noviembre a marzo), aunque

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

ocasionalmente se extienden hasta mayo; su presencia provoca frentes fríos con algunos chubascos ocasionales. La ocurrencia de vientos es de 14.19 %, con una velocidad promedio de 5.01 m/seg (10 nudos).

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

c) Humedad relativa y absoluta

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

d) Balance hídrico (evaporación y evotranspiración)

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

Quintana Roo recibe un volumen medio anual de lluvia del orden de 60,000 mm³, que en su mayor parte se precipita durante los meses de mayo a octubre, adicionalmente ingresa a la Entidad por su borde sur el escurrimiento superficial que el río Hondo colecta en territorio de Guatemala y Belice; considerando el área de la cuenca que corresponde a esos países, se estima que esta aportación es del orden de 500 Mm³/año.

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

Se tiene que durante los meses de primavera y verano existen valores de evaporación mucho más altos, con un promedio de 178 mm, que los que se captan por medio de la precipitación pluvial, lo cual es ocasionado por las altas temperaturas que se presentan en la zona. Para el final del verano y principio del otoño, en donde las lluvias se hacen manifiestas en la región, se compensan de manera significativa los volúmenes de humedad perdidos por evaporación (un promedio de 120 mm), siendo ésta una contribución importante para la recarga del acuífero.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

e) Frecuencia de eventos climáticos extremos

a. Nortes.

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

b. Tormentas tropicales y huracanes.

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



Figura 4.6. Matriz ciclogénica y de distribución de huracanes en México

Los ciclones, además de propiciar cambios significativos en el paisaje de los sitios por donde pasan, aceleran el equilibrio hídrico del manto freático debido a los grandes volúmenes de agua que acarrear consigo. Los meteoros que arriban a la zona donde se localiza el sitio de interés, tienen su formación en dos de las cuatro matrices reportadas como causantes de alteraciones por estos fenómenos en la República Mexicana. La primera se sitúa en el mar Caribe, frente a las costas de Venezuela y Trinidad. Los fenómenos ahí formados tienen un desplazamiento hacia el Noroeste, sobre el mar Caribe, atravesando América Central y las Antillas Menores, para luego dirigirse al norte hasta las costas de la Florida, EE.UU., durante su recorrido por las Antillas Menores afectan la línea costera de Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

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

Tabla 4.2. Relación de huracanes que han afectado directa e indirectamente a Quintana Roo (elaboración propia, con fuentes de CNA).

Año	Origen	Nombre	Categoría	Lugar de entrada a tierra	Periodo	Vientos (Km/h)
2016	Atlántico	Earl	Huracán 1	120km al S de Chetumal Quintana Roo	03 de agosto	120
2012	Atlántico	Ernesto	Huracán 1	35km N de Chetumal, Quintana Roo	1-10 Agosto	130
2011	Atlántico	Rina	Tormenta Tropical	30 km al O de Cozumel Quintana Roo	23-28 Octubre	95
2010	Atlántico	Richard	Depresión Tropical	A 155km de Cd. del Carmen Campeche	20-26 Octubre	55
2010	Atlántico	Karl	Tormenta Tropical	15 km Ne de Chetumal Quintana Roo	14-18 Septiembre	100
2010	Atlántico	Alex	Tormenta Tropical	90 km Sw de Chetumal Quintana Roo	25 Junio-1 Julio	65
2009	Atlántico	Ida	Huracán 2	90 km noreste Cancún, Q.R.	4-10 Noviembre	150
2008	Atlántico	Dolly	Tormenta Tropical	Cancún, Quintana Roo	20-25 Julio	65
2008	Atlántico	Arthur	Tormenta Tropical	Chetumal, Q.R.	31 Mayo-02 Junio	65
2007	Atlántico	Dean	Huracán 5	Mahahual, Q.R.	Agosto	270
2005	Atlántico	Wilma	Huracán 5	Puerto. Morelos, Q.R.	Octubre	
2005	Atlántico	Emily	Huracán 3	Playa del C. Q.R.	Julio	
2002	Atlántico	Isidore	Huracán 3	Dzilam de Bravo, Yucatán	23-26 Septiembre	200
2001	Atlántico	Chantal	Tormenta Tropical	Chetumal, Q.R.	15-22 Agosto	115
2000	Atlántico	Gordon	Depresión Tropical	Tulum, Q.R.	14-18 Septiembre	55
2000	Atlántico	Keith	Huracán 1	Quintana Roo	3-5 Octubre	140
1999	Atlántico	Katrina	Depresión Tropical	45 Km NNW Chetumal, Q.R.	28 Noviembre	55
1998	Atlántico	Mitch	Tormenta Tropical	Campeche, Camp.	21 Noviembre	65
1996	Atlántico	Dolly	Huracán 1	Felipe Carrillo Puerto, Q.R.	19-24 Agosto	130
1995	Atlántico	Opal	Depresión Tropical	B. del Espíritu Santo, Q.R.	27 Sep-2 Octubre	55
1995	Atlántico	Roxanne	Huracán 3	Tulum, Q.R.	Ago-20	185
1990	Atlántico	Diana	Huracán 1	Chetumal, Q.R.	4-8 Agosto	140

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

Tabla 4.2. Relación de huracanes que han afectado directa e indirectamente a Quintana Roo (elaboración propia, con fuentes de CNA).

Año	Origen	Nombre	Categoría	Lugar de entrada a tierra	Periodo	Vientos (Km/h)
1988	Atlántico	Gilbert	Huracán 5	Puerto Morelos, Q.R.	8-13 Septiembre	270
1988	Atlántico	Keith	Tormenta Tropical	Cancún, Q.R.	17-24 Noviembre	110

IV.3.1.2 Geología.

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

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

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

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

Actualmente la emersión de esta placa continúa en parte por la misma dinámica de las placas tectónicas en particular la placa Caribe y en parte por la continua deposición de materiales sobre la misma; este efecto es más claramente visible en la zona norte de la Península donde podemos encontrar, como en el caso de Puerto Progreso en Yucatán, remisiones del mar estimadas en alrededor de 200 m en poco menos de un siglo (Tamayo, J. L., 1974). En el Estado en particular, el proceso ha dado origen a una serie de lagunas costeras con características biológicas muy particulares.

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

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

Formación Eocénica indiferenciada:

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

Formación Icaiché:

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

Formación Chichén-Itzá:

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

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

Formación Bacalar:

Está constituida por calizas blandas de tipo cretoso de color blanco amarillento. Forma estructuras hemisféricas en los estratos superiores en tanto que se constituye en láminas arcillosas en sus niveles inferiores (sahcab, sascab), pueden observarse algunas inclusiones laminares de yeso y de esferoides calizos de color amarillento. Sobre éstas

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

rocas se forman láminas duras de color gris oscuro a negro. Se pueden encontrar en las cercanías de la Laguna Bacalar, de donde toma su nombre.

Formación Estero Franco:

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

Formación Carrillo Puerto:

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

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

Formación Mioceno – Pleistoceno:

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

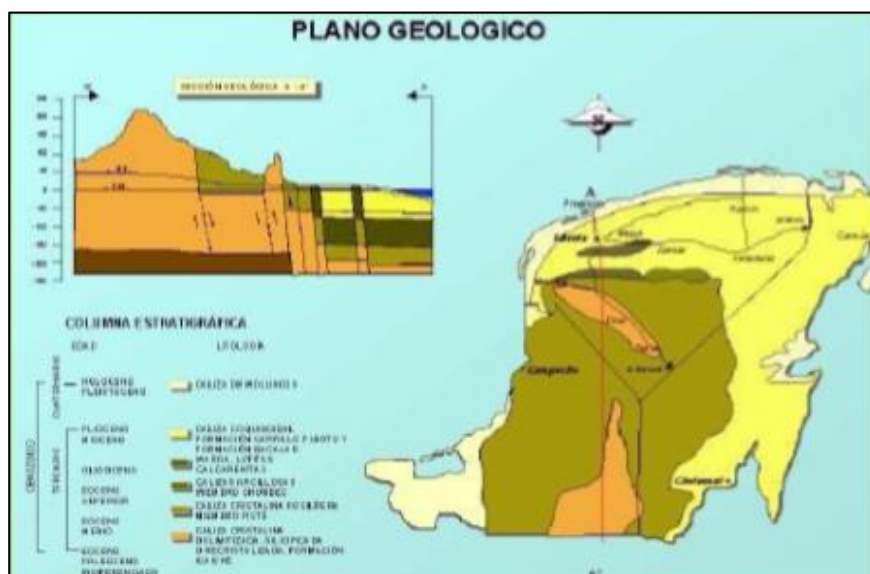


Figura 4.7. Geología de la península de Yucatán.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

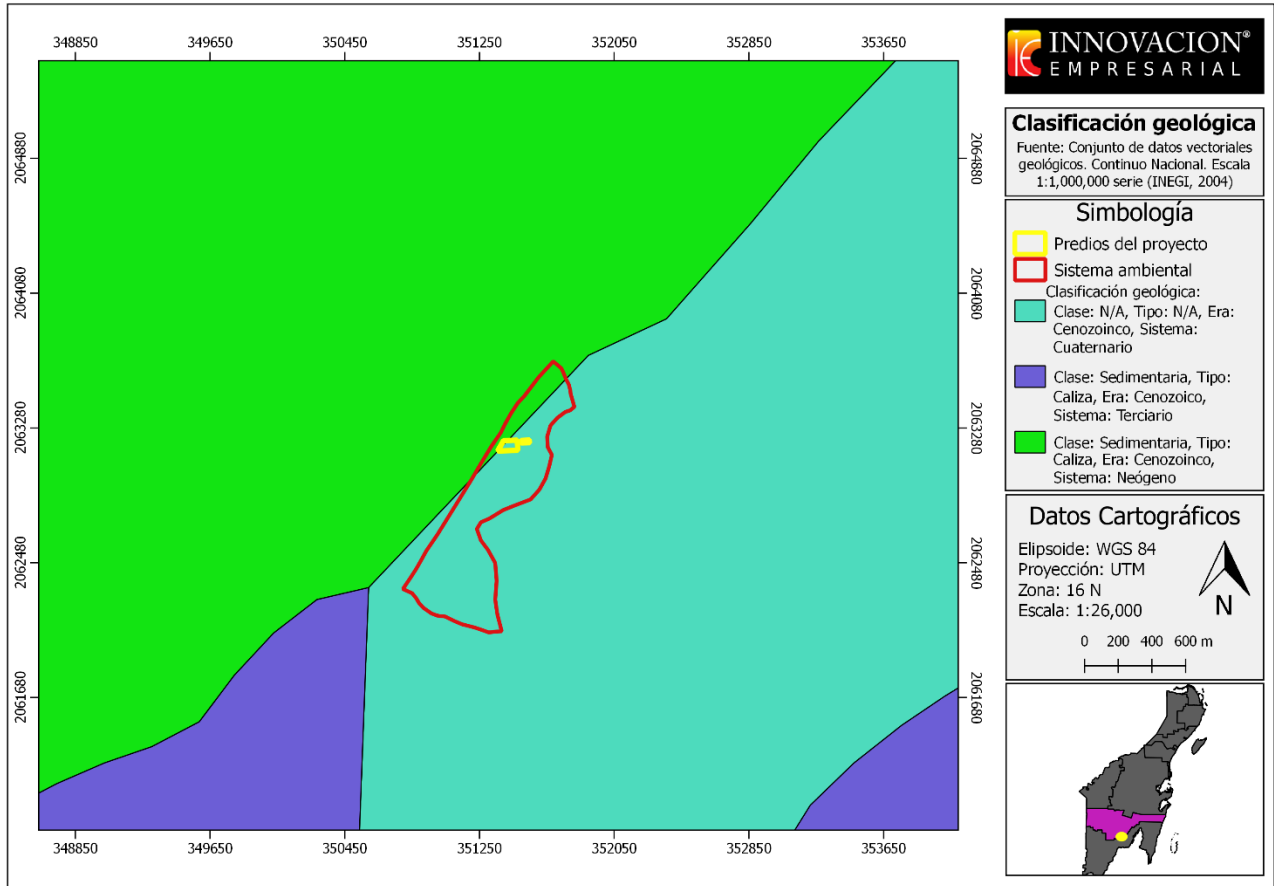


Figura 4.8. Geología presente en el sitio del proyecto.

IV.3.1.3 Geomorfología.

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

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

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

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

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

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

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

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

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

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

Las mesas niveladas, son más extensas en la sección sur, son mesas en las que la disección fluvial es prácticamente nula y se caracterizan como superficies que reciben los aportes

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

hídricos superficiales en donde se infiltran debido al poco relieve y a la permeabilidad del terreno; en estas superficies se encuentran las áreas de inundación temporal y permanente.

Las planicies estructurales, son superficies cuya altitud se encuentra entre los 0 y los 100 msnm y se localizan en el norte del Estado. Las zonas deprimidas en el área contienen depósitos aluviales cuaternarios producto de la disolución y el transporte de las rocas calizas, corresponden a materiales poco consolidados formados por gravas, arenas, limos y arcillas; pueden contener importantes escurrimientos epigeos sobre líneas de debilidad tectónica; en la formación subyacente, también presentan áreas de inundación prolongada, así como cuerpos lacustres de régimen permanente.

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

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

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO
HOTEL "COLOR BACALAR"



Figura 4.9. Geomorfología de la península de Yucatán.

Geomorfología dinámica.

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

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

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

Como se mencionó en el apartado de climatología, los 860 km de la zona costera de Quintana Roo se encuentran expuestos a los efectos de los impactos directos de los huracanes. Por las características que presentan las costas del Estado, un huracán es un fenómeno donde las fuerzas que se manejan son suficientemente grandes como para

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

modificar la forma de la misma, particularmente en los casos en que dicha costa se encuentra formada por playas arenosas y no por costas rocosas y acantilados. Desde el punto de vista geológico y geomorfológico, estos cambios son inevitables y la magnitud y permanencia de los mismos se determina en mucho por la densidad y la resiliencia de la cobertura vegetal asociada a la franja costera.

IV.3.1.4 Fisiografía.

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

La primera subprovincia “*Llanuras con Dolinas*”, ocupa las porciones norte y oriente de la Entidad, a la cual pertenece el Municipio de Solidaridad. Desde el punto geomorfológico es una planicie formada en una losa calcárea, con ligera pendiente descendente hacia el oriente, altura media de 5 msnm y relieve ondulado en el que se alternan crestas y depresiones. Esta subprovincia fisiográfica se distingue por su topografía cárstica, que presenta desde oquedades minúsculas hasta grandes depresiones, cenotes o dolinas, en algunas de las cuales asoma la superficie freática. Casi en toda su extensión carece de sistema de drenaje superficial, y solo en algunas áreas se ha formado una red hidrográfica desintegrada y mal definida; otras áreas son inundables, localizándose la más extensa de ellas en la porción norte del Estado.

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

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

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”



Figura 4.10. Subprovincias Fisiográficas de la península de Yucatán.

IV.3.1.6 Suelos.

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

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

Vertisol (VR).

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

Leptosol (LP).

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

Son suelos poco profundos, limitados por una roca dura continua o por material muy calcáreo (CaCO_3 mayor al 40%) o por una capa continua cementada dentro de los primeros 30 cm; o con gran cantidad de pedregosidad y menos del 20% de tierra fina hasta una profundidad de 75 cm; sus horizontes de diagnóstico son: A móllico, úmbrico, ócrico o petrocálcico.

Gleysol (GL).

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

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

Regosol (RG).

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

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

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

Luvisol (LV).

Del lat. Luere, lavar, “lessiver”; connotativo de acumulación de arcilla. Nombre equivalente de la clasificación maya: K'ankab. Este tipo de suelos tienen un horizonte arcilloso que hace

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

evidente un proceso continuo de lavado de bases. Tienen un horizonte argílico B con una saturación de bases mayor del 50%, capacidad de intercambio catiónico igual o superior a 24 cmol (+) Kg-1, saturación de bases por amonio acetato del 50% o más en la totalidad del horizonte B. Carecen de horizonte A móllico. Pueden presentar un horizonte calcáreo, plintita, propiedades férricas o hidromorfas.

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

Cambisol (CM).

Del latín tardío *cambiare*, cambiar: connotativo de cambios de color, estructura y consistencia. Nombre equivalente en la clasificación maya: Chac-Lu'um. Son suelos con un subsuelo muy diferente a simple vista en color y textura a la capa superficial. La capa superficial puede ser oscura, con más de 25 cm de espesor pero pobre en nutrientes y en ocasiones no existe. Muchos de ellos muestran estados tempranos de desarrollo. Tienen un horizonte cámbrico B y como horizonte de diagnóstico A ócrico o úmbrico o un horizonte A móllico situado inmediatamente encima de un horizonte B cámbrico con un grado de saturación (por NH₄Oac) menor del 50%. Este grupo de suelos está presente en el Estado en la zona comprendida entre Tepich, San Ramón, Trapich y Tihosuco; y en menor proporción también se encuentran en Ixhil y Yaxché, cerca de la colindancia con Yucatán; en el Estado sólo se presenta la siguiente subunidad:

Solonchaks (SC).

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

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

Tabla 4.3. Clasificación maya de los suelos (Adaptado de Ceballos, 1993)		
Clase Maya	Significado	Equivalencia FAO-UNESCO
Tzek'el	Pedregoso	Leptosol lítico
Pus-Lu'um	Tierra suelta con piedras	Leptosol réndrico
K'ankab	Tierra roja miel	Luvisol crómico

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

Tabla 4.3. Clasificación maya de los suelos (Adaptado de Ceballos, 1993)		
Clase Maya	Significado	Equivalencia FAO-UNESCO
Yax-Hoom	Tierra fértil con vegetación verde	Vertisol eútrico y dístrico
Ak'alche	Tierra en bajos que se inundan	Gleysol móllico y eútrico
Chac-Lu'um	Tierra roja	Cambisol crómico
Huntunich	Tierra que proviene de piedras	Regosol calcárico

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

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

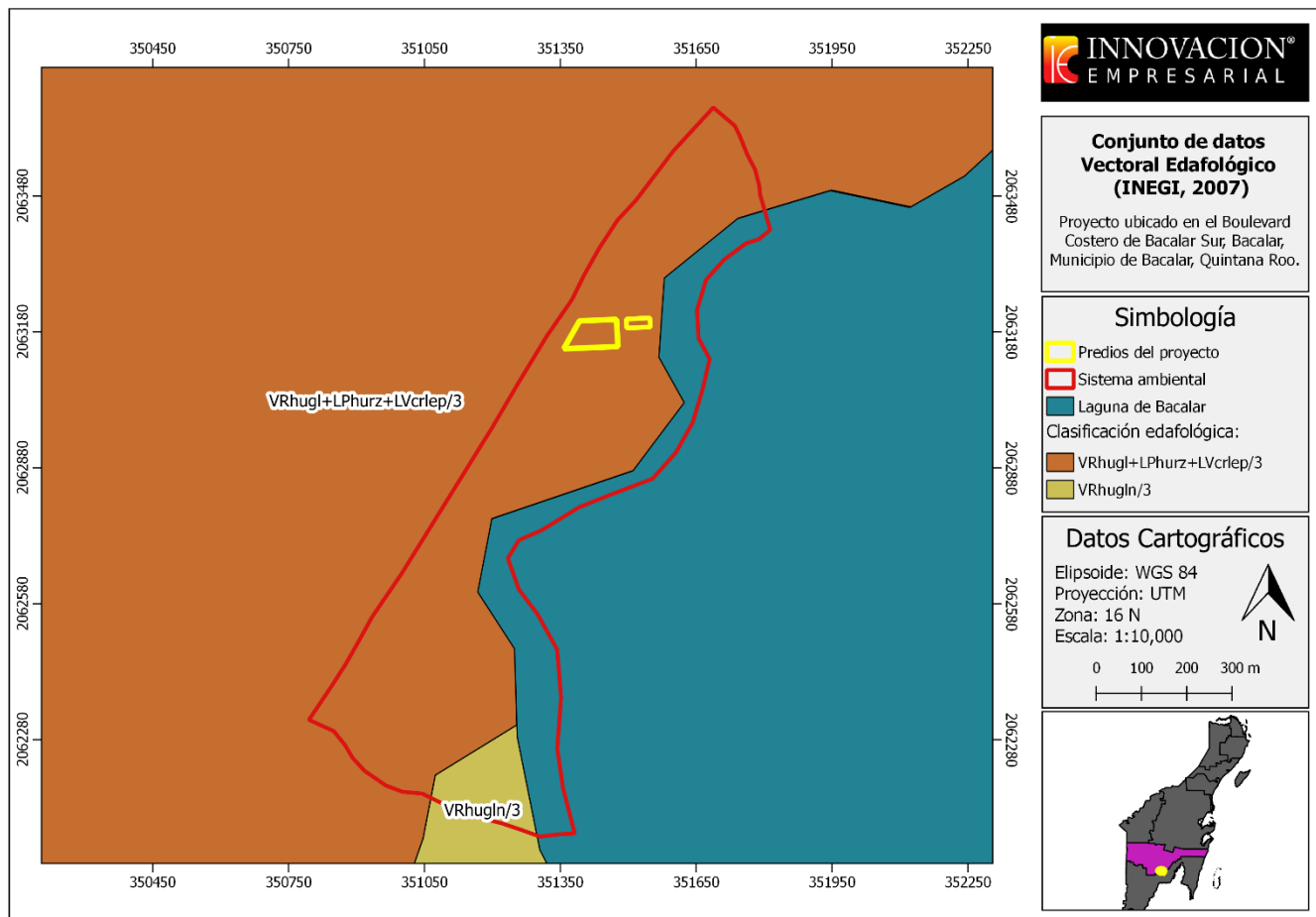


Figura 4.11. Clasificación del suelo en el área del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

IV.3.2. Hidrología superficial y subterránea.

Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio.

El área donde pretende realizar el proyecto *Hotel "Color BACALAR"*, se ubica dentro de la Región Hidrológica RH-33, de nombre Yucatán Este, (Quintana Roo). Dentro de ésta se ubican dos cuencas, siendo la de nuestro interés la de clave "A", de nombre Bahía de Chetumal y otras. A su vez esta se subdivide nuevamente en 5 subcuencas, por lo que se hace referencia a la que se denomina Bahía de Chetumal. Esta subcuenca comprende el 43.6 % de la superficie combinada de los municipios de Bacalar y Othón P. Blanco. En lo referente a la zona de captación de esta subcuenca, los registros indican que presenta una amplitud que se extiende más allá de los límites con el vecino estado de Campeche (Figura 4.10).



Figura 4.12. Regiones hidrológicas de la península de Yucatán (INEGI)

Hidrología superficial.

La principal corriente superficial es el Río Hondo, que nace en Guatemala con el nombre de Río Azul; su curso tiene una longitud total de 125 km y está orientado de noreste a suroeste; constituye el límite sur de Quintana Roo y el límite internacional entre México y Belice, y desemboca en el Mar Caribe en la Bahía de Chetumal. Su cuenca tributaria tiene extensión total de 9,958 km², distribuida entre los países que la comparten como sigue: 4,107 km² corresponden a México; 2,873, a Guatemala, y 2,978, a Belice.

El Río Hondo tiene régimen permanente y escurrimiento medio anual de 1,500 millones de metros cúbicos (Mm³), estimándose que un 15% de este volumen es generado en las temporadas de lluvia, durante las cuales conduce caudales de 40 a 60 m³/seg.; el otro 85%

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

del volumen escurrido procede del subsuelo, que le aporta un caudal base de 20 a 30 m³/seg. El agua del río tiene salinidad del orden de 700 p.p.m. (UQROO, PEOT).

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

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

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

En el sistema ambiental definido no hay la presencia de corrientes de aguas superficiales perennes ni intermitentes, tal como se observa en la siguiente imagen:

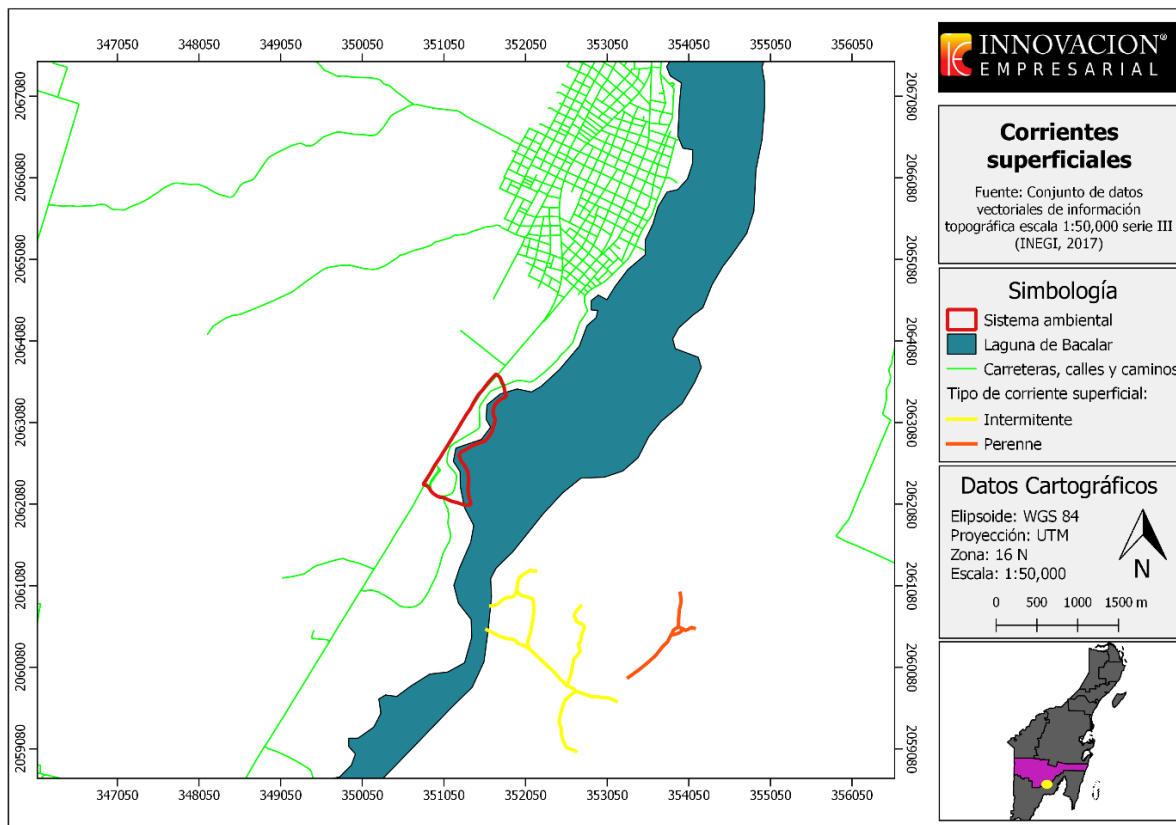


Figura 4.13. Regiones hidrológicas de la península

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

Laguna de Bacalar.

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

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

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

Esta laguna recibe importantes aportes de agua subterránea provenientes de las zonas relativamente altas del noroeste, a lo largo de su margen oeste. La evidencia proporcionada

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

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

Hidrología subterránea.

Referente al origen de las aguas de la laguna de Bacalar, la SARH (1987) reporta que ésta es una laguna de emisión en donde el aporte principal es de origen subterráneo, el cual se localiza principalmente en la localidad de Xul-Ha (17 Km al Sur del predio) y en donde se ha registrado un caudal de hasta 7.37 m³/seg.

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

El acuífero.

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

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

ampliamente distribuidos en las porciones centro-oriental y norte del Estado. El volumen anual de descarga que corresponde a estos dos componentes, no cuantificables separadamente, se estima en 6,300 mm³.

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

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

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



Figura 4.14. Circulación natural del agua en la península de Yucatán (CNA).

Debido a la gran permeabilidad del acuífero, el movimiento del agua es inducido por un gradiente hidráulico sumamente pequeño, de 2 a 20 cm. Por Km.; en consecuencia, la carga hidráulica sobre el nivel del mar es menor a dos metros en una franja de 10 a 50 Km de

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

ancho a partir de la costa, rango en el que se encuentra el proyecto; de 10 a 20 metros en la porción alta de la llanura y de 20 a 30 metros en el borde sur-occidental del Estado.

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

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

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

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

Usos principales.

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

IV.4. ASPECTOS BIÓTICOS.

IV.4.1. Vegetación.

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

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

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

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

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

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

Asimismo la selva se desarrolla en suelos rocosos, calizos, ya de ladera o planos, generalmente con suelo somero, salvo en las hondonadas. Se considera que la especie

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

más característica es *Vitex gaumeri* (Ya'axnik). Finalmente, la selva baja decidua se describe como una comunidad que "alcanza una altura que oscila entre 8 y 15 m de altura, pero a veces algo más baja (6 m), distinguiéndose por la continua presencia de la elegante palma *Pseudophoenix sargentii* (Yaxhalche o Kuká).

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

Tipos de Vegetación.

La vegetación de Quintana Roo está constituida exclusivamente por asociaciones vegetales de clima cálido, mismas que se distribuyen acordes con la geomorfología de la Península de Yucatán; es decir, que se manifiestan a manera de amplias franjas dependientes de la antigüedad geológica de los mantos rocosos; por lo que existe una gradación no solo en el sentido Norte-Sur sino también en el Este-Oeste.

De manera general, puede decirse que la vegetación mejor desarrollada (árboles de mayor altura y corpulencia) tenderá a ubicarse en aquellas áreas que se encuentran ubicadas hacia el interior del Estado. Se puede confirmar que hacia la zona Sur se tiene una vegetación que alcanza la mayor altura y con árboles de mayor corpulencia: De igual manera, en una dirección hacia el Oeste y a medida que la influencia del Mar Caribe deja de tener importancia en las comunidades, se gana altura y corpulencia de las especies que se distribuyen en las selvas.

Las generalizaciones anteriores tienen sus excepciones, ya que la orografía del Estado es correspondiente con un carácter ondulado y carente de verdaderos accidentes geomorfológicos lo que resulta en una topografía sensiblemente plana.

Por otra parte, se debe mencionar que todo este territorio se ubica en la zona de influencia de cinco importantes Bahías (Chetumal, Espíritu Santo, La Ascensión, la que forma el Sistema Lagunar de Chacmucuch y el Sistema de Lagunas Nueva, Limbo y Conil). Por lo que de manera definitiva, este factor se habrá de reflejar directamente en los tipos de vegetación de la zona, ya que las variaciones en el nivel de inundación del terreno, condicionan la distribución de distintas comunidades vegetales adaptadas precisamente a esta condición.

Por lo tanto, el nivel de saturación del sustrato se debe considerar como factor para entender la distribución de los tipos de vegetación de la región, teniendo por lo tanto que las especies tenderán a desarrollarse acordes con terrenos elevados y no sujetos a inundación, en

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

comparación con aquellas que son propias de terrenos bajos e inundables, ya sea las que son comunes en cuerpos de agua permanentes, o de aquellas que están sujetas a inundación temporal.

De acuerdo a los criterios anteriores, se puede efectuar la clasificación de la vegetación de la región, por lo que en las zonas elevadas y no sujetas a períodos de inundación se considera la distribución de la Selvas (en sus distintas variantes) y a la Vegetación de Duna costera (en sus distintas variantes).

Por otra parte, en las zonas bajas e inundables se habrán de integrar aquellas especies de plantas tolerantes a esta misma condición, por lo que se puede desarrollar la *Vegetación acuática facultativa*, que para la zona se integra por las Selvas inundables, Manglares, Saibales y Tulares (ocasionalmente al conjunto de estos dos últimos tipos de vegetación se les conoce localmente como *Sabanas*).

Un segundo integrante de la vegetación sujeta a inundación comprende a las especies que permanecen sumergidas, emergentes o flotantes en los cuerpos de agua, denominadas como vegetación acuática estricta, que corresponde a la vegetación de cuerpos de agua permanentes marinos y dulceacuícolas.

Por otra parte, dentro de todos los tipos de vegetación que han sido señalados, se deberán considerar importantes áreas de vegetación modificada por las distintas actividades productivas y por afectaciones de carácter natural, mismas que se denominan de manera genérica como Vegetación con estado de desarrollo secundario.

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

Tabla 4.4. Ecosistemas y asociaciones vegetales en Quintana Roo (Fuente: PEOT-UQROO, 2001).	
ECOSISTEMAS	ASOCIACIONES TÍPICAS
Vegetación Acuática Estricta	<ul style="list-style-type: none"> a) Seibadal. b) Vegetación en cuerpos de agua dulce.
Vegetación de Duna Costera o Vegetación Halófila	<ul style="list-style-type: none"> a) Vegetación costera con influencia lagunar. b) Vegetación pionera con <i>Cakile yucatanens</i>, <i>Sporobolus virginicus</i> y <i>Sesuvium portulacastrum</i>. c) Costa rocosa con <i>Strumpfia maritima</i> y <i>Conocarpus erectus</i> (mangle botoncillo). d) Matorral costero con <i>Suriana maritima</i>, <i>Scaevola plumierii</i> y <i>Tournefortia gnaphalodes</i>. e) Matorral costero con <i>Bumelia americana</i> y <i>Pithecellobium keyense</i>. f) Matorral costero con <i>Coccothrinax readii</i> (Nakax), <i>Coccoloba uvifera</i> (uva de mar) y <i>Metopium brownei</i> (chechen). g) Matorrales con <i>Ernodea littoralis</i>. h) Palmares con <i>Thrinax radiata</i> (chit). i) Palmares de cocotero (<i>Cocos nucifera</i>). j) Selva baja costera con <i>Thrinax radiata</i> (chit) y <i>Metopium brownei</i> (chechen).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”

Tabla 4.4. Ecosistemas y asociaciones vegetales en Quintana Roo (Fuente: PEOT-UQROO, 2001).

ECOSISTEMAS	ASOCIACIONES TÍPICAS
Vegetación de Manglar	a) De franja marino con <i>Rhizophora mangle</i> . b) De franja lagunar con <i>Rhizophora mangle</i> . c) Marisma con manglares dispersos con <i>Rhizophora mangle</i> . d) Chaparro con <i>Rhizophora mangle</i> . e) Enano con <i>Rhizophora mangle</i> . f) Con <i>Conocarpus erectus</i> . g) Con <i>Avicennia germinans</i> . h) Mixto. i) Petenes.
Sabanas o Vegetación Acuática Facultativa	a) Saibal (asociación con <i>Cladium jamaicense</i>). b) Tular (asociación con <i>Typha angustifolia</i>).
Vegetación Arbórea en Bajos Inundables	a) Selva baja inundable con <i>Bucida buceras</i> (Pucté) y <i>Croton arboreus</i> (cascarillo). b) Selva baja inundable con <i>Bucida buceras</i> (Pucté) y <i>Buxus bartletii</i> .
Vegetación Arbórea Baja (8 a 12 m de altura) o Modificada	a) Selva baja subcaducifolia con <i>Thrinax radiata</i> (chit), <i>Vitex gaumeri</i> (Ya'axnik), <i>Manilkara zapota</i> (chicozapote). b) Selva baja subcaducifolia con <i>Pseudophoenix sargentii</i> (palma kuka) y <i>Beaucarnea ameliae</i> (despeinada). c) Vegetación arbórea o arbustiva con desarrollo secundario.
Vegetación Arbórea Media (15 a 20 m de altura)	a) Selva mediana subcaducifolia con <i>Lysiloma latisiliquum</i> y <i>Metopium brownei</i> . b) Selva mediana subperennifolia con <i>Thrinax radiata</i> (chit).
Vegetación Arbórea Alta (25 ó más m de altura)	a) Selva mediana (alta) subperennifolia con <i>Cryosophila stauracantha</i> (Huano kum). b) Selva mediana (alta) perennifolia con <i>Orbignya cohune</i> .
Áreas Deforestadas	a) Sascaberas, caminos, zonas urbanas, etc.
Zonas Productivas	a) Actividades agropecuarias.

Caracterización y descripción fisonómica de la vegetación identificada en los predios.

De acuerdo con los datos de Uso de Suelo y Vegetación, Serie V del INEGI, la vegetación original del área donde se encuentra el proyecto *Hotel “Color BACALAR”* debería corresponder a Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia (Figura 4.15).

Esto ha sido corroborado para el predio que corresponde al lote 778, mediante los trabajos de campo, ya que se encontró que las especies dominantes son *Piscidia piscipula* (Jabin), *Lysiloma latisiliquum* (Tzalam) y *Bursera simaruba* (Chacá), con la presencia de individuos

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

de hasta 63 cm de diámetro normal y 14 m de altura total. Esta vegetación se encuentra en un estadio de sucesión secundaria inicial, ya que se calculó un área basal de 13.25 m²/ha por hectárea para el estrato Arbóreo (DN ≥ 7.5 cm).

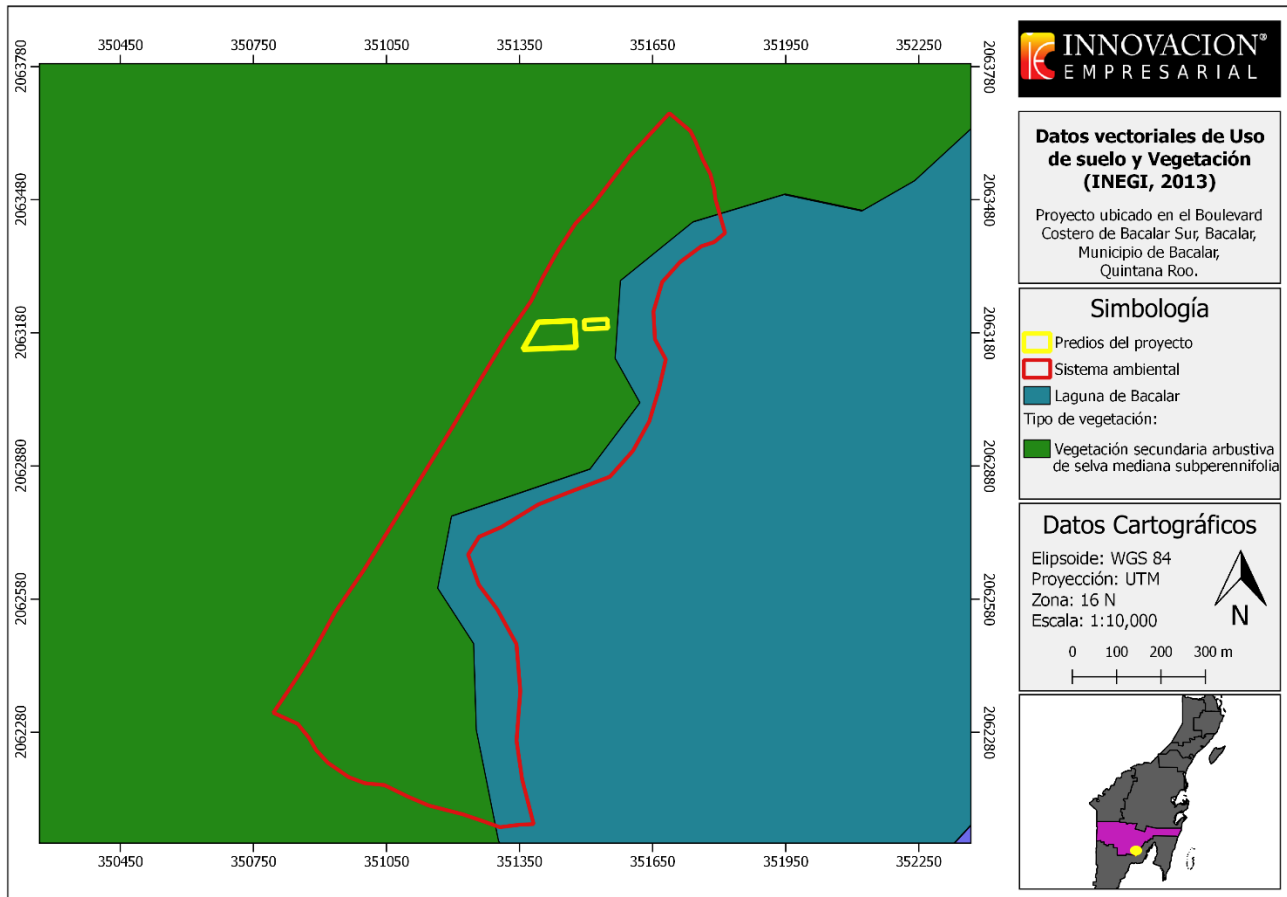


Figura 4.15. Vegetación original que debería corresponder al área del proyecto.

Sin embargo, como se señala en el acta de inspección número PFFPA/29.3/2C.27.5/0081-17 emitida por la PROFEPA, el predio correspondiente al Lote 445 se encuentra en un ecosistema lagunar costero, fraccionado por las diversas obras de construcción que se han desarrollado en la zona, observándose al momento que la vegetación en pie y de forma aislada corresponde principalmente a árboles de framboyán y almendro, palma de coco, palma kerpis, así como diversas plantas de ornato y pasto jardín. Al margen de la laguna se observan dos árboles adultos de framboyán, 3 ejemplares de agave verde y plantas de ornato. Por lo tanto, resulta evidente que no existe en ese predio vegetación original de selva mediana subperennifolia.

Por otra parte, la vegetación en la zona fue severamente afectada por la intensidad de los vientos del Huracán Dean, el cual azotó en la región en 2007 y quedó registrado como un fenómeno de categoría 5 en la escala Saffir-Simpson, así como el huracán Ernesto que entro al Nor-noreste de Bacalar en agosto de 2012, según los reportes de la CONAGUA, teniendo afectaciones importantes en todo el municipio de Bacalar.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

Caracterización y descripción fisonómica de la vegetación identificada en Sistema Ambiental Regional.

El sistema ambiental regional forma parte de una zona urbanizada correspondiente a la ciudad de Bacalar, por lo que no presenta zona con características originales, sino únicamente con pequeños manchones con vegetación parecida a la que debería de prevalecer originalmente, los cuales se encuentran perturbados por las actividades urbanas y además están completamente aislados y fraccionados.

De acuerdo con los datos de Uso de Suelo y Vegetación, Serie V del INEGI, la zona del sistema ambiental regional que tiene vegetación abundante corresponde a Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia, lo cual ha sido corroborado mediante los trabajos de campo, ya que se encontró que las especies dominantes son *Piscidia piscipula* (Jabin), *Lysiloma latisiliquum* (Tzalam) y *Bursera simaruba* (Chacá), con la presencia de individuos de hasta 63 cm de diámetro normal y 14 m de altura total. Esta vegetación se encuentra en un estadio de sucesión secundaria inicial, ya que se calculó un área basal de 13.25 m²/ha por hectárea para el estrato Arbóreo (DN ≥ 7.5 cm).

De acuerdo con la Guía para la interpretación de cartografía Uso del suelo y vegetación Escala 1:250 000 Serie V del INEGI (INEGI, 2014), en la Selva Mediana Subperennifolia (SMQ) los componentes arbóreos pierden estacionalmente su follaje en un 25 a 50%, dicha selva se desarrolla en lugares con climas cálido húmedos y subhúmedos, Aw para las porciones más secas, Am para las más húmedas y Cw en menor proporción. Con temperaturas típicas entre 20 y 28 °C. La precipitación total anual del orden de 1 000 a 1 600 mm. Se le puede localizar entre los 0 a 1 300 m de altitud. Ocupa lugares de moderada pendiente, con drenaje superficial más rápido o bien en regiones planas, pero ligeramente más secas y con drenaje rápido, como en la Península de Yucatán. El material geológico que sustenta a esta comunidad vegetal está conformado predominantemente por rocas cársticas.

Los árboles de esta comunidad tienen contrafuertes y por lo general poseen muchas epífitas y lianas. Los árboles tienen una altura media de 25 a 30 m, alcanzan un diámetro a la altura del pecho menor que los de la selva alta perennifolia aun cuando se trata de las mismas especies. Es posible que esto se deba al tipo de suelo y a la profundidad. En este tipo de selva, se distinguen tres estratos arbóreos, de 4 a 12 m, de 12 a 22 m y de 22 hasta 30 m. Dentro de los estratos se encuentran varios tipos de palmas.

Son especies importantes de este tipo de selva: *Lysiloma latisiliquum*, *Brosimum alicastrum* (ox, ramón, capomo), *Bursera simaruba* (chaka', palo mulato, jiote, copal), *Manilkara zapota* (ya'zapote, chicozapote), *Lysiloma* spp. (tsalam, guaje, tepeguaje), *Vitex gaumeri* (yaaxnik), *Bucida buceras* (pukte), *Alseis yucatanensis* (jaasché), *Psidium sartorianum* (pichiche'), *Carpodiptera floribunda*. Las epífitas más comunes son algunos helechos y musgos, abundantes orquídeas, bromeliáceas y aráceas. Se distribuye en Yucatán, Quintana Roo

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

(incluyendo la isla de Cozumel), Campeche, Jalisco, Veracruz, Chiapas, Colima, Guerrero y Oaxaca.

De acuerdo con el diccionario del INEGI, se entiende por Vegetación secundaria el estado sucesional de la vegetación; se indica alguna fase de vegetación secundaria cuando hay algún tipo de indicio de que la vegetación original fue eliminada o perturbada a un grado en el que ha sido modificada profundamente.

Por vegetación secundaria arbustiva se entiende la fase sucesional secundaria de la vegetación con predominancia de arbustos; puede ser sustituida o no por una fase arbórea. Con el tiempo puede dar lugar a una formación vegetal similar a la vegetación original.

Por otro lado, se encontró que las especies nativas presentes han sido conservadas por sus diversos usos para el hombre, tales como Tzalam (*Lysiloma latisiliquum*), y zapotillo (*Pouteria unilocularis*). También se encontraron especies de vegetación secundaria Jabin (*Piscidia piscipula*), Waaxim (*Leucaena leucocephala*), Guasimo (*Guazuma ulmifolia*), Chaca (*Bursera simaruba*).

En cuanto a los estratos verticales de la vegetación, se identificó un dosel superior (estrato arbóreo) que alcanza alturas de hasta los 14 metros, sin embargo se debe a los árboles de Jabín y Tzalam que han sido conservados por decenas de años atrás debido a sus beneficios que aportan al hombre, para el estrato arbustivo se observó poca diversidad de especies Waaxim (*Leucaena leucocephala*), y K'ataloox (*Swartzia cubensis*) estas especies dominan dicho estrato ya que la vegetación presenta daños y el estrato herbáceo se observa constituido por poca diversidad de especies entre ellas se encontró Xcanan (*Hamelia patens*), Boob (*Coccoloba spicata* Lundell), Waaxim (*Leucaena leucocephala*) y pasto Guinea (*Panicum maximum*).

Diseño de Muestreo

El inventario para la evaluación de la vegetación del sistema ambiental del proyecto “**Hotel Color Bacalar**”, se llevó a cabo mediante un Inventario Forestal sistemático, con el establecimiento de cuatro sitios de muestreo y seis sitios para el predio del Lote 778. Se contemplaron tres estratos verticales en la vegetación: **Arbóreo** los cuales se muestrearon en un cuadro de 20 x 20 m (400 m²), trazado a partir de una baliza central, marcando cuatro radios de 14.15 m de longitud hacia los cuatro puntos cardinales (N, S, E, O) formando una cruz, como se muestra en la Figura 4.16, en este cuadro se muestrearon todos los árboles vivos a partir de 7.5 cm de diámetro normal (DN), fuste limpio y altura total. En cuadros de 5 x 5 m, ubicados al centro de cada sitio de muestreo, se muestreó los **Arbustivos**, es decir, árboles de DN 2.5-7.49 cm, a los que se les midió altura y DN. Para el estrato **Herbáceo** se midieron en cuadros de 1 x 1 m, DN < 2.5 cm. Una vez en campo, se localizó mediante GPS el centro de cada sitio de muestreo y se procedió a su establecimiento. La identificación de las especies vegetales se logró con ayuda de Identificadores de campo de la región, guías de campo, aquellas cuya identificación no se concretó en el sitio, fueron colectadas para su posterior reconocimiento, con ayuda de bibliografía especializada. Para la caracterización de

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

la vegetación del área del proyecto se analizaron los 4 sitios muestreados ya que se necesita describir detalladamente la vegetación existente.

Mediciones de campo

Se llevó a cabo un Inventario Forestal en 4 sitios distribuidos en una superficie de 50 ha correspondientes al polígono del sistema ambiental regional y 4 sitios distribuidos en una superficie de 0.6043ha correspondientes al Lote 778, en donde se tomaron datos para tres estratos Arbóreo $DN > 7.5$ cm, Arbustivo 2.5-7.49 cm, y Herbáceo < 2.5 cm. Una vez ubicado en sitio de muestreo se continuaba con la delimitación de los cuadrantes Arbóreo, Arbustivo y Herbáceo. Los cuales fueron ubicados con base a los puntos cardinales. A continuación, se presenta el diseño de establecimiento de los sitios de muestreo.

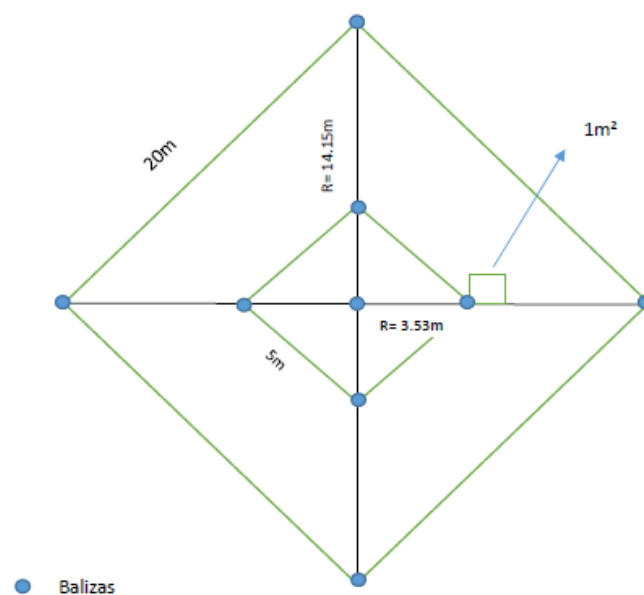


Figura 4.16. Diseño de establecimiento de los sitios muestreados

Para levantamiento de los datos se utilizaron Cédulas de Registro de Datos Dasométricos en donde se registró Número de Árbol, Especie, Diámetro Normal, Altura de Fuste Limpio, Altura Total y registro de Observaciones.

Marcado de árbol muestreado. A partir del centro de la línea se inició con el levantamiento de los datos dasométricos del estrato Arbóreo marcado arboles $DN > 7.5$ cm.

Siempre a la derecha, se marcó todos y cada uno de los árboles conforme a la ubicación de la base del fuste, con respecto al radio de la circunferencia del sitio.

Número de árbol. Se inició en el cuadrante Norte-este hasta concluir el Norte-oeste. La toma de datos fue en el orden conforme a las manecillas del reloj.

Especie. Se anotó el nombre común para cada uno de los árboles localizados. Las especies no identificadas fueron colectadas para su identificación.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

Diámetro Normal (DN) medido a la altura de 1.3 metros sobre el nivel del suelo. Como instrumento de medición se utilizó la cinta diamétrica.

Alturas. Se estimaron la altura total y la altura del fuste limpio.

Procesamiento de la información

El procesamiento de los datos se realizó en las hojas de cálculo del programa de Excel 2013 de la paquetería de Microsoft Office 2013. Se calculó el número de árboles, área basal, Volumen de Fuste Limpio y Volumen Total Árbol, para el cálculo de número de árboles se extrapolo a hectáreas con base en la superficie total inventariada de 0.16 ha, para el área basal se utilizó la siguiente fórmula en la hoja de Excel área basal $(= (DN/200)^2 * PI ())$, el DN: Diámetro Normal, medido en el tallo a 1.3 m del suelo. Para el cálculo del Volumen del Fuste Limpio la siguiente fórmula $(VFL= (DN/100)^2 * AFL * 0.5)$ el AFL: Altura del Fuste Limpio. Para el cálculo del Volumen Total Árbol se utilizó la ecuación $= (DN /100)^2 * Altura Total * 0.5 * 1.4$.

Los datos para el fuste limpio y altura total árbol fueron determinados al momento de realizar el inventario forestal por medio de estimaciones visuales.

El análisis de los principales parámetros florísticos y dendrométricos se llevaron a cabo tomando en cuenta los resultados del Inventario Forestal. A partir de dicha información se han estimado diversos parámetros y estimadores que describen la condición de la vegetación en su composición y estructura considerando los estratos verticales de la Vegetación: Arbóreo, Arbustivo y Herbáceo.

La determinación de las características ecológicas de esta asociación vegetal se cuantificó considerando la diversidad e importancia ecológica mediante los siguientes parámetros tanto para la riqueza específica como para la estructura de la asociación vegetal.

Cálculo de Indicadores de diversidad y Estructura Forestal

Para el análisis de la diversidad, se calculó el índice de Shannon (H'), que es un índice de equidad que expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de un área muestreada. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a qué especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una superficie muestreada. Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando existe una sola especie, y el logaritmo del número de especies (S), cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988; Moreno, 2001). Se calculó como sigue:

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Donde:

p_i = proporción de individuos de la especie i , es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

\ln = logaritmo natural (base e).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

El índice alfa de Fisher (α) es un modelo de abundancia que se desprende de una serie logarítmica y emplea sólo el número de especies (S) y el número total de individuos (N). Este índice ha sido ampliamente sugerido ya que depende menos del tamaño del área de estudio que H' y puede utilizarse para comparar con otras áreas muestreadas (Magurran, 1988; Leigh, 1999; Godínez y López, 2002; Zarco, 2007). Su cálculo se realiza mediante iteraciones con la ecuación:

$$S = \alpha \ln[1 + (N / \alpha)]$$

S = número de especies en la muestra

N = número de individuos en la muestra

Donde el inventario analizado nos da los siguientes valores:

S: especies muestreadas

N: individuos muestreados.

Arbóreo

S: 24 especies muestreados

N: 109 individuos muestreados.

Arbustivo

S: 3 especies muestreadas

N: 8 individuos muestreados

Herbáceo

S: 11 especies muestreados

N: 18 individuos muestreados

Se calculó el índice de valor de importancia relativa (IVIR), el cual fue desarrollado por Curtis y McIntosh (1951) para jerarquizar la dominancia de cada especie en rodales mezclados. Se calculó de la siguiente manera:

$$IVI = (ABr + Dr + Fr) / 3$$

Donde:

ABr = área basal relativa

Dr = densidad relativa

Fr = frecuencia relativa

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

Estos valores relativos o porcentajes se calculan dividiendo el valor absoluto para una especie entre la suma de los valores para todas las especies y luego se multiplican por 100.

El área basal se calculó como sigue:

$$AB = \pi/4 DN^2$$

Para la caracterización de la vegetación existente en el *área del proyecto “Hotel Color Bacalar”* se realizó un inventario forestal sistemático, con una superficie total muestreada de 1600 m² (0.16 ha) correspondientes al polígono del sistema ambiental regional y 0.6043 ha para el predio correspondiente al Lote 778. A continuación se presentan los sitios Muestreados en las siguientes figuras 4.17 y 4.18, y en la Tabla 4.5 se señalan las coordenadas geográficas de dichos puntos.

Sitio de muestreo	UTM X	UTM Y
Punto 1	351,093	2,062,223
Punto 2	351,043	2,062,486
Punto 3	351,426	2,063,200
Punto 4	351,654	2,063,536

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO
HOTEL "COLOR BACALAR"

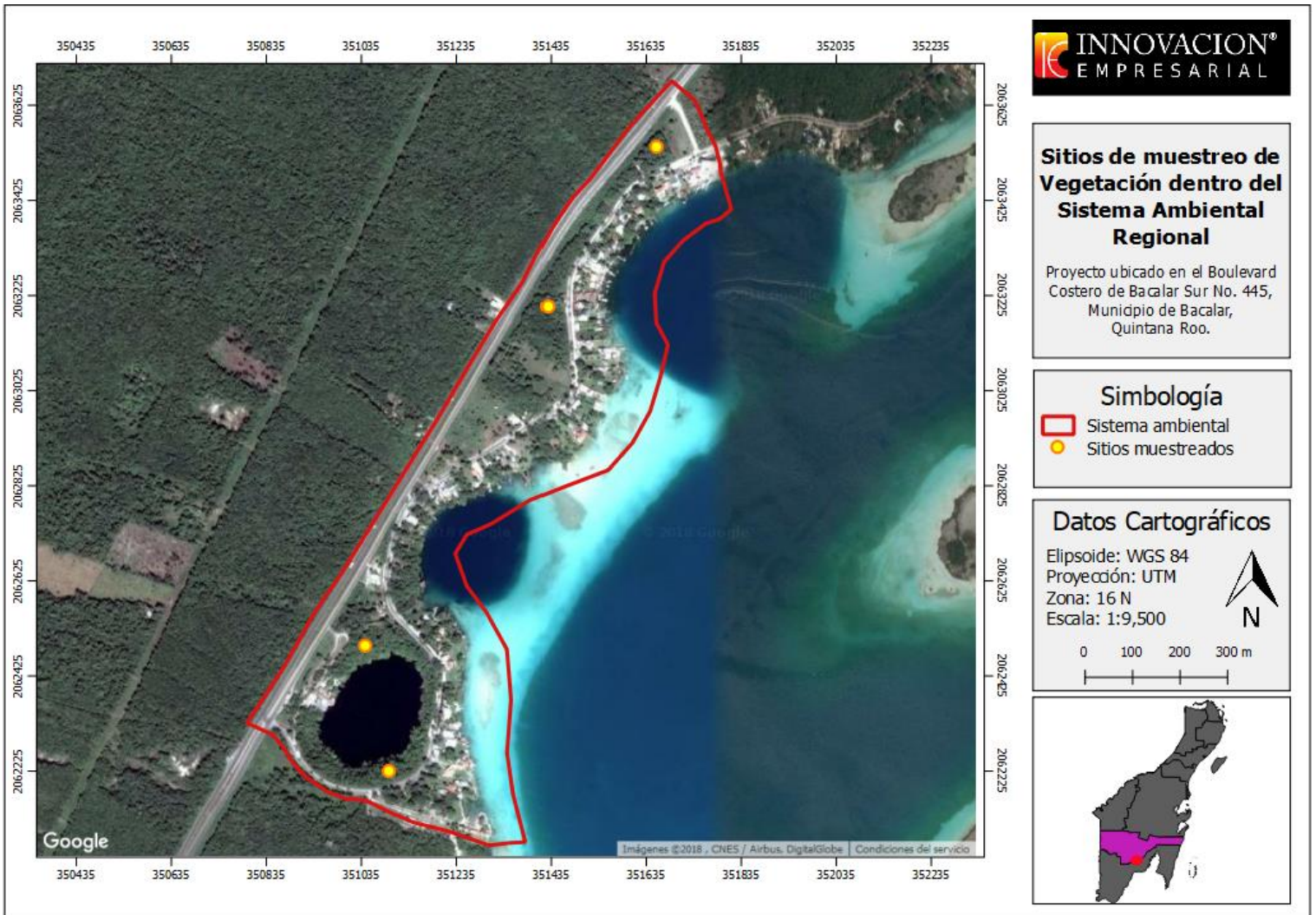


Figura 4.17. Puntos de muestreo dentro del sistema ambiental regional.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

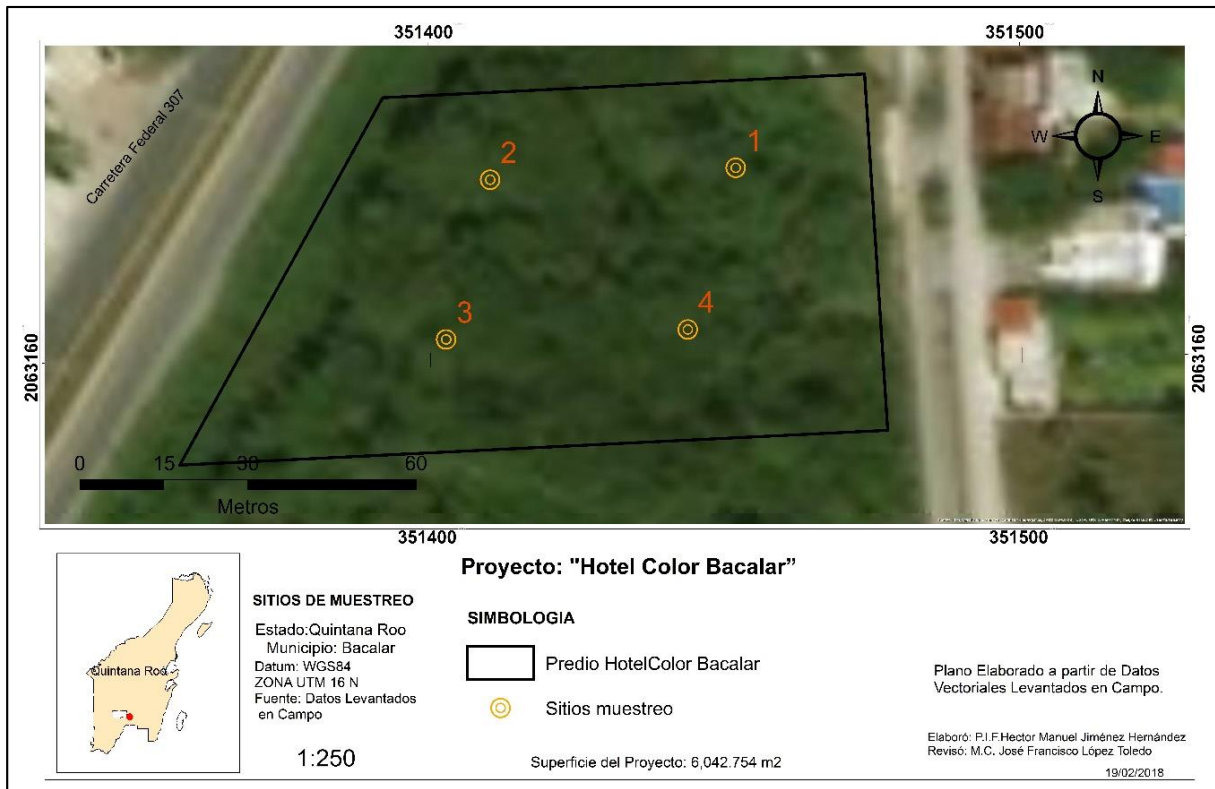


Figura 4.18. Área del proyecto inventariada y sitios de muestreos en el Lote 778.

Lista de familias y especies existentes en la zona de muestreo

En los siguientes cuadros se presenta los resultados de los datos levantados en campo para los tres estratos Arbóreo, Arbustivo y Herbáceo se presentan a continuación:

Arbóreo

En el área del proyecto del sistema ambiental regional se muestrearon 108 individuos y en el predio (Lote 778) 109 individuos arbóreos con diámetros mayores a 7.5 cm (DN), pertenecientes a 24 especies y 19 Familias botánicas. La familia Leguminosae agrupo a la mayor cantidad de árboles muestreados, con el 34.9 % del total muestreado. Otras cuatro familias con mayor número de individuos fueron Fabáceae (17.4%) Sapotaceae (11.9 %), Polygonaceae (7.3%) y Burseraceae (3.7 %). En el siguiente cuadro se presentan la lista de Familias encontradas en el área del proyecto y el Lote 778.

Tabla 4.6. Familias encontradas en el área de muestreo.		
Especie	Familia	%
1	Leguminosae	34.9%
2	Fabaceae	17.6%
3	Sapotaceae	11.7%

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”

Tabla 4.6. Familias encontradas en el área de muestreo.

Especie	Familia	%
5	Polygonaceae	7.5%
6	Ulmaceae	5.7%
7	Burseraceae	3.7%
8	Lamiaceae	3.7%
9	Cecropiaceae	1.8%
10	Desconocido	1.8%
11	Malvaceae	1.8%
12	Palmae	1.8%
13	Rubiaceae	1.8%
14	Rutaceae	1.8%
15	Anacardiaceae	0.9%
16	Clusiaceae	0.9%
17	Meliaceae	0.9%
18	Moraceae	0.9%
19	Sapindaceae	0.9%
Total		100%

A continuación, se presenta el listado de las especies y familias registradas en el área muestreada.

El estrato Arbóreo se encuentra compuesto por 24 especies.

Tabla 4.7. Lista de especies muestreadas en el área de muestreo.

Especie	Familia	Nombre científico	Nombre común
1	Leguminosae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Waaxim, Huaje
2	Leguminosae	<i>Piscidia piscipula (L.) Sarg.</i>	Jabin
3	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin L.</i>	Jobo
4	Burseraceae	<i>Bursera simaruba (L.) Sarg.</i>	Chaca
5	Cecropiaceae	<i>Cecropia peltata L.</i>	Guarumbo
6	Clusiaceae	<i>Clusia flava Jacq.</i>	chuunup, k'an chuunup
7	Desconocido	<i>Desconocido</i>	Desconocido
8	Malvaceae	<i>Malvaviscus arboreus Cav.</i>	Hiviscus
9	Fabaceae	<i>Lysiloma latisiliquum (L.) Benth.</i>	Tzalam
10	Lamiaceae	<i>Vitex gaumeri</i>	Ya' ax niik
11	Leguminosae	<i>Swartzia cubensis</i>	K'ataloox, Kataloox
12	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia Lam.</i>	Pixoy, Guasimo
13	Meliaceae	<i>Cedrela odorata L.</i>	cedro
14	Moraceae	<i>Trophis racemosa (L.) Urban</i>	Ramoncillo
15	Palmae	<i>Cocos nucifera L.</i>	Coco
16	Polygonaceae	<i>Coccoloba spicata Lundell</i>	Boob
17	Rubiaceae	<i>Guettarda combsii Urb.</i>	Tastap

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

Tabla 4.7. Lista de especies muestreadas en el área de muestreo.

Especie	Familia	Nombre científico	Nombre común
18	Rutaceae	<i>Casimiroa tetrameria Millsp</i>	Yuy, yuya
19	Sapindaceae	<i>Cupania dentata Moc.</i>	Cola de pava
20	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	Caimito
21	Sapotaceae	<i>Pouteria campechiana</i>	Kaniste
22	Sapotaceae	<i>Pouteria unilocularis (Donn. Smith) Baehni</i>	zapotillo
23	Sapotaceae	<i>Sideroxylon salicifolium (L.) Lamark.</i>	Zapote Faisan
24	Rhamnaceae	<i>Colubrina arborescens (Mill.) Sarg.</i>	Pimienta che

Arbustivo

En el área del proyecto del sistema ambiental regional y el Lote 778 se muestrearon 9 y 8 individuos arbustivos, respectivamente, con diámetros 2.5-7.49cm (DN), pertenecientes a 3 especies y 2 Familias botánicas. La familia Leguminosae agrupó a la mayor cantidad de árboles muestreados, con el 62.5 % del total muestreado y 37.5 % agrupado por una familia Desconocida. En el siguiente cuadro se presentan la lista de Familias encontradas para el Estrato Arbustivo en el área del proyecto.

Tabla 4.8. Familias encontradas en el área de muestreo.

Especie	Familia	%
1	Desconocido	37.5%
2	Leguminosae	62.5%
Total		100.0%

A continuación se presenta el listado de las especies y familias del estrato Arbustivo registradas en el área del proyecto.

Tabla 4.9. Listado de las especies y familias del estrato arbustivo.

Especie	Familia	Nombre científico	Nombre común
1	Desconocido	<i>Desconocido</i>	Desconocido
2	Leguminosae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Waaxim, Huaje
3	Leguminosae	<i>Swartzia cubensis</i>	K'ataloox, Kataloox

Herbáceo

En el área del proyecto del sistema ambiental regional y el Lote 778 se muestrearon 20 y 18 individuos, respectivamente, del Estrato Herbáceo con diámetros menores de 2.5 cm (DN), pertenecientes a 11 especies y 6 Familias botánicas. La familia como Desconocido agrupó a la mayor cantidad de individuos muestreados, con el 50 % del total muestreado. Las otras dos familias con el 16.7 % cada una Polygonaceae y Rubiaceae sumando un total del 33.3 %. En el siguiente cuadro se presentan la lista de Familias encontradas para el Estrato Herbáceo en el área del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

Tabla 4.10. Familias encontradas en el sitio de muestreo.

Especie	Familia	%
1	Desconocido	50.0%
2	Polygonaceae	16.7%
3	Rubiaceae	16.7%
4	Mirtaceae	5.6%
5	Leguminosae	5.6%
6	Poaceae	5.6%
Total		100%

A continuación se presenta el listado de las especies y familias del estrato Herbáceo registradas en el área del proyecto.

Tabla 4.11. Listado de especies y familias el estrato herbáceo.

Especie	Familia	Nombre científico	Nombre común
1	Mirtacea	<i>Eugenia sp.</i>	Desconocido
2	Leguminosae	<i>Machaerium biovulatum</i> Micheli.	Desconocido
3	Rubiaceae	<i>Randia sp.</i>	Desconocido
4	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	Desconocido
5	Rhamnaceae	<i>Karwinskia humboldtiana</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Zucc.	Lumche
6	Desconocido	<i>Desconocido</i>	Desconocido 1
7	Desconocido	<i>Desconocido</i>	Liana Hojas Opuestas
8	Leguminosae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Waaxim, Huaje
9	Poaceae	<i>Panicum maximum</i>	Pasto Guinea
10	Polygonaceae	<i>Coccoloba spicata</i> Lundell	Boob
11	Rubiaceae	<i>Hamelia patens</i> Jacq.	Xcanan, Coralillo

Especies en la Nom-059-SEMARNAT

Dentro de la zona muestreada se encontró *Cedrela odorata*, la cual se encuentra en la categoría de sujeta a protección especial. Existente en el estrato arbóreo.

Estado actual de *Cedrela odorata*

Cedrela odorata se encuentra en el estrato Arbóreo, según las estimaciones realizadas para sistema ambiental regional se tienen 6 árboles por hectárea. Mientras que para el Lote 778 se tienen 6.25 árboles por hectárea, extrapolándolo al área del cambio de uso de suelo se tiene 3.77 árboles a remover. Cabe mencionar que estos individuos se reubicarán en las áreas donde no serán afectadas. Cuenta con las condiciones de suficiente luz, sobresaliendo con altura promedio de 12.5 metros. En cuestiones de suelo no se tiene problemas ya que cuenta con un buen drenaje interno y externo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

Análisis de diversidad de la vegetación

Arbóreo

El resultado de los análisis del inventario forestal sistemático para el estrato arbóreo arroja un total de 662.5 individuos/ha para el sistema ambiental regional, de los cuales el Tzalam (*Lysiloma latisiliquum*) (115.47 arb/ha) ocupa 17.43 % de la abundancia. Mientras que en el Lote 778 arroja un total de 681.25 individuos/ha, de los cuales el Tzalam (*Lysiloma latisiliquum*) (118.75 arb/ha) ocupa 17.43 % de la abundancia.

Se estimó que el Tzalam (*Lysiloma latisiliquum*) aporta 5.4 m²/ha del Área Basal, con un porcentaje de 40.80 %. Siendo la especie con mayores diámetros registrados en el inventario forestal. En general para este estrato los datos obtenidos de Área Basal son de 13.25 m²/ha, cifra que está debajo de aquella reportada para predios en buen estado de conservación y bajo manejo forestal que oscila entre los 21 y 22 m²/ha en el estado de Quintana Roo en selva mediana subperennifolia. Esto permite definir que la zona muestreada se encuentra con altas perturbaciones.

Frecuencia relativa. Es la probabilidad promedio de encontrar por lo menos un individuo de una especie particular en el total de las unidades de muestreo. Para las especies dominantes Jabin y Waaxim presenta el mismo porcentaje 10.25 %, seguido del chaca rojo presenta 7.69 %.

Los árboles que dominan en el estrato Arbóreo son representadas por Tzalam (*Lysiloma latisiliquum*), Jabin (*Piscidia piscipula*), Waaxin (*Leucaena leucocephala*) y Chaca rojo (*Bursera simaruba*), que representan 65.93%, 37.45%, 29.08 y 17.73 respectivamente, y entre las cuatro especies acumulan un total de 150.19 del IVIr total estimado para las 24 especies muestreadas. Lo anterior se debe a la gran dominancia del Tzalam (Dom rel= 40.80 %, Abun rel = 17.43 %), es decir pocos arboles pero muy grandes, y la gran abundancia para este estrato de Jabin (Dens= 112.5 arb/ha, Dens rel = 16.51 %).

Tabla 4.12. Índice de Valor de Importancia Relativa de las especies encontradas en el estrato arbóreo del sitio muestreado.

Estrato Arbóreo						
Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Abundancia Relativa (%)	Frecuencia Relativa (%)	Dominancia Relativa (%)	Índice de Valor de Importancia
1	<i>Lysiloma latisiliquum</i> (L.) Benth.	Tzalam	17.431	7.692	40.803	65.93
2	<i>Piscidia piscipula</i> (L.) Sarg.	Jabin	16.514	10.256	10.682	37.45
3	<i>Leucaena leucocephala</i>	Waaxim, Huaje	11.009	10.256	7.817	29.08
4	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Chaca	3.670	7.692	6.367	17.73
5	<i>Swartzia cubensis</i>	K'ataloox, Kataloox	7.339	5.128	3.973	16.44
6	<i>Coccoloba spicata</i> Lundell	Boob	7.339	5.128	3.256	15.72

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”

7	<i>Colubrina arborescens</i> (Mill.) Sarg.	Pimienta che	5.505	5.128	2.149	12.78
8	<i>Cecropia peltata L.</i>	Guarumbo	1.835	2.564	6.601	11.00
9	<i>Pouteria campechiana</i>	Kaniste	3.670	5.128	1.712	10.51
10	<i>Vitex gaumeri</i>	Ya' ax niik	3.670	2.564	2.751	8.98
11	<i>Pouteria unilocularis</i> (Donn. Smith) Baehni	zapotillo	3.670	2.564	1.907	8.14
12	<i>Sideroxylon salicifolium</i> (L.) Lamark.	Zapote Faisan	2.752	2.564	2.622	7.94
13	<i>Guettarda combsii Urb.</i>	Tastap	1.835	5.128	0.548	7.51
14	<i>Cocos nucifera L.</i>	Coco	1.835	2.564	2.887	7.29
15	<i>Guazuma ulmifolia Lam.</i>	Pixoy, Guasimo	1.835	2.564	1.410	5.81
16	<i>Casimiroa tetrameria Millsp</i>	Yuy, yuya	1.835	2.564	1.061	5.46
17	<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	Caimito	1.835	2.564	0.621	5.02
18	<i>Spondias mombin L.</i>	Jobo	0.917	2.564	0.893	4.37
19	<i>Cedrela odorata L.</i>	cedro	0.917	2.564	0.662	4.14
20	<i>Malvaviscus arboreus</i>	Hibisco	0.917	2.564	0.305	3.79
21	Desconocido	Desconocido	0.917	2.564	0.254	3.74
22	<i>Trophis racemosa (L.)</i> Urban	Ramoncillo	0.917	2.564	0.254	3.74
23	<i>Clusia flava Jacq.</i>	chuunup, k'an chuunup	0.917	2.564	0.234	3.72
24	<i>Cupania dentata Moc.</i>	Cola de pava	0.917	2.564	0.234	3.72
Suma Total			100	100	100	300

La curva del IVIr se construye con datos obtenidos del cuadro donde se muestra el nivel de importancia ecológica de cada especie. A continuación, se observa el comportamiento de las cuatro especies dominantes, seguidas de un segundo grupo de las especies mencionadas anteriormente.

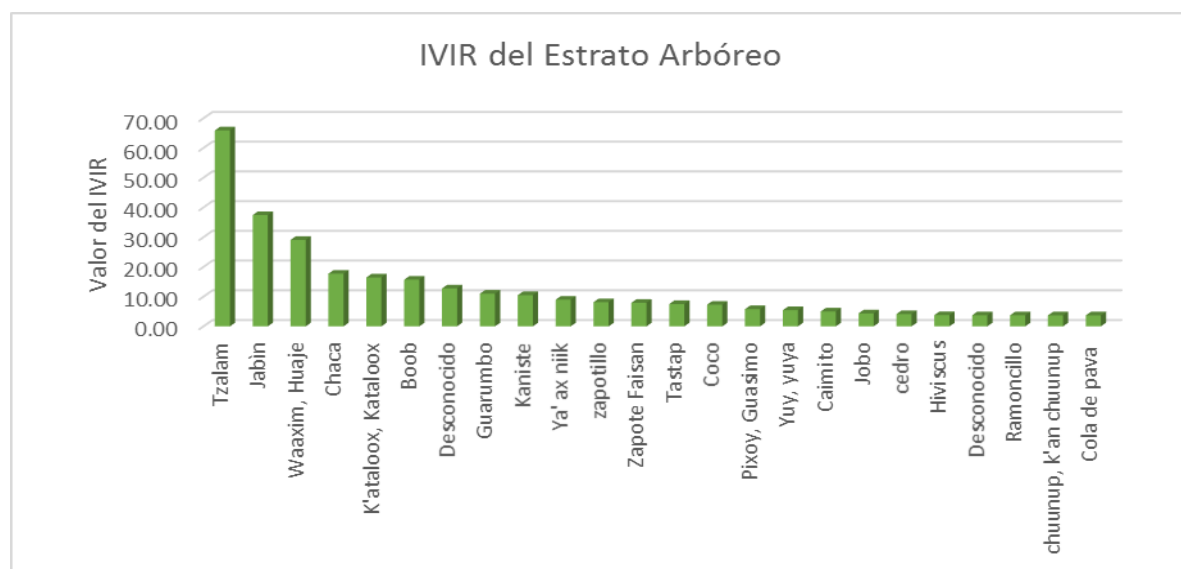


Figura 4.19. Valor de Importancia relativa por especie encontrada en la zona muestreada.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

Arbustivo

El resultado del análisis del inventario forestal sistemático para el sistema ambiental regional en el estrato **Arbustivo** en total es de 900 individuos/ ha, de los cuales *Leucaena leucocephala*, 337.5 arb/ha, 37.5 % de abundancia. Esto permite definir que el predio se encuentra con severas afectaciones, ya que cuenta con una baja de abundancia de especies que van creciendo hacia la etapa adulta.

El resultado del análisis del inventario forestal sistemático para el Lote 778 en el estrato **Arbustivo** en total es de 800 individuos/ ha, de los cuales *Leucaena leucocephala*, 300 arb/ha, 37.5 % de abundancia. Esto permite definir que el predio se encuentra con severas afectaciones, ya que cuenta con una baja de abundancia de especies que van creciendo hacia la etapa adulta.

Se estimó que *Leucaena leucocephala* aporta 1.105 m²/ha de Área Basal, con un porcentaje de 25 %. En general para este estrato los datos obtenidos de Área Basal son de 1.57 m²/ha.

Frecuencia relativa. Es la probabilidad promedio de encontrar por lo menos un individuo de una especie particular en el total de las unidades de muestreo. Para K'ataloox 50 % de la probabilidad de encontrarse, seguido de Waaxim 25 %. Lo que indica la abundancia de estas dos especies mencionadas.

Las especies que dominan en el estrato Arbustivo son representadas por *Leucaena leucocephala* y *Swartzia cubensis* que representan 132.80% y 104.70 %, respectivamente, y entre las dos acumulan un total de 237.50 del IVIr total estimado para las 3 especies muestreadas. Lo anterior se debe a la gran dominancia de Waaxin (Dens rel = 300 arb/ha, AB= 70.3 %), es decir una gran abundancia de árboles.

Tabla 4.13. Índice de Valor de Importancia Relativa de las especies encontradas en el estrato Arbustivo del área muestreada.

Estrato de los Arbustiva						
Espece	Nombre Científico	Nombre Común	Abundancia Relativa (%)	Frecuencia Relativa (%)	Dominancia Relativa (%)	Índice de Valor de Importancia
1	<i>Leucaena leucocephala</i>	Waaxim, Huaje	37.5	25	70.30	132.80
2	<i>Swartzia cubensis</i>	K'ataloox, Kataloox	25	50	29.70	104.70
3	Desconocido	Desconocido	37.5	25	0	62.50
Suma Total			100	100	100	300

La curva del IVIr se construye con datos obtenidos del cuadro donde se muestra el nivel de importancia ecológica de cada especie. A continuación, se observa el comportamiento de las tres especies dominantes, seguidas de un segundo grupo de las especies mencionadas anteriormente.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”

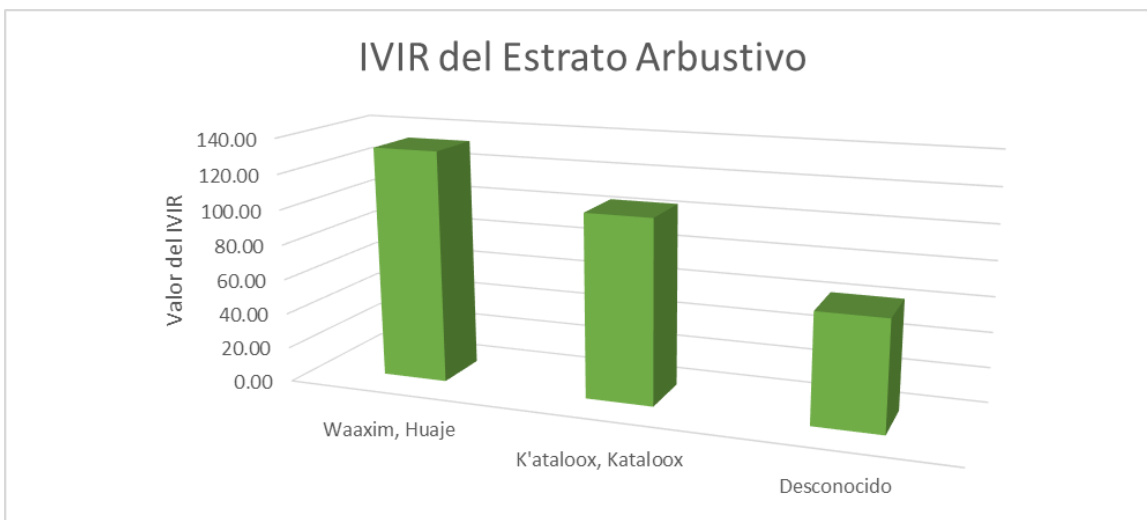


Figura 4.20. Valor de Importancia relativa por especie encontrada en la zona muestreada

Herbáceo

El resultado del análisis del inventario forestal sistemático en el sistema ambiental regional para el estrato Herbáceo en total 50,000 individuos/ ha, de los cuales *Coccoloba spicata* 8,335 individuos/ha, 16.67 % de abundancia. Para el Lote 778 el estrato Herbáceo en total 45,000 individuos/ ha, de los cuales *Coccoloba spicata* 7,500 individuos/ha, 16.67 % de abundancia. Esto permite definir que el predio se encuentra regular la regeneración natural.

Frecuencia relativa. Es la probabilidad promedio de encontrar por lo menos un individuo de una especie particular en el total de las unidades de muestreo. Para *Coccoloba spicata* 18.75 % de la probabilidad de encontrarse.

Las especies que dominan en el estrato Herbáceo representadas *Coccoloba spicata* y *Leucaena leucocephala* que representan 35.42 % y 24.31 %, respectivamente, y entre las dos especies acumulan un total de 59.72 % del IVIR total estimado para las 11 especies muestreadas. Lo anterior se debe a la gran dominancia *Coccoloba spicata* (Dens rel = 8,335 y para el Lote 778 7,500 arb/ha,), es decir una gran abundancia de regeneración natural.

Tabla 4.14. Índice de Valor de Importancia Relativa de las especies encontradas en el estrato Herbáceo del área muestreada.

Estrato de los Herbáceo					
Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Abundancia Relativa (%)	Frecuencia Relativa (%)	Índice de Valor de Importancia
1	<i>Coccoloba spicata</i> <i>Lundell</i>	Boob	16.67	18.75	35.42
2	<i>Leucaena leucocephala</i>	Waaxim, Huaje	5.56	18.75	24.31
3	<i>Randia sp.</i>		16.67	6.25	22.92
4	<i>Hamelia patens Jacq.</i>	Xcanan, coralillo	16.67	6.25	22.92
5	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	Desconocido	5.56	12.5	18.06

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”

Tabla 4.14. Índice de Valor de Importancia Relativa de las especies encontradas en el estrato Herbáceo del área muestreada.

Estrato de los Herbáceo					
Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Abundancia Relativa (%)	Frecuencia Relativa (%)	Índice de Valor de Importancia
6	<i>Karwinskia humboldtiana</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Zucc.	Lumche	11.11	6.25	17.36
7	<i>Machaerium biovulatum</i> Micheli.	Desconocido 3	5.56	6.25	11.81
8	<i>Eugenia sp.</i>	Desconocido 1	5.56	6.25	11.81
9	Desconocido	Desconocido 2	5.56	6.25	11.81
10	Desconocido	LIANA HOJAS OPUESTAS	5.56	6.25	11.81
11	<i>panicum maximum</i>	Pasto Guinea	5.56	6.25	11.81
Suma Total			100	100	200

La curva del IVIR se construye con datos obtenidos del cuadro donde se muestra el nivel de importancia ecológica de cada especie. A continuación, se observa el comportamiento de las tres especies dominantes, seguidas de un segundo grupo de las especies mencionadas anteriormente.

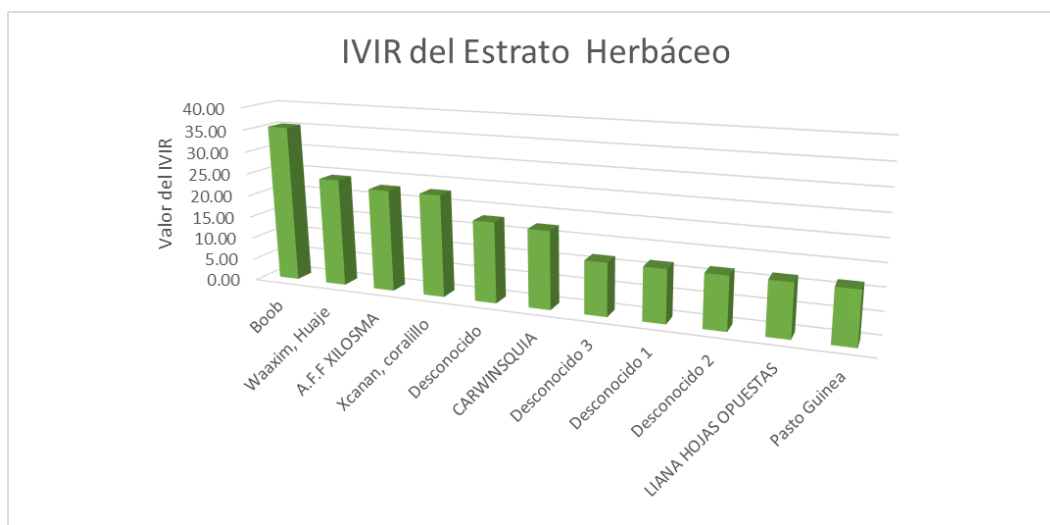


Figura 4.21. Valor de Importancia relativa por especie encontrada en el área muestreada.

Densidad de individuos

El cálculo realizado al inventario Forestal Sistemático para el sistema ambiental regional, el resultado para el estrato de los **Arbóreo** 662.5 individuos/ha, **Arbustivo** 900 individuos/ha y **Herbáceo** 50,000 individuos/ha. Se estima que la cantidad de árboles es baja para el estrato Arbóreo. Sin embargo, es preciso notar que la mayor cantidad de individuos se concentra en el estrato Herbáceo donde se encuentran *Coccoloba spicata* 8,335 arb/ha con gran abundancia de regeneración natural.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

En el caso del Lote 778, el cálculo realizado al inventario Forestal Sistemático, el resultado para el estrato de los **Árboreo** 681.25 individuos/ha, **Arbustivo** 800 individuos/ ha y **Herbáceo** 45,000 individuos/ ha. Se estima que la cantidad de árboles es baja para el estrato Árboreo. Sin embargo, es preciso notar que la mayor cantidad de individuos se concentra en el estrato Herbáceo donde se encuentran *Coccoloba spicata* 7,500 arb/ha con gran abundancia de regeneración natural.

Dominancia Relativa (Área Basal)

Se estima que existen en la zona de muestreo 14.83 m²/ ha de área basal, cifra que está por debajo de aquella reportada para predios en buen estado de conservación y bajo manejo forestal que oscila entre los 21 y 22 m²/ha en el estado de Quintana Roo en selva mediana subperennifolia. Esto permite definir que los predios se encuentra en un mal estado de conservación.

Índice de Diversidad

Índice de Shannon-Wiener (H'). Tiene en cuenta la riqueza de especies y su abundancia. Este índice relaciona el número de especies con la proporción de individuos pertenecientes a cada una de ellas presente en la muestra. Además, mide la uniformidad de la distribución de los individuos entre las especies.

El índice de Shannon-Weaver 1949. Comprende valores en un rango de 0 a 5 así, cuanto mayor sea este valor habrá una mayor diversidad en la zona. Valores por encima de 3 son interpretados como “diversos”, menores de 3 son interpretados con poca diversidad. Con base a lo anterior se determinó los siguiente mayor de 3 diversos, 2 -2.9 media diverso y menores de 2 poco diversos.

Excepcionalmente puede haber ecosistemas con valores mayores (bosques tropicales, arrecifes de coral) o menores (algunas zonas desérticas). La mayor limitante de este índice es que no tiene en cuenta la distribución de las especies en el espacio. (Moreno, 2001).

A continuación, se presentan los datos de los índices de diversidad de los tres estratos muestreado:

Árboreo

El índice de Índice de Shannon-Wiener obtenido indica una media diversidad ya que presenta (H' = 2.71).

Tabla 4.15. Índice de diversidad del estrato arbóreo.						
Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Abundancia Absoluta (Ind/hectárea)	Abundancia relativa Pi=ni/N	Ln (Pi)	Pi* Ln (Pi)
1	<i>Lysiloma latisiliquum (L.) Benth.</i>	Tzalam	115.47 y 118.75	0.17	1.75	0.305

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”

Tabla 4.15. Índice de diversidad del estrato arbóreo.

Espece	Nombre Científico	Nombre Común	Abundancia Absoluta (Ind/hectárea)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	Ln (Pi)	Pi* Ln (Pi)
2	<i>Piscidia piscipula (L.) Sarg.</i>	Jabin	112.5	0.17	1.80	0.297
3	<i>Leucaena leucocephala</i>	Waaxim, Huaje	75	0.11	2.21	0.243
4	<i>Coccoloba spicata Lundell</i>	Boob	50	0.07	2.61	0.192
5	<i>Swartzia cubensis</i>	K'ataloox, Kataloox	50	0.07	2.61	0.192
6	<i>Colubrina arborescens (Mill.) Sarg.</i>	Pimienta che	37.5	0.06	2.90	0.160
7	<i>Bursera simaruba (L.) Sarg.</i>	Chaca	25	0.04	3.31	0.121
8	<i>Pouteria campechiana</i>	Kaniste	25	0.04	3.31	0.121
9	<i>Pouteria unilocularis (Donn. Smith) Baehni</i>	zapotillo	25	0.04	3.31	0.121
10	<i>Vitex gaumeri</i>	Ya' ax niik	25	0.04	3.31	0.121
11	<i>Sideroxylon salicifolium (L.) Lamark.</i>	Zapote Faisan	18.75	0.03	3.59	0.099
12	<i>Casimiroa tetrameria Millsp</i>	Yuy, yuya	12.5	0.02	4.00	0.073
13	<i>Cecropia peltata L.</i>	Guarumbo	12.5	0.02	4.00	0.073
14	<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	Caimito	12.5	0.02	4.00	0.073
15	<i>Cocos nucifera L.</i>	Coco	12.5	0.02	4.00	0.073
16	<i>Guazuma ulmifolia Lam.</i>	Pixoy, Guasimo	12.5	0.02	4.00	0.073
17	<i>Guettarda combsii Urb.</i>	Tastap	12.5	0.02	4.00	0.073
18	<i>Cedrela odorata L.</i>	Cedro	6.25	0.01	4.69	0.043
19	<i>Clusia flava Jacq.</i>	chuunup, k'an chuunup	6.25	0.01	4.69	0.043
20	<i>Cupania dentata Moc.</i>	Cola de pava	6.25	0.01	4.69	0.043
21	<i>Desconocido</i>	Desconocido	6.25	0.01	4.69	0.043
22	<i>Malvaviscus arboreus</i>	Hibisco	6.25	0.01	4.69	0.043
23	<i>Spondias mombin L.</i>	Jobo	6.25	0.01	4.69	0.043
24	<i>Trophis racemosa (L.) Urban</i>	Ramoncillo	6.25	0.01	4.69	0.043
SUMA			662.5 y 681	Riqueza (S)	24	
				H Calculada	2.71	
				H max = Ln S	3.18	
				Equidad = H/Hmax	0.85	

Arbustivo

El índice de Shannon-Weaver 1949. Comprende valores en un rango de 0 a 5 así, cuanto mayor sea este valor habrá una mayor diversidad en la zona. Valores por encima de 3 son interpretados como “diversos”, menores de 3 son interpretados con poca diversidad.

Sin embargo, sabiendo que el valor máximo que presenta el índice de Shannon es 5 los valores obtenidos para diversidad para el estrato Arbustivo muestran un valor de ($H' = 1.08$), lo cual indica una baja diversidad para este estrato.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO
HOTEL "COLOR BACALAR"

Tabla 4.16. Índice de diversidad del estrato arbustivo.

Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Abundancia Absoluta (Ind/hectárea)	Abundancia relativa $P_i=ni/N$	Ln (Pi)	Pi* Ln (Pi)
1	<i>Leucaena leucocephala</i>	Waaxim, Huaje	337.5 y 300	0.38	0.98	0.368
2	<i>Swartzia cubensis</i>	K'ataloox, Kataloox	241.25 y 200	0.25	1.39	0.347
3	<i>Desconocido</i>	Desconocido	321.25 y 300	0.38	0.98	0.368
SUMA TOTAL			900 y 800	Riqueza (S)	3	
					H Calculada	1.08
					H max = Ln S	1.10
					Equidad = H/Hmax	0.99

Herbáceo

El índice de Shannon-Weaver 1949. Comprende valores en un rango de 0 a 5 así, cuanto mayor sea este valor habrá una mayor diversidad en la zona. Valores por encima de 3 son interpretados como "diversos", menores de 3 son interpretados con poca diversidad.

Sin embargo, sabiendo que el valor máximo que presenta el índice de Shannon es 5 los valores obtenidos para diversidad para el estrato Herbáceo muestran un valor de ($H' = 2.26$), lo cual indica una media diversidad para este estrato.

Tabla 4.17. Índice de diversidad del estrato herbáceo

Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Abundancia Absoluta (Ind/hectárea)	Abundancia relativa $P_i=ni/N$	Ln (Pi)	Pi* Ln (Pi)
1	<i>Coccoloba spicata</i> <i>Lundell</i>	Boob	8335 y 7500	0.17	1.79	0.299
2	<i>Randia sp.</i>		8335 y 7500	0.17	1.79	0.299
3	<i>Hamelia patens Jacq.</i>	Xcanan, coralillo	8335 y 7500	0.17	1.79	0.299
4	<i>Karwinskia humboldtiana</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Zucc.	Lumche	5495 y 5000	0.11	2.20	0.244
5	<i>Machaerium biovulatum</i> Micheli.	Desconocido 3	2500	0.06	2.89	0.161
6	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	Desconocido	2500	0.06	2.89	0.161
7	<i>Eugenia sp.</i>	Desconocido 1	2500	0.06	2.89	0.161
8	<i>Desconocido 2</i>	Desconocido 2	2500	0.06	2.89	0.161
9	<i>Desconocido</i>	LIANA HOJAS OPUESTAS	2500	0.06	2.89	0.161
10	<i>Leucaena leucocephala</i>	Waaxim, Huaje	2500	0.06	2.89	0.161
11	<i>panicum maximum</i>	Pasto Guinea	2500	0.06	2.89	0.161
SUMA			50000 y 4500	Riqueza (S)	11	
					H Calculada	2.26
					H max = Ln S	2.40
					Equidad = H/Hmax	0.94

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

En conclusión de los índices de diversidad obtenidos de los tres estratos se describen en el siguiente cuadro:

Estratos	Abundancia (Número de árboles inventariados)	Riqueza específica (s)	(H')
Arbóreo	109	24	2.71
Arbustivo	8	3	1.08
Herbáceo	18	11	2.26

Altura

Arbóreo

La altura máxima del estrato arbóreo es de 14 m, sin embargo, el rango va desde 2 m hasta los 14 m. Las especies con mayor altura fueron: Jabin *Piscidia piscipula*, Tzalam *Lysiloma latisiliquum*.

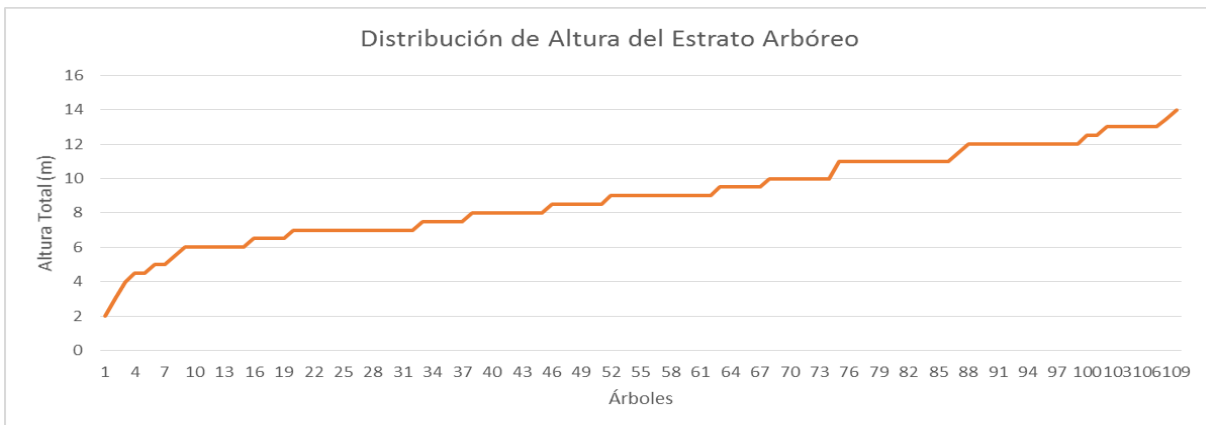


Figura 4.22. Distribución del arbolado encontrado en el predio del proyecto.

Arbustivo

La distribución de alturas para el estrato arbustivo en el área muestreada es de aproximadamente 10 metros, sin embargo, el rango de alturas va desde los 5 m hasta los 10 m. *Leucaena leucocephala* con mayor altura de este estrato.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”

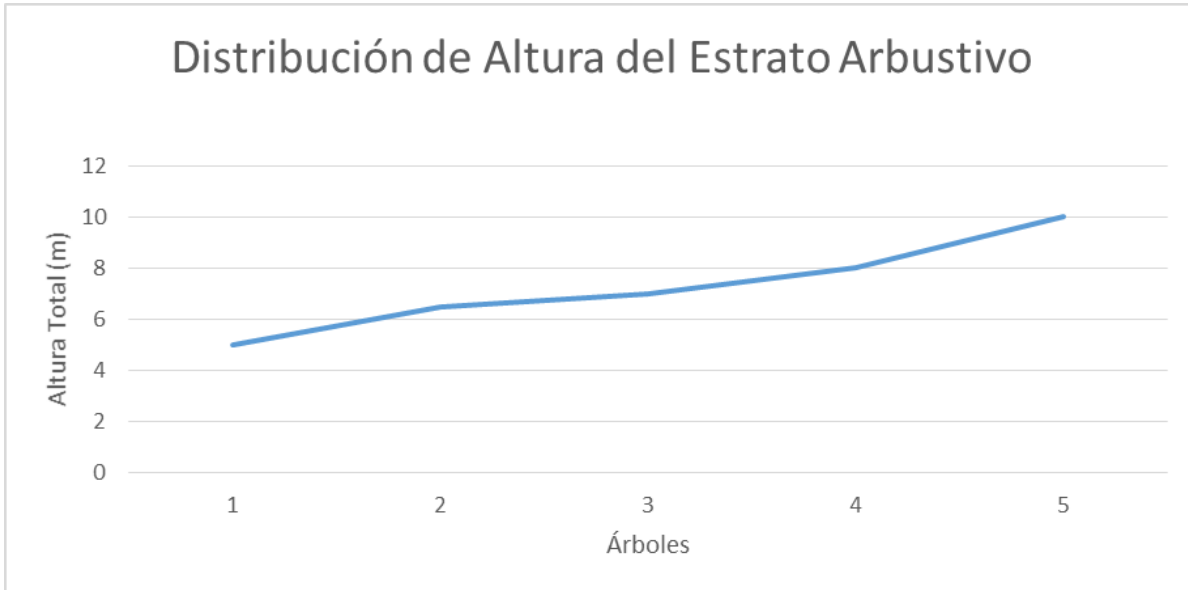


Figura 4.23. Distribución del arbolado encontrado en el predio del proyecto.

Especies epifitas: No se registró ningún dato de especies epifitas.

Vegetación Acuática.

Tipos de flora béntica.

En el cuerpo de agua lagunar colindante a los predios, cuyo fondo es fangoso y somero, y como se hace referencia en el acta de inspección número PFPA/29.3/2C.27.5/0081-17 emitida por la PROFEPA, únicamente se observan pastos de forma aislada (*Eleocharis celullosa*) que se distribuyen en diferentes sitios dentro de la laguna en forma de parches y lirio acuático (*Nymphaea ampla*), la cual es una hierba acuática de hojas flotantes en forma aislada. A pesar que en la laguna de Bacalar se ha registrado su presencia, su distribución siempre ha sido a manera de parches de pequeñas dimensiones en las orillas y zonas someras. De esta forma, se reportan dos tipos de comunidades que se distribuyen en la zona del Sistema Lagunar de Bacalar: las acuáticas propias del fondo béntico y las acuáticas emergentes.

Vegetación acuática del fondo béntico: Esquivel (1991) describe que la vegetación del fondo béntico en la laguna de Bacalar se encuentra integrada por distintas especies de algas de los géneros *Basicladia* sp., *Trichodesmium* sp., *Osillatoria* sp., *Oedogonium* sp. y *Mougeotia* sp. Estas se encuentran acompañadas de diatomeas epifitas como *Navicula* sp., *Denticula* sp. y *Nitzschia* sp. En la zona del poblado de Bacalar, se han descrito pequeños agregados de algas microscópicas compuesta de *Osillatoria* sp., *Nostoc verrucosum*, *Penium* sp. Todas ellas se ubican en sitios en donde el sustrato es de tipo fangoso y con escasa presencia de rocas. En el canal que une las lagunas de Xul-Ha y Bacalar, se presentan algunos individuos de macroalgas, como es el género *Chara* spp. La cual es una especie de hábitos voluble y que alcanza entre 5 y 6 m de largo. Sin embargo, de manera precisa para el frente del predio

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

de interés con la Laguna de Bacalar, están ausentes las especies de flora acuática bentónica.

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

IV.4.2. Fauna.

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

Fauna Terrestre.

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

Análisis de las comunidades presentes en el área de estudio.

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

Tabla 4.19. Mariposas reportadas para la zona de la Laguna de Bacalar, Quintana Roo.	
FAMILIA	ESPECIE
Danaide	<i>Danaus plexippus plexippus</i>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”

Tabla 4.19. Mariposas reportadas para la zona de la Laguna de Bacalar, Quintana Roo.

FAMILIA	ESPECIE
Heliconidae	<i>Agraulis vainillae</i>
	<i>Dryadula phaetusa</i>
	<i>Dryas julio moderata</i>
	<i>Helconius vazquezae</i>
Hesperidae	<i>Urbanus simplicius</i>
Nymphalidae	<i>Anartia fatima</i>
	<i>Anthanassa ardys subota</i>
	<i>Biblis hyperia aganissa</i>
	<i>Cynthia cardui</i>
	<i>Danamine milita</i>
	<i>Hamadryas guatemalena</i>
	<i>Precise varete zonalis</i>
Lycaenidae	<i>Leptotes marina</i>
Pieridae	<i>Ascia monuste monuste</i>
Papilionidae	<i>Heraclides cresphontes</i>
	<i>Parides erithalion polyzelus</i>
	<i>Parides photinus</i>

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

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

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

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

Dentro del predio correspondiente al Lote 445 no se observó la presencia de individuos de fauna silvestre, siendo que uno de los factores determinantes para la ausencia de especímenes faunísticos es también la ausencia de cobertura vegetal original, siendo que el sitio cuenta con áreas verdes constituidas de pasto jardín y algunos individuos arbóreos, los cuales fueron inducidos en estas áreas específicas por los propietarios anteriores.

Fauna acuática.

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

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

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

IV.4.3 Paisaje.

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

Desde un punto de vista de paisaje perceptivo, el área del proyecto *Hotel “Color BACALAR”* que pertenece al Sistema Lagunar Bacalar, presenta dificultad para delimitar el área de un paisaje, sin embargo, se puede hacer desde un punto de vista geológico y de desarrollo integrado en unidades morfofuncionales. Para este caso se puede decir que pertenece a la zona urbana-turística de la Riviera Bacalar, donde se ha modificado la vegetación y las características del ambiente natural, permitiendo que el proyecto sea concordante con su entorno.

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

Los predios se ubican hacia la zona sur de la ciudad de Bacalar. Esta es un área en donde predomina un paisaje con afectaciones a la vegetación original, y existen algunas edificaciones de importancia. No obstante, dentro de la propiedad en el Lote 445, solamente se encuentran ejemplares arbóreos aislados, mientras que el Lote 778 es un área en donde predomina un paisaje con afectaciones a la vegetación original, y existen algunas edificaciones de importancia. En el aspecto estructural, la selva se compone de los estratos arbóreo alto y medio, aunque muy abierto.

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

Visibilidad.

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

Calidad Paisajística.

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

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

La fragilidad del paisaje.

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

Por lo que es importante mencionar que la capacidad del paisaje para absorber los cambios en los componentes antes mencionados es baja y de lenta reversibilidad, ya que al retirar

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

la totalidad de la vegetación en cada lote, el impacto es crítico, acumulativo y sinérgico, lo que va incrementando la fragilidad del ambiente circundante, puesto que los habitantes aprovechan la deforestación para expandir e incrementar el uso del suelo. Por ello, se deben implementar y apoyar programas que limiten el uso de las zonas de vegetación afectadas y fomentar actividades de reforestación.

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

Características Intrínsecas.

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

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

Calidad Visual.

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

Frecuencia de presencia humana.

Se considera que el escenario en donde se darán las más fuertes modificaciones por concepto del proyecto, es en el aspecto social, ya que se promoverá una mejora sustancial en la calidad de vida de la zona en donde se proporcionarán mejores servicios a la comunidad, situación que le permitirá tener una influencia y beneficio positivo para la población en su conjunto.

Se espera la continuidad de la presencia humana en la zona, ya que en las proximidades existen distintos establecimientos que ofrecen servicios turísticos, así como casas habitación. Sin embargo, esto no tendrá repercusiones debido a que la zona se ubica de manera cercana a la carretera federal 307, misma que se caracteriza por un fuerte movimiento de vehículos y constante presencia humana, lo que a su vez contribuye al alejamiento de la fauna silvestre.

Sin embargo, al asumir el proyecto como un sistema territorial compuesto por elementos naturales, antrópicos y los resultantes antropo-naturales, la integración de la actividad

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

humana, puede valorarse como una fuente de percepción estética, que permite investigar el paisaje de una manera integral y holística, de aplicación práctica en las tareas de ordenamiento y planificación ambiental.

IV.4. Medio Socioeconómico.

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

De esta manera, se confirma que no existen registros estadísticos propios para este municipio de Bacalar, por lo que en la mayoría de los casos éstos aún están englobados dentro de los datos de Othón P. Banco. Por ello, la información de este apartado en algunas de las situaciones hará referencia precisamente a esta zona por ahora denominada intermunicipal.

Tabla 4.20. Número de habitantes y crecimiento de la población de la localidad de Bacalar.		
AÑO	HABITANTES	PORCENTAJE DE CRECIMIENTO
1980	4,590	
1990	6,923	50.8 %
1995	8,787	26.9 %
2000	9,239	5 %
2005	9,833	6.3 %
2010	11,048	12.35 %

Natalidad y mortalidad.

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

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

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

Migración.

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

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

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

Respecto del lugar de residencia, en el 2010 se tiene que 87.6 de la población de 5 y más años de edad, no ha emigrado de la entidad, dato superior en 4.8 puntos porcentuales al registrado en el Censo 2000. Lo contrario se presenta en la cifra de población residente en otra entidad o país (inmigrantes), en donde se obtuvo una proporción de 11.9%, que en términos absolutos representa 103 792 personas, este porcentaje señala una tendencia a la baja en comparación al evento anterior. Esto significa que a pesar de que Quintana Roo es un estado que atrae población por las ofertas de trabajo (principalmente en el sector de servicios), se observa menos movilidad de la población. (Perfil Sociodemográfico, Quintana Roo, 2005).

Población económicamente activa.

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

Bacalar registró una población total de 11,048 habitantes de los cuales 35.6% de la población estaba ocupada y 1.6% estaba desocupada.

Factores socioculturales.

Uso que se le da a los recursos naturales en el sistema ambiental del proyecto.

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

Nivel de aceptación del proyecto.

Como se ha referido, en las proximidades del sitio donde se desarrollará el proyecto, se encuentran diversos establecimientos turísticos, así como algunos predios particulares con viviendas. Además, la UGA Ah-1 donde se encuentran dichos predios, tiene una política ecológica de aprovechamiento, la cual es compatible con el uso de suelo destinado al turismo hotelero intensivo. Por otro lado, cuenta con una excelente vista hacia la Laguna de Bacalar, por lo que en el municipio de Bacalar se espera un fuerte interés por el desarrollo del proyecto.

Patrimonio histórico.

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

Factibilidad de servicios.

Vías y medios de comunicación existentes.

De acuerdo con las estadísticas del INEGI (2005), la zona intermunicipal de Bacalar-Othón P. Blanco, cuenta con una red de 2,411 Km de carreteras. Asimismo, se debe referir que a la localidad de Bacalar se puede acceder desde las ciudades de Cancún, Chetumal y otros sitios de la Península de Yucatán, así como desde el centro del país. Con respecto a los predios en específico, este es de fácil acceso por medio de la carretera federal 307 y por distintas calles que llevan al boulevard costero de Bacalar Sur, donde se tiene derecho de vía.

Aéreo.

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

Teléfono.

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

Telégrafo.

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

Correo.

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

Radio.

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

Servicios Públicos.

Drenaje y alcantarillado.

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

Relleno sanitario.

En el municipio de Bacalar se cuenta con un relleno sanitario ubicado en la carretera Reforma a la altura del Kilómetro 4, la cual cuenta con Celda tipo D además de una laguna de lixiviados. Dicho relleno sanitario se encuentra a aproximadamente 5.7 km lineales del predio.

Agua potable.

En la localidad de Bacalar existe el suministro de agua potable que otorga la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado, por lo que aproximadamente el 87 % de las viviendas se

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

abastecen por medio de la red de distribución domiciliaria. De esta manera, la localidad cuenta con tres pozos de abastecimiento ubicados a 4 Km al Oeste de la población y un tanque elevado. Para el caso del predio donde se realizará el proyecto, existe el suministro de este servicio.

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

Energéticos (combustibles).

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

Electricidad.

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

Salud.

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

Educación.

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

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

SECTOR	EQUIPAMIENTO EXISTENTE
	1 Centro de Educación Especial. 1 Instituto de Educación para Adultos. 1 Instituto Politécnico de Bacalar

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

IV.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.

Al momento de la elaboración del presente estudio, el diagnóstico de la calidad ambiental actual de los predios y del sistema ambiental, es que este elemento se encuentra en un estado de conservación bajo debido a la notable afectación antropogénica derivada de la urbanización; junto con los severos intemperismos que ha sufrido a lo largo del tiempo, y a que es parte de un ecosistema fragmentado en una porción que se encuentra encerrada por barreras físicas como son los trazos de los caminos de accesos, el trazo del propio Boulevard costero de Bacalar sur, la carretera federal 307 y la vecindad con predios con igual o mayor afectación, por lo que la regeneración a su estado original es muy difícil dadas las condiciones actuales de la región. Sin embargo, hay que destacar que los predios poseen un elemento clave en su belleza paisajística del frente lagunar, lo que lo convierte en un lugar atractivo para el desarrollo de un proyecto de índole turístico y que armonice con el entorno del lugar, procurando una coexistencia de los elementos humanos y el fomento y recuperación de los elementos naturales que se encuentran insertos en el sitio.

Las necesidades de diversificar las actividades económicas, respetando el entorno como parte de la conservación y preservación del paisaje y los recursos, es una tarea difícil, pero es parte fundamental del desarrollo sustentable. Como ha sido señalado en los capítulos correspondientes, el proyecto que se presenta a través de la presente Manifestación de Impacto Ambiental está relacionado con la construcción de un hotel con 16 habitaciones en el Lote 445 y 66 habitaciones en el Lote 778.

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

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

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

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

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

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

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

La vegetación presente en el sitio del proyecto se encuentra afectada debido a las actividades antropogénicas y a los eventos meteorológicos.

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

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

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

ES=Edo de conservación,

F=Fragilidad,

CR=Capacidad de Regeneración,

Valoración: A=Alto, M= Medio, B=Bajo.

Tabla 4.22. Diagnóstico ambiental del sistema ambiental regional del proyecto.

Factor Ambiental	Elemento Indicador	Descripción de la situación actual	ES	F	CR
Atmósfera	Calidad del aire	En la zona no existen emisiones por industria o actividades extractivas, se limita a los gases de combustión que emiten los vehículos sobre la carretera federal y el Boulevard costero de Bacalar sur. Por ser una zona donde corre el viento continuamente, los gases se dispersan de manera inmediata. Sin embargo este elemento se ve afectado por el aumento de partículas y polvos provenientes de los escombros, quema de árboles muertos e incremento de maquinaria empleada en la construcción de los sitios cercanos, así como por las emisiones de fuentes móviles consistentes en los vehículos que transitan por la carretera federal, siendo esta la principal vía de transporte terrestre del estado.	A	B	A
	Nivel de ruido	El ruido proviene del movimiento de la vegetación, y principalmente del constante tránsito de los vehículos y actividades en la carretera federal (principal vía de comunicación terrestre del estado), del Boulevard Costero y predios colindantes. Es el típico ruido generado en zonas urbanizadas pequeñas.	A	B	A
	Microclima	El clima y microclima es cálido-subhúmedo y se ha modificado por la transformación de la cobertura vegetal original y la exposición del suelo.	M	A	B
Hidrología	Subterránea	Al contar en la zona con el servicio de agua potable, la extracción de agua subterránea es mínima. Por otra parte, el acuífero pudiera verse contaminado por las viviendas y establecimientos que ahí se encuentran; pues muchos de estos son bastante antiguos, por lo que sus fosas sépticas pudieran no estar en las mejores condiciones. El proyecto en sí contará con una PTAR con proceso de lodos	M	A	M

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”**

Tabla 4.22. Diagnóstico ambiental del sistema ambiental regional del proyecto.

Factor Ambiental	Elemento Indicador	Descripción de la situación actual	ES	F	CR
		activados para dar tratamiento a las aguas residuales del proyecto.			
	Escorrentía Superficial	Existe un aumento gradual en el nivel del agua que presenta la rivera lagunar de la Laguna de Bacalar. En algunas partes puede existir una sobre saturación del suelo en la Zona Federal Lagunar, siendo este fenómeno estacional y exclusivo de las temporadas de lluvias. Independientemente de lo antes descrito, dentro del predio no se cuenta con cuerpos de agua superficiales o escorrentías superficiales.	A	M	M
Suelo	Calidad del Suelo	La calidad física del suelo se ha modificado de forma moderada, por lo que no conserva sus características originales debido al gran número de construcciones presentes en el área, así como al trazo de las principales vías terrestres. Aunado a esto, se hace evidente el hecho de que el Lote 445, como se señala en el acta de inspección PFPA/29.3/2C.27.5/0081-17, ya cuenta con obras realizadas, siendo que varios especímenes que ahí se encuentran fueron inducidos por la mano del hombre.	M	A	B
	Erosión	El Lote 445 presenta erosión estacional en el margen de la laguna cuando el agua invade el límite de la zona federal lagunar pero es de carácter temporal y totalmente natural, principalmente se debe a escurrimientos en la época de lluvias. Mientras que el Lote 778 no presenta erosión.	A	M	A
Vegetación	Vegetación	La cobertura vegetal original fue sustituida de manera gradual, a lo largo de los años por el constante aprovechamiento antropogénico ocasionando la fragmentación del ecosistema en toda la zona. En el sitio existen evidencias de la inducción de especímenes por parte del hombre, asimismo se presenta un estado de vegetación secundaria oportunista que dista de ser la vegetación original que en algún momento cubría la zona federal lagunar. Además, por la urbanización de la zona, gran parte del sistema ambiental carece completamente de vegetación. Una minoritaria parte del sistema ambiental en el Lote 445 cuenta con vegetación de selva original, sin embargo, esta se encuentra completamente fraccionada y asilada. El Lote 778 aún cuenta con vegetación de selva mediana subperennifolia	B	M	M
Fauna	Anfibios, reptiles, aves, mamíferos	En las visitas realizadas a campo para la elaboración del presente estudio, no se observó la presencia de fauna de interés a lo largo de todo el predio, hecho atribuible a la falta de cobertura vegetal original y la presencia humana a lo largo del mismo.	B	A	M
Paisaje	Naturalidad, fragilidad y calidad paisajística	Los elementos que se han descrito antes generan un paisaje de naturalidad baja, que se percibe desde cualquier punto del sistema ambiental, por lo que la calidad paisajística ha sido considerablemente impactada, la fragilidad del paisaje es alta ya que de modificarse	B	A	M

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

Tabla 4.22. Diagnóstico ambiental del sistema ambiental regional del proyecto.

Factor Ambiental	Elemento Indicador	Descripción de la situación actual	ES	F	CR
		cualquiera de los componentes naturales se afecta irremediablemente esta percepción de naturalidad. Sin embargo, el paisaje original, de la zona fue modificado tiempo atrás por el crecimiento de las actividades turísticas y de esparcimiento así como las casas habitación dispersas en la zona.			

IV.5.1. Síntesis del inventario.

Límite del sistema ambiental regional: Los límites del sistema ambiental son la carretera federal 307 en la parte Noroeste, los caminos que van desde la carretera al boulevard costero de Bacalar sur en las partes Noreste y Suroeste, y la laguna de Bacalar en el Sureste. El área de influencia se delimitó considerando un polígono en una extensión de 100 m lineales alrededor del polígono de los predios.

Climatología: La zona de interés predomina el tipo climático Aw1(x'). A este tipo de manifestación de la atmósfera, se le denomina como un “clima cálido subhúmedo (el menos húmedo de los climas subhúmedos que se registran en Quintana Roo), con régimen de lluvias en verano e invierno”. Por otra parte, presenta una oscilación térmica entre los 5 y 7 °C. Además, los predios se ubican dentro de la isoterma de los 26 °C y entre las isoyetas de los 1,100 y 1,200 mm de precipitación anual.

Geología: El origen de las distintas capas geológicas que conforman los mantos rocosos de la Península de Yucatán, está referido a la sedimentación del fondo marino que tiene su inicio a partir del Mioceno, durante el periodo Terciario Superior, de la era Cenozoica. Estos sedimentos se fueron estableciendo sobre un basamento de rocas más antiguas y que datan de la era Mesozoica. De esta manera, se ha llegado a constituir una losa gigantesca que aún en nuestro tiempo continúa en el proceso de sedimentación, emersión y formación por medio de pausas y retrocesos.

Edafología: El suelo en la zona de estudio corresponde con el tipo VRhugl+LPhurz+LVcrlep/3. Los cuales se encuentran cubiertos por una vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia y no existen bajos inundables, por lo que hasta ahora no existen factores que contribuyan a su erosión o degradación más que en la franja lagunar, donde se presentan acciones erosivas.

Hidrología: El área del proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica RH-33, de nombre Yucatán Este, (Quintana Roo). Dentro de ésta se ubican dos cuencas, siendo la de nuestro interés la de clave "A", de nombre Bahía de Chetumal y otras. A su vez esta se subdivide nuevamente en 5 subcuencas, por lo que entonces se hace referencia a la que se denomina Bahía de Chetumal. Esta subcuenca comprende el 43.6 % de la superficie de los municipios de Bacalar y Othón P. Blanco. En lo referente a la zona de captación de esta subcuenca los

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

registros indican que presenta una amplitud que se extiende más allá de los límites con el vecino estado de Campeche.

Flora: La vegetación en pie y de forma aislada en el predio 445 corresponde principalmente a árboles de framboyán y almendro, palma de coco, palma kerpis, así como diversas plantas de ornato y pasto jardín. Al margen de la laguna se observan dos árboles adultos de framboyán, 3 ejemplares de agave verde y plantas de ornato. Mientras que en el predio con el Lote 778 la vegetación corresponde a Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia. Lo cual ha sido corroborado mediante los trabajos de campo, ya que se encontró que las especies dominantes son *Piscidia piscipula* (Jabin), *Lysiloma latisiliquum* (Tzalam) y *Bursera simaruba* (Chacá), con la presencia de individuos de hasta 63 cm de diámetro normal y 14 m de altura total. Esta vegetación se encuentra en un estadio de sucesión secundaria inicial, ya que se calculó un área basal de 13.25 m²/ha por hectárea para el estrato Arbóreo (DN ≥ 7.5 cm).

Fauna: No se apreciaron especies terrestres de fauna mayor. Sin embargo, se pueden encontrar especies asociadas al tipo de vegetación predominante, como una gran diversidad del grupo de las Aves. En el predio correspondiente al Lote 778 no se registró ninguna especie de fauna silvestre.

Paisaje: Este consiste de comunidades naturales de selva mediana subperennifolia y el uso paisajístico de la Laguna de Bacalar, en la cual prácticamente no se ha llevado a cabo ningún tipo de actividad extractiva, así como el paisaje urbano de la zona.

Social: Los beneficios del proyecto se extienden en todo el municipio de Bacalar, e incluso se pueden extender hasta Chetumal, cabecera del municipio Othón P. Blanco. De esta manera, el proyecto refiere la ampliación en la oferta hotelera, misma que creará fuentes de empleo. Así, la construcción del proyecto ayudará a mejorar el nivel de vida del personal empleado.

Económico: La realización de la obra traerá beneficios económicos a la zona por la contratación de personal. Además de los impactos importantes en el ramo de la construcción, ya que se requiere del suministro de materiales desde los establecimientos existentes en la zona.

CAPITULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

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

V.1. Metodología para evaluar los impactos ambientales

En este capítulo se habrán de identificar y evaluar los impactos ambientales que se presentarán durante las distintas etapas del proyecto *Hotel “Color BACALAR”*, así como de aquellos que ya fueron generados por la construcción de las obras que ya se encuentran desplantadas. Es importante recalcar que cuando la promovente adquirió el lote 445, ya se había realizado la preparación del sitio y ya contaba con construcciones, las cuales se encuentran descritas en el acta de inspección PFFA/29.3/2C.27.5/0081-17 emitida por la PROFEPA. No obstante, a pesar de que dichas no requirieron manifestación de impacto ambiental debido a su antigüedad, como se constata en el oficio de cierre No. 0007/2018, no es el caso del lote 778, sin embargo, en la presente MIA-P se evalúan los impactos que ya fueron generados y aquellos que serán generados durante la preparación del sitio (lote 778), la construcción y operación del hotel. Para tal efecto, se interrelacionan las acciones y/o actividades del proyecto con los componentes ambientales predominantes, con un criterio de causa-efecto, evaluando el carácter del impacto sea este adverso o favorable.

La aplicación metodológica sugiere, la evaluación de la interacción de los sistemas ecológicos naturales y sociales con las acciones del proyecto, de tal manera que se puedan evaluar las modificaciones que se producen, a fin de tener una idea real del comportamiento de todo el sistema.

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

La importancia de la correcta evaluación y medida de los impactos radica en que, a partir de los resultados obtenidos, se habrá de determinar si el proyecto cumple o no con la legislación y normas ambientales vigentes. Asimismo, en la evaluación de este proyecto se ha empleado una metodología sencilla, pero que abarca los principales aspectos ambientales de la evaluación. Esta metodología cuantifica los impactos ambientales del proyecto por medio de cálculos, simulaciones, medidas y estimaciones, propiciando la identificación de las actividades que se llevarán a cabo durante distintas etapas de ejecución del mismo y que pudieran provocar impactos negativos, específicamente, se identifican aquellos impactos ocasionados en cada uno de los componentes ambientales.

V.1.1. Indicadores de impacto.

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

Un efecto ambiental es cualquier alteración del entorno resultante de la acción del hombre, mientras que un impacto es la alteración significativa del ambiente. El primero se puede definir convencionalmente como el cambio parcial en la salud del hombre, en su bienestar o en su entorno; debido a la interacción de las actividades humanas con los sistemas naturales. Según esta definición, un impacto puede ser positivo o negativo. Además, los impactos se consideran severos o hasta críticos cuando superan los estándares de calidad ambiental, criterios técnicos, hipótesis científicas, comprobaciones empíricas, juicio profesional, valoración económica, ecológica o social, entre otros criterios.

Para los fines de este estudio se tomaron como indicadores de impacto a los componentes del sistema ambiental o social que resulten afectados por el proyecto. Los efectos pueden ser positivos o negativos y varían según las etapas del proyecto, por lo que al momento de realizar una evaluación de impacto ambiental, se dividirá el proyecto en varias etapas o fases para poder realizar un análisis más preciso. Así, para evaluar los efectos producidos por el proyecto en sus diversas etapas sobre los componentes ya sean físicos, químicos, bióticos, ambientales o socioeconómicos, han sido seleccionados los indicadores ambientales mostrados en la **Tabla 5.1**.

COMPONENTE	INDICADOR
Abióticos (Físicos y Químicos).	Calidad del aire
	Emisiones de ruido.
	Microclima
	Calidad del Suelo.
	Estabilidad del Suelo.
	Calidad del Agua subterránea.
Bióticos (Flora y fauna).	Disponibilidad del agua.
	Vegetación terrestre.
	Estructura del Paisaje.
	Distribución de la fauna terrestre.
	Hábitat terrestre.
Socioeconómicos.	Especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
	Oportunidades de empleo.
	Requerimiento de servicios.
	Calidad sanitaria del ambiente.
	Calidad de vida.

Asimismo y con referencia a las distintas actividades que pueden generar algún tipo de impacto se presentan en la **Tabla 5.2**.

ETAPA	ACTIVIDAD
Preparación del sitio	Demoliciones
	Limpieza del terreno
	Nivelación del terreno
Construcción	Hotel con 16 habitaciones, alberca, restaurante y muelle.
Operación y Mantenimiento	Uso y aprovechamiento de las instalaciones.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

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

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

Calidad del Aire: Este indicador es de fácil medición y control. Se refiere a las emisiones de los vehículos automotores y maquinaria utilizada en las fases del proyecto. También se refiere a la dispersión de partículas suspendidas (polvos) producto del rodamiento de vehículos y maquinaria en el sitio y por el transporte de material pétreo.

Emisión de ruido: Corresponde al generado por los vehículos y maquinaria utilizada en las fases del proyecto.

Microclima. Un microclima es un clima local de características distintas a las de la zona en que se encuentra. El microclima es un conjunto de afecciones atmosféricas que caracterizan un contorno o ámbito reducido. Este indicador hace referencia a las modificaciones locales de los distintos microclimas del sitio. Puede decirse que es el clima a pequeña escala que afecta directamente a una comunidad.

Calidad del suelo: Evalúa los daños producidos por el lixiviado de residuos en general. Se entiende también como las modificaciones que sufre el suelo debido a los cambios en el relieve como pueden ser cortes o rellenos de material.

Estabilidad del suelo. Son las modificaciones que ocasionará el proyecto en cuanto a hundimientos y deslizamientos en el sitio.

Calidad del Agua subterránea: Se refiere a las afectaciones que pueda recibir el agua subterránea debido a infiltración o vertido accidental de contaminantes, tales como: lixiviados, agua residual sin tratamiento, derrames accidentales de aceites o combustibles, etc.

Vegetación terrestre: Para medir este indicador se utiliza el grado de afectación o daño producido a la capa vegetal en cuanto a la pérdida de superficie (en porcentaje de desmonte) y al tipo de vegetación afectada (vegetación secundaria, selva baja, matorrales, pastizales etc.).

Estructura del paisaje: El paisaje es un componente complejo dentro del ámbito ambiental, es concebido como una unidad espacial y temporalmente pluriescalar caracterizada por unos patrones de distribución, funciones y una red de flujos de materia, energía e información. La estructura del paisaje se refiere a las afectaciones que tendrá el paisaje producto de las actividades del proyecto.

Fauna Terrestre: Hace énfasis a los efectos directos que tendrá la fauna por las actividades del proyecto, como el desplazamiento hacia otras zonas, colonización y adaptación de las especies a las nuevas condiciones del sitio, muerte accidental de algunos animales (atropellamiento).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

Hábitat terrestre: Indica la eliminación, reducción o deterioro de sitios de resguardo de las especies terrestres localizadas en el sitio.

Especies protegidas: Daños que pudieran sufrir las especies vegetales y animales incluidas en NOM-059-SEMARNAT-2014 que estuvieran presentes en el área del proyecto.

Oportunidades de Empleo. Se refiere a las oportunidades de empleo que generara el proyecto. Se consideran únicamente los empleos directos temporales y permanentes que pudieran ocurrir y no se consideran los empleos indirectos.

Requerimiento de Servicios: Hace referencia a servicios adicionales que se requiera contratar tales como renta de sanitarios, recolección de basura, renta de máquinas.

Calidad Sanitaria del Ambiente: Indica las condiciones ambientales del sitio y de las zonas aledañas por efecto de las actividades inherentes del proyecto. Se evalúan las condiciones de los servicios ambientales en la zona tales como: presencia de residuos sólidos, generación de olores, gases, proliferación de fauna nociva y presencia de residuos peligrosos. La calidad del ambiente debe permitir a los habitantes futuros llevar una vida sana, manteniendo en buenas condiciones al componente medioambiental.

Calidad de vida: Se refiere a las condiciones socioeconómicas de los habitantes actuales y futuros de la región, que serán afectados por el proyecto. La calidad de vida se refiere a los servicios básicos tales como electricidad, agua potable, drenaje o alcantarillado, servicios de salud, servicios de sanidad (recolección de basura, tratamiento de agua residual, etc.).

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.

La valoración cuantitativa del impacto ambiental, incluye la transformación de medidas de impactos en unidades inconmensurables a valores conmensurables de calidad ambiental y suma ponderada de ellos para obtener el impacto ambiental total. Una vez identificadas las acciones y los factores ambientales que presumiblemente serán impactados por el proceso de edificación de proyecto, a través de las matrices creadas en el presente trabajo se podrá obtener una valoración cualitativa de los impactos ambientales generados.

Se procederá a evaluar los impactos identificados, por medio de matrices, de acuerdo con los criterios de evaluación carácter, magnitud, significado, grado de certidumbre, plazo en que aparece, duración, extensión, reversibilidad, tipo, etc. De esta forma, se emplean los siguientes criterios para la evaluación de los impactos:

Carácter del impacto (CI): se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores considerados.

Intensidad del impacto (I): representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

Extensión del impacto (EX): Considera la situación de que las modificaciones producidas sean de carácter puntual, es decir que solo afecte una superficie de escasas proporciones, situación cuando se califica como Localizado; o bien, si se afecta una superficie extensa se denomina de tipo Extensivo.

Sinergia (SI): este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.

Persistencia (PE): refleja el tiempo en supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.

Efecto (EF): se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.

Momento del impacto (MO): alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.

Acumulación (AC): este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Recuperabilidad (MC): se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto.

Reversibilidad (RV): hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales.

Periodicidad (PR): se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.

Con el establecimiento de los criterios con los que se evaluarán los impactos, se procede con los valores que podría adquirir cada criterio con respecto al impacto evaluado, esto con el fin de que el impacto adquiera un valor en unidades cuantitativas y mesurables que nos permitan hacer la correcta evaluación y análisis de los alcances de cada uno de estos.

Tabla 5.3 Valor de los criterios para la evaluación de los impactos.			
DENOMINACIÓN O SIGNIFICADO DEL CRITERIO	VALOR	CLASIFICACIÓN	IMPACTO
(CI) Carácter del impacto. Se refiere al efecto benéfico o perjudicial de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores ambientales considerados.	+	POSITIVO	
	-	NEGATIVO	
	X	PREVISTO	Difícil de calificar sin estudios detallados, que reflejarán efectos cambiantes difíciles de predecir o efectos asociados a circunstancias externas al proyecto, cuya naturaleza (beneficiosa o perjudicial) no puede precisarse sin un estudio global de las mismas.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”**

Tabla 5.3 Valor de los criterios para la evaluación de los impactos.			
DENOMINACIÓN O SIGNIFICADO DEL CRITERIO	VALOR	CLASIFICACIÓN	IMPACTO
(I) Intensidad del impacto. (Grado de afectación) Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.	(1)	Baja.	Afectación mínima
	2)	Media.	
	(4)	Alta.	
	(8)	Muy alta.	
	(12)	Total	Destrucción casi total del factor.
(EX) Extensión del impacto. Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).	(1)	Puntual.	Efecto muy localizado.
	(2)	Parcial.	Incidencia apreciable en el medio.
	(4)	Extenso.	Afecta una gran parte del medio.
	(8)	Total.	Generalizado en todo el entorno
	(+4)	Crítico.	El impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía.
(SI) Sinergia. Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.	(1)	No sinérgico	Cuando una acción actuando sobre un factor no incide en otras acciones que actúan sobre un mismo factor.
	(2)	Sinérgico	Presenta sinergismo moderado.
	(4)	Muy sinérgico	Altamente sinérgico
(PE) Persistencia. Refleja el tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.	(1)	Fugaz.	(± 1 año).
	(2)	Temporal.	(De 1 a 10 años).
	(4)	Permanente.	(± 10 años).
(EF) Efecto. Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa–efecto.	(D)	Indirecto o secundario.	Su manifestación no es directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.
	(I)	Directo o primario.	Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta.
(MO) Momento del impacto. Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.	(1)	Largo plazo.	El efecto demora más de 5 años en manifestarse.
	(2)	Mediano Plazo.	Se manifiesta en términos de 1 a 5 años.
	(4)	Corto Plazo.	Se manifiesta en términos de 1 año.
	(+4)	Crítico,	Si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.
(AC) Acumulación. Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	(1)	Simple.	Es el impacto que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de sinergia.
	(4)	Acumulativo.	Es el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecer el

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”

Tabla 5.3 Valor de los criterios para la evaluación de los impactos.			
DENOMINACIÓN O SIGNIFICADO DEL CRITERIO	VALOR	CLASIFICACIÓN	IMPACTO
			medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.
(RC) Recuperabilidad. Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones iniciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana.	(1)	Recuperable de inmediato.	El efecto puede recuperarse parcialmente.
	(2)	Recuperable a mediano plazo.	
	(4)	Mitigable.	
	(8)	Irrecuperable.	Alteración imposible de recuperar, tanto por la acción natural como por la humana.
(RV) Reversibilidad. Posibilidad de regresar a las condiciones iniciales por medios naturales. Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales.	(1)	Corto plazo.	Retorno a las condiciones iniciales en menos de 1 año.
	(2)	Mediano plazo.	Retorno a las condiciones iniciales en entre 1 y 10 años.
	(4)	Irreversible.	Imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un periodo mayor de 10 años.
(PR) Periodicidad. Regularidad de manifestación del efecto. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.	(1)	Irregular.	El efecto se manifiesta de forma impredecible.
	(2)	Periódica.	El efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente.
	(4)	Continua.	El efecto se manifiesta constante en el tiempo.
VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO			
(IM) Importancia del efecto. Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente.	IM = ±[3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]		
(CLI) Clasificación del impacto. Partiendo del análisis del rango de la variación del mencionado importancia del efecto (IM) .	(CO)	COMPATIBLE	Si el valor es menor o igual que 25
	(M)	MODERADO	si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50
	(S)	SEVERO	si el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75
	(C)	CRITICO	Si el valor es mayor que 75

V.2. Descripción de impactos identificados.

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

De esta manera, se puede decir que los impactos varían en cuanto a número e intensidad debido a los siguientes factores:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

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

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

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

Para la adecuada valoración se incluyen en el listado los impactos generados por las actividades ya realizadas tendientes a la construcción de las obras que ya se encuentran desplantadas, a pesar de que estas fueron realizadas hace ya bastante tiempo y de que no fueron promovidas por la promovente.

a) Fase de preparación del sitio

- **AL SUELO Y COVERTURA VEGETAL**

- (1). Pérdida de la cobertura vegetal por el desmonte.
- (2). Pérdida del suelo natural por las excavaciones, despilme y relleno.
- (3). Compactación de los suelos por el empleo de maquinaria pesada.
- (4). Compactación de los suelos por el empleo de vehículos.
- (5). Contaminación del suelo por residuos sólidos y residuos producto de las demoliciones previstas.
- (6). Contaminación del suelo por actividades de micción y defecación.

- **AL AIRE Y RUIDO**

- (7). Contaminación auditiva por la generación de ruido por el uso de maquinaria y vehículos, así como por las demoliciones previstas.
- (8). Aumento en los niveles de contaminación atmosférica por la emisión de gases por el uso de maquinaria y vehículos.
- (9). Aumento de partículas en la atmósfera por el desmonte.
- (10). Aumento de partículas en la atmósfera debido al transporte de materiales.
- (11). Aumento de partículas en la atmósfera derivado de las demoliciones previstas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

• A LA LAGUNA DE BACALAR

- (12). Aumento de partículas de polvo en el cuerpo lagunar derivado de las demoliciones.
- (13). Contaminación de la laguna por residuos sólidos generados por los trabajadores.
- (14). Contaminación de la laguna por materia orgánica derivada de las aguas residuales.

b) Fase de construcción

• A LA TOPOGRAFÍA Y FISIOGRAFÍA

- (15). Modificación a la topografía por la colocación de sistema de cimentación a base de postes, columnas hincadas, zapatas aisladas y losa corrida armada.
- (16). Afectaciones por el requerimiento de materiales pétreos para la construcción.
- (17). Modificación a la topografía por la construcción de las diversas obras del proyecto.

• A LA GEOMORFOLOGÍA

- (18). Posible cambio en la continuidad de la superficie del terreno y su inclinación.
- (19). Aumento de las probabilidades de ocurrencia de procesos geomorfológicos degradantes (erosión, deslizamientos).
- (20). Relleno de formas erosivas lineales.

• AL SUELO

- (21). Aumento de la intensidad de erosión.
- (22). Compactación de los suelos.
- (23). Pérdida parcial de la humedad natural de los suelos.
- (24). Cambios en las propiedades físicas y químicas de los suelos.
- (25). Pérdida de la materia orgánica.
- (26). Generación de sedimentos.
- (27). Contaminación por actividades de micción y defecación.
- (28). Contaminación por residuos sólidos.

• AL CLIMA

- (29). Aumento de la insolación y de la temperatura en la superficie de construcción.

• AL AIRE Y RUIDO

- (30). Aumento de los niveles de partículas de polvo en el aire debido al material de construcción.
- (31). Aumento de los niveles de contaminación por gases de escape de la maquinaria de construcción.
- (32). Aumento de los niveles de ruido y de vibraciones por el transporte automotor.
- (33). Aumento de los niveles de ruido y de vibraciones por las acciones constructivas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”

- **A LA LAGUNA DE BACALAR, HIDROLOGÍA SUPERFICIAL E HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA**
 - (34). Aumento del acarreo de sedimentos a la laguna de Bacalar.
 - (35). Aumento de los sólidos en suspensión en las corrientes fluviales.
 - (36). Posible alteración de parámetros físicos y químicos de la laguna de Bacalar por incorporación accidental de volúmenes de material de construcción, residuos de lubricantes y combustibles, y otras sustancias.
 - (37). Alteración del patrón hidrológico subterráneo.
 - (38). Alteración del patrón hidrológico superficial.
 - (39). Disminución infiltración de agua al subsuelo por la pérdida de superficies permeables.
 - (40). Levantamiento de sedimentos en la laguna por la presencia de trabajadores.
 - (41). Contaminación de la laguna por residuos sólidos generados por los trabajadores.
 - (42). Contaminación de la laguna por materia orgánica derivada de las aguas residuales generadas por los trabajadores.

- **A LA VEGETACIÓN TERRESTRE Y ACUÁTICA**
 - (43). Deforestación parcial de ejemplares aislados.
 - (44). Conservación de especímenes que son innecesarios de remover.
 - (45). Conservación de vegetación nativa por la erradicación de especies exóticas invasivas como el framboyán.
 - (46). Afectación a la vegetación terrestre existente por partículas de polvo de construcción.
 - (47). Afectación a la vegetación acuática por la presencia de trabajadores en el cuerpo lagunar.

- **A LA FAUNA TERRESTRE Y ACUÁTICA**
 - (48). Estimulación a la migración de especies a causa del estrés y vibraciones.
 - (49). Posible afectación de especímenes listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
 - (50). Conservación de especímenes de relevancia ecológica.

- **A LAS RELACIONES ECOLÓGICAS**
 - (51). Reducción de superficies de hábitats silvestres.
 - (52). Posible fragmentación del hábitat.
 - (53). Posible interrupción del tránsito de especies.
 - (54). Incremento de servicios ambientales.

- **AI PAISAJE**
 - (55). Modificación del paisaje original.
 - (56). Contaminación Paisajística por residuos sólidos.
 - (57). Contaminación Paisajística por el retiro de la cobertura vegetal.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

- **AL MEDIO SOCIOECONÓMICO**

- (58). Generación de empleos temporales de trabajadores de la construcción.
- (59). Adquisición de los materiales de construcción en el comercio local. (demanda de insumos).
- (60). Demanda de servicios.

c) Fase de Operación y mantenimiento del proyecto

- (61). Generación de empleos permanentes para la operación de los servicios turísticos del proyecto (velador, jardineros, cocineros, meseros, barman, administrador, personal de limpieza, etc.).
- (62). Derrama económica por adquisición de víveres y enseres de uso diario en el comercio local.
- (63). Recuperación de los atributos paisajísticos mediante la jardinería con especies endémicas.
- (64). Disminución en la generación de residuos y conservación de un ambiente limpio por la separación y clasificación de residuos sólidos y tratamiento de residuos líquidos.
- (65). Posible contaminación por un inadecuado manejo de residuos líquidos.
- (66). Posible contaminación por un inadecuado manejo de residuos sólidos.
- (67). Contaminación a la atmósfera por la generación de emisiones atmosféricas por el uso de vehículos particulares de los huéspedes y trabajadores.
- (68). Contaminación a la atmósfera por la generación de emisiones atmosféricas por la preparación de alimentos en la cocina.
- (69). Disminución en la demanda de agua por el reúso de las aguas residuales para el riego.

Derivado de las características del proyecto y que éste se desarrollara en dos predios, los cuales corresponden al lote 445 y 778 y que como se han venido describiendo el estatus que guarda cada uno de los predios, es importante realizar el análisis de los impacto que se generaran en cada uno de ellos.

Lote 445:

A continuación, se presentan las matrices conteniendo una evaluación cruzada de los impactos ambientales identificados en el sitio del proyecto y su área de influencia, para cada uno de los subcomponentes de las 3 fases principales del Proyecto, a saber, preparación del sitio, construcción de la obra y operación del hotel. Se han identificado 63 indicadores de impacto los cuales se clasifican a continuación para definir en qué factor ambiental inciden directamente.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”

Tabla 5.4. Matriz de evaluación cruzada de los impactos ambientales sobre los distintos factores ambientales.

FACTORES AMBIENTALES Y SOCIALES	ETAPAS DEL PROYECTO		
	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN DEL SITIO	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
	(a)	(b)	(c)
GEOMORFOLOGÍA	2, 3, 4	15, 16, 17	
SUELOS	2, 3, 4, 5, 6, 11,	18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28	58, 59, 60,
CLIMA	1, 8, 9	29	61, 62
AIRE/RUIDO	7, 8, 9, 10, 11	30, 31, 32, 33, 34, 35	61, 62
HIDROLOGIA	5, 6, 11	15, 18, 34, 35, 36, 37, 38, 39,	58, 59, 60, 63
VEGETACIÓN	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11	25, 26, 27, 28, 40, 41, 42	57, 58, 63
FAUNA	2, 3, 4, 5, 6, 7,12	43, 44, 45	57
RELACIONES ECOLÓGICAS	1, 2	46, 47, 48	57, 59
PAISAJE	1, 5, 6, 7, 11	15, 49, 50, 51, 51	57, 58, 59, 60,
MEDIO SOCIOECONÓMICO	13, 14	52, 53, 54	55, 56

Esta tabla en la cual se ha cruzado la información de los atributos ambientales y sociales que se ven directamente impactados, sea positiva ó negativamente por las actividades e impactos que fueron identificados. Se aprecia que los factores en los que se tiene mayor número de impactos son: el agua, la vegetación, la fauna, el suelo y el paisaje y, que la mayoría de estos impactos se presentan desde el inicio de las actividades de preparación en el sitio y, aumentarán su intensidad durante la etapa de construcción del sitio.

Lote 778:

A continuación, se presentan las matrices conteniendo una evaluación cruzada de los impactos ambientales identificados en el sitio del proyecto y su área de influencia, para cada uno de los subcomponentes de las 3 fases principales del Proyecto, a saber, preparación del sitio, construcción de la obra y operación del hotel. Se han identificado 63 indicadores de impacto los cuales se clasifican a continuación para definir en qué factor ambiental inciden directamente.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”

Tabla 5.5. Matriz de evaluación cruzada de los impactos ambientales sobre los distintos factores ambientales.

FACTORES AMBIENTALES Y SOCIALES	ETAPAS DEL PROYECTO		
	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN DEL SITIO	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
	(a)	(b)	(c)
GEOMORFOLOGÍA	2, 3, 4	15, 16, 17	
SUELOS	2, 3, 4, 5, 6, 11,	18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28	58, 59, 60,
CLIMA	1, 8, 9	29	61, 62
AIRE/RUIDO	7, 8, 9, 10, 11	30, 31, 32, 33, 34, 35	61, 62
HIDROLOGIA	5, 6, 11	15, 18, 34, 35, 36, 37, 38, 39,	58, 59, 60, 63
VEGETACIÓN	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11	25, 26, 27, 28, 40, 41, 42	57, 58, 63
FAUNA	2, 3, 4, 5, 6, 7,12	43, 44, 45	57
RELACIONES ECOLÓGICAS	1, 2	46, 47, 48	57, 59
PAISAJE	1, 5, 6, 7, 11	15, 49, 50, 51, 51	57, 58, 59, 60,
MEDIO SOCIOECONÓMICO	13, 14	52, 53, 54	55, 56

Esta tabla en la cual se ha cruzado la información de los atributos ambientales y sociales que se ven directamente impactados, sea positiva ó negativamente por las actividades e impactos que fueron identificados. Se aprecia que los factores en los que se tiene mayor número de impactos son: el agua, la vegetación, la fauna, el suelo y el paisaje y, que la mayoría de estos impactos se presentan desde el inicio de las actividades de preparación en el sitio y, aumentarán su intensidad durante la etapa de construcción del sitio.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”

V.3. Evaluación de los impactos.

Lote 445:

Habiéndose identificado los principales impactos ambientales que se pueden generar durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación, se procede a la correspondiente evaluación ambiental.

De acuerdo a los valores proporcionados en la **Tabla 5.3** para la descripción y calificación de los impactos, se les proporcionará un valor a los impactos identificados en el proyecto representando al impacto mediante un número mencionado en la tabla de identificación de impactos, posteriormente se adicionan los valores para cada impacto siguiendo los criterios aquí mencionados: si el valor es menor o igual que 25 se clasifica como COMPATIBLE (CO), si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50 se clasifica como MODERADO (M), cuando el valor obtenido sea mayor que 50 pero menor o igual que 75 entonces la clasificación del impacto es SEVERO (S), y por último cuando se obtenga un valor mayor que 75 la clasificación que se asigna es de CRITICO (C). Por lo anterior, en la **Tabla 5.6** se encuentra la valoración realizada a los impactos identificados.

Tabla 5.6. Matriz de valoración de impactos.													
Impacto Identificado	Criterios de evaluación											Importancia del efecto (IM)	Clasificación del impacto
	Carácter del impacto	Intensidad	Extensión	Sinergia	Persistencia	Efecto	Momento del impacto	Acumulación	Recuperabilidad	Reversibilidad	Periodicidad		
	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR		
1	-	4	2	4	4	D	4	4	2	2	4	-40	MODERADO
2	-	4	2	2	4	D	4	4	1	2	4	-35	MODERADO
3	-	2	1	1	1	D	4	1	1	1	1	-18	COMPATIBLE
4	-	1	1	1	1	D	4	1	1	1	1	-15	COMPATIBLE
5	-	2	1	1	2	I	2	4	1	1	1	-20	COMPATIBLE
6	-	1	1	2	1	D	2	4	2	1	1	-18	COMPATIBLE
7	-	1	2	1	1	D	4	1	1	1	1	-17	COMPATIBLE
8	-	1	2	2	1	D	4	4	2	1	1	-22	COMPATIBLE
9	-	2	2	1	1	I	4	1	2	1	1	-21	COMPATIBLE
10	-	1	2	2	1	D	4	4	2	1	1	-22	COMPATIBLE

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL "COLOR BACALAR"

Tabla 5.6. Matriz de valoración de impactos.

Impacto Identificado	Criterios de evaluación											Importancia del efecto (IM)	Clasificación del impacto
	Carácter del impacto	Intensidad	Extensión	Sinergia	Persistencia	Efecto	Momento del impacto	Acumulación	Recuperabilidad	Reversibilidad	Periodicidad		
	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR		
11	-	4	2	2	1	D	4	1	2	1	1	-28	MODERADO
12	-	4	1	2	4	D	4	1	4	2	4	-35	MODERADO
13	+	2	2	1	1	D	4	1	1	1	1	+20	COMPATIBLE
14	+	2	2	1	1	D	4	1	1	1	1	+20	COMPATIBLE
15	-	4	1	1	4	D	4	1	4	4	4	-36	MODERADO
16	-	2	2	1	4	I	4	1	2	2	1	-25	COMPATIBLE
17	-	4	1	1	4	D	4	1	4	4	4	-36	MODERADO
18	X	1	1	4	4	D	4	4	2	2	4	X29	MODERADO
19	-	1	1	3	1	I	4	4	1	1	2	-21	COMPATIBLE
20	-	1	1	3	1	I	4	3	1	1	2	-20	COMPATIBLE
21	-	1	1	3	1	I	4	4	1	1	2	-21	COMPATIBLE
22	-	1	1	2	1	I	4	2	2	1	1	-18	COMPATIBLE
23	-	2	1	3	1	I	4	3	1	1	2	-23	COMPATIBLE
24	-	2	1	4	2	D	4	3	2	2	3	-28	MODERADO
25	-	2	1	4	2	D	4	4	2	2	4	-30	MODERADO
26	-	2	1	3	1	I	4	4	1	1	2	-24	COMPATIBLE
27	-	1	2	2	1	D	4	4	2	1	1	-22	COMPATIBLE
28	-	1	2	2	1	I	4	4	1	1	1	-21	COMPATIBLE
29	-	2	1	2	2	I	2	1	2	2	4	-23	COMPATIBLE

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”

Tabla 5.6. Matriz de valoración de impactos.

Impacto Identificado	Criterios de evaluación											Importancia del efecto (IM)	Clasificación del impacto
	Carácter del impacto	Intensidad	Extensión	Sinergia	Persistencia	Efecto	Momento del impacto	Acumulación	Recuperabilidad	Reversibilidad	Periodicidad		
	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR		
30	-	2	2	1	1	D	4	4	1	1	1	-23	COMPATIBLE
31	-	1	2	2	1	D	4	4	2	1	1	-22	COMPATIBLE
32	-	1	2	1	1	D	4	1	1	1	1	-17	COMPATIBLE
33	-	2	2	1	1	D	4	1	1	1	1	-20	COMPATIBLE
34	-	2	2	2	1	I	4	4	1	1	2	-25	COMPATIBLE
35	-	2	2	2	1	I	4	4	1	1	2	-25	COMPATIBLE
36	-	2	2	2	1	I	4	4	2	1	1	-25	COMPATIBLE
37	X	1	1	2	1	D	4	3	2	1	1	X19	COMPATIBLE
38	X	1	1	2	1	D	4	3	2	1	1	X19	COMPATIBLE
39	-	2	1	2	4	I	2	1	2	2	1	-22	COMPATIBLE
40	-	2	1	2	4	D	4	4	2	2	4	-30	MODERADO
41	+	1	1	2	4	D	4	4	1	1	4	+25	COMPATIBLE
42	-	1	2	2	1	I	2	4	4	1	1	-22	COMPATIBLE
43	-	2	2	3	1	I	4	4	2	2	2	-28	MODERADO
44	-	3	2	4	2	D	4	4	2	2	2	-33	MODERADO
45	+	2	1	3	4	I	4	4	1	1	4	+29	MODERADO
46	-	3	2	4	2	D	4	4	2	2	2	-33	MODERADO
47	-	2	1	2	2	D	4	4	2	2	2	-26	MODERADO
48	-	2	1	2	2	D	4	4	2	2	2	-26	MODERADO

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”

Tabla 5.6. Matriz de valoración de impactos.

Impacto Identificado	Criterios de evaluación											Importancia del efecto (IM)	Clasificación del impacto
	Carácter del impacto	Intensidad	Extensión	Sinergia	Persistencia	Efecto	Momento del impacto	Acumulación	Recuperabilidad	Reversibilidad	Periodicidad		
	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR		
49	-	4	2	4	2	D	4	4	2	2	4	-38	MODERADO
50	-	1	1	2	1	D	4	4	1	1	2	-20	COMPATIBLE
51	-	2	2	4	1	D	4	4	2	2	2	-29	MODERADO
52	+	4	3	2	2	D	4	4	1	1	2	+34	MODERADO
53	+	4	3	2	2	D	4	4	1	1	2	+34	MODERADO
54	+	2	1	2	2	D	4	4	1	1	2	+24	COMPATIBLE
55	+	4	3	2	4	D	4	4	1	1	4	+38	MODERADO
56	+	4	2	4	4	D	4	4	1	1	4	+38	MODERADO
57	+	1	1	2	2	D	4	1	1	1	2	+18	COMPATIBLE
58	+	1	1	3	4	D	4	4	1	1	4	+26	MODERADO
59	-	2	2	3	1	D	4	4	2	2	1	-27	MODERADO
60	-	1	1	3	1	D	4	4	1	1	1	-20	COMPATIBLE
61	-	1	2	2	2	D	4	1	4	1	4	-25	COMPATIBLE
62	-	1	1	2	1	D	4	1	4	1	4	-22	COMPATIBLE
63	-	2	2	1	4	I	4	4	1	1	4	-29	MODERADO

Del análisis de la presente tabla se obtienen 38 resultantes de impactos clasificados como compatibles, de los cuales 5 se consideran como positivos y 2 como previstos, siendo los restantes 31

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

clasificados como impactos negativos compatibles. Por otra parte, los 25 restantes se clasifican como impactos moderados, de los cuales únicamente 6 son considerados positivos, 1 considerado previsible y por ende los restantes 18 son moderados negativos.

Esto implica que la mayoría de las actividades que se llevarán a cabo en las 3 etapas del Proyecto, presentan impactos negativos que van de compatibles (con 31 negativos) a moderados (con 18 negativos); con valores diversos especificados en la tabla para su reversibilidad, sinergia y recuperación. No se alcanzó ningún impacto con clasificación crítica a pesar de haber valores muy altos en los índices de intensidad, recuperabilidad y reversibilidad (cuyos valores en este caso son inversos, a menor número mayor la compatibilidad con el medio).

Los impactos que mayor IM (Importancia del Efecto) alcanzaron, corresponden a:

- Vegetación, Fauna y Relaciones Ecológicas: en la misma modalidad, es decir, posible afectación a especímenes listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, derivado de la pérdida de cobertura vegetal, por lo cual se establecerán medidas de prevención y mitigación estrictas para así favorecer la recuperación de los individuos y especímenes que pudieran resultar afectados.

Por ello hay que crear estrategias y programas que permitan el control y la prevención de los impactos a estos factores ambientales de forma que no se comprometa la viabilidad del Proyecto por no contemplar las medidas adecuadas para subsanar cualquier efecto que pudiera ser generado en el ambiente.

En la mayoría de los impactos se observó una mayor o menor reversibilidad, no obstante, habrá zonas puntuales en las que los impactos serán permanentes, como es el área de hincado de zapatas, postes y pilotes estructurales; pero estas zonas quedarán restringidas exclusivamente a las áreas de desplante de estructuras.

Lote 778:

De acuerdo a los valores proporcionados en la **Tabla 5.3** para la descripción y calificación de los impactos, se les proporcionará un valor a los impactos identificados en el proyecto representando al impacto mediante un número mencionado en la tabla de identificación de impactos, posteriormente se adicionan los valores para cada impacto siguiendo los criterios aquí mencionados: si el valor es menor o igual que 25 se clasifica como COMPATIBLE (CO), si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50 se clasifica como MODERADO (M), cuando el valor obtenido sea mayor que 50 pero menor o igual que 75 entonces la clasificación del impacto es SEVERO (S), y por último cuando se obtenga un valor mayor que 75 la clasificación que se asigna es de CRITICO (C). Por lo anterior, en la **Tabla 5.7** se encuentra la valoración realizada a los impactos identificados.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”

Tabla 5.7. Matriz de valoración de impactos.

Impacto Identificado	Criterios de evaluación											Importancia del efecto (IM)	Clasificación del impacto
	Carácter del impacto	Intensidad	Extensión	Sinergia	Persistencia	Efecto	Momento del impacto	Acumulación	Recuperabilidad	Reversibilidad	Periodicidad		
	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR		
1	-	4	2	4	4	D	4	4	2	2	4	-40	MODERADO
2	-	4	2	2	4	D	4	4	1	2	4	-35	MODERADO
3	-	2	1	1	1	D	4	1	1	1	1	-18	COMPATIBLE
4	-	1	1	1	1	D	4	1	1	1	1	-15	COMPATIBLE
5	-	2	1	1	2	I	2	4	1	1	1	-20	COMPATIBLE
6	-	1	1	2	1	D	2	4	2	1	1	-18	COMPATIBLE
7	-	1	2	1	1	D	4	1	1	1	1	-17	COMPATIBLE
8	-	1	2	2	1	D	4	4	2	1	1	-22	COMPATIBLE
9	-	2	2	1	1	I	4	1	2	1	1	-21	COMPATIBLE
10	-	1	2	2	1	D	4	4	2	1	1	-22	COMPATIBLE
11	-	4	2	2	1	D	4	1	2	1	1	-28	MODERADO
12	-	4	1	2	4	D	4	1	4	2	4	-35	MODERADO
13	+	2	2	1	1	D	4	1	1	1	1	+20	COMPATIBLE
14	+	2	2	1	1	D	4	1	1	1	1	+20	COMPATIBLE
15	-	4	1	1	4	D	4	1	4	4	4	-36	MODERADO
16	-	2	2	1	4	I	4	1	2	2	1	-25	COMPATIBLE
17	-	4	1	1	4	D	4	1	4	4	4	-36	MODERADO
18	X	1	1	4	4	D	4	4	2	2	4	X29	MODERADO
19	-	1	1	3	1	I	4	4	1	1	2	-21	COMPATIBLE
20	-	1	1	3	1	I	4	3	1	1	2	-20	COMPATIBLE

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”

Tabla 5.7. Matriz de valoración de impactos.

Impacto Identificado	Criterios de evaluación											Importancia del efecto (IM)	Clasificación del impacto
	Carácter del impacto	Intensidad	Extensión	Sinergia	Persistencia	Efecto	Momento del impacto	Acumulación	Recuperabilidad	Reversibilidad	Periodicidad		
	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR		
21	-	1	1	3	1	I	4	4	1	1	2	-21	COMPATIBLE
22	-	1	1	2	1	I	4	2	2	1	1	-18	COMPATIBLE
23	-	2	1	3	1	I	4	3	1	1	2	-23	COMPATIBLE
24	-	2	1	4	2	D	4	3	2	2	3	-28	MODERADO
25	-	2	1	4	2	D	4	4	2	2	4	-30	MODERADO
26	-	2	1	3	1	I	4	4	1	1	2	-24	COMPATIBLE
27	-	1	2	2	1	D	4	4	2	1	1	-22	COMPATIBLE
28	-	1	2	2	1	I	4	4	1	1	1	-21	COMPATIBLE
29	-	2	1	2	2	I	2	1	2	2	4	-23	COMPATIBLE
30	-	2	2	1	1	D	4	4	1	1	1	-23	COMPATIBLE
31	-	1	2	2	1	D	4	4	2	1	1	-22	COMPATIBLE
32	-	1	2	1	1	D	4	1	1	1	1	-17	COMPATIBLE
33	-	2	2	1	1	D	4	1	1	1	1	-20	COMPATIBLE
34	-	2	2	2	1	I	4	4	1	1	2	-25	COMPATIBLE
35	-	2	2	2	1	I	4	4	1	1	2	-25	COMPATIBLE
36	-	2	2	2	1	I	4	4	2	1	1	-25	COMPATIBLE
37	X	1	1	2	1	D	4	3	2	1	1	X19	COMPATIBLE
38	X	1	1	2	1	D	4	3	2	1	1	X19	COMPATIBLE
39	-	2	1	2	4	I	2	1	2	2	1	-22	COMPATIBLE
40	-	2	1	2	4	D	4	4	2	2	4	-30	MODERADO

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”

Tabla 5.7. Matriz de valoración de impactos.

Impacto Identificado	Criterios de evaluación											Importancia del efecto (IM)	Clasificación del impacto
	Carácter del impacto	Intensidad	Extensión	Sinergia	Persistencia	Efecto	Momento del impacto	Acumulación	Recuperabilidad	Reversibilidad	Periodicidad		
	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR		
41	+	1	1	2	4	D	4	4	1	1	4	+25	COMPATIBLE
42	-	1	2	2	1	I	2	4	4	1	1	-22	COMPATIBLE
43	-	2	2	3	1	I	4	4	2	2	2	-28	MODERADO
44	-	3	2	4	2	D	4	4	2	2	2	-33	MODERADO
45	+	2	1	3	4	I	4	4	1	1	4	+29	MODERADO
46	-	3	2	4	2	D	4	4	2	2	2	-33	MODERADO
47	-	2	1	2	2	D	4	4	2	2	2	-26	MODERADO
48	-	2	1	2	2	D	4	4	2	2	2	-26	MODERADO
49	-	4	2	4	2	D	4	4	2	2	4	-38	MODERADO
50	-	1	1	2	1	D	4	4	1	1	2	-20	COMPATIBLE
51	-	2	2	4	1	D	4	4	2	2	2	-29	MODERADO
52	+	4	3	2	2	D	4	4	1	1	2	+34	MODERADO
53	+	4	3	2	2	D	4	4	1	1	2	+34	MODERADO
54	+	2	1	2	2	D	4	4	1	1	2	+24	COMPATIBLE
55	+	4	3	2	4	D	4	4	1	1	4	+38	MODERADO
56	+	4	2	4	4	D	4	4	1	1	4	+38	MODERADO
57	+	1	1	2	2	D	4	1	1	1	2	+18	COMPATIBLE

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”

Tabla 5.7. Matriz de valoración de impactos.

Impacto Identificado	Criterios de evaluación											Importancia del efecto (IM)	Clasificación del impacto
	Carácter del impacto	Intensidad	Extensión	Sinergia	Persistencia	Efecto	Momento del impacto	Acumulación	Recuperabilidad	Reversibilidad	Periodicidad		
	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR		
58	+	1	1	3	4	D	4	4	1	1	4	+26	MODERADO
59	-	2	2	3	1	D	4	4	2	2	1	-27	MODERADO
60	-	1	1	3	1	D	4	4	1	1	1	-20	COMPATIBLE
61	-	1	2	2	2	D	4	1	4	1	4	-25	COMPATIBLE
62	-	1	1	2	1	D	4	1	4	1	4	-22	COMPATIBLE
63	-	2	2	1	4	I	4	4	1	1	4	-29	MODERADO

Del análisis de la presente tabla se obtienen 38 resultantes de impactos clasificados como compatibles, de los cuales 5 se consideran como positivos y 2 como previstos, siendo los restantes 31 clasificados como impactos negativos compatibles. Por otra parte, los 25 restantes se clasifican como impactos moderados, de los cuales únicamente 6 son considerados positivos, 1 considerado previsible y por ende los restantes 18 son moderados negativos.

Esto implica que la mayoría de las actividades que se llevarán a cabo en las 3 etapas del Proyecto presentan impactos negativos que van de compatibles (con 31 negativos) a moderados (con 18 negativos); con valores diversos especificados en la tabla para su reversibilidad, sinergia y recuperación. No se alcanzó ningún impacto con clasificación crítica a pesar de haber valores muy altos en los índices de intensidad, recuperabilidad y reversibilidad (cuyos valores en este caso son inversos, a menor número mayor la compatibilidad con el medio).

Los impactos que mayor IM (Importancia del Efecto) alcanzaron, corresponden a:

- Vegetación, Fauna y Relaciones Ecológicas: en la misma modalidad, es decir, posible afectación a especímenes listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, derivado de la pérdida de cobertura vegetal, por lo cual se establecerán medidas de prevención y

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

mitigación estrictas para así favorecer la recuperación de los individuos y especímenes que pudieran resultar afectados.

Por ello hay que crear estrategias y programas que permitan el control y la prevención de los impactos a estos factores ambientales de forma que no se comprometa la viabilidad del Proyecto por no contemplar las medidas adecuadas para subsanar cualquier efecto que pudiera ser generado en el ambiente.

En la mayoría de los impactos se observó una mayor o menor reversibilidad, no obstante, habrá zonas puntuales en las que los impactos serán permanentes, como es el área de hincado de zapatas, postes y pilotes estructurales; pero estas zonas quedarán restringidas exclusivamente a las áreas de desplante de estructuras.

V.4. Análisis por subsistema

Lote 445:

SUBSISTEMA	ANÁLISIS
Al suelo y cobertura vegetal	La cobertura vegetal y el suelo en el caso del predio de interés presentarán una afectación puntual debido a las actividades de remoción de especímenes arbóreos y arbustivos y, en la construcción de las estructuras propuestas para el presente proyecto. Actualmente la vegetación del predio corresponde a Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia, lo cual ha sido corroborado mediante los trabajos de campo, ya que se encontró que las especies dominantes son <i>Piscidia piscipula</i> (Jabin), <i>Lysiloma latisiliquum</i> (Tzalam) y <i>Bursera simaruba</i> (Chacá), con la presencia de individuos de hasta 63 cm de diámetro normal y 14 m de altura total. Esta vegetación se encuentra en un estadio de sucesión secundaria inicial, ya que se calculó un área basal de 13.25 m ² /ha por hectárea para el estrato Arbóreo (DN ≥ 7.5 cm). No obstante, las afectaciones a estos subsistemas se realizarán únicamente en los sitios puntuales de desplante de las obras, las cuales ocuparán un 78.61% del total predio.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”

Tabla 5.8 Análisis por subsistema.

SUBSISTEMA	ANÁLISIS
A la topografía y fisiografía	La topografía y fisiografía natural del lote se apreciarán modificadas debido a las construcciones que se plantean realizar, para lo cual se necesita realizar rellenos o excavaciones; como resultado del proyecto la afectación será puntual en los sitios de desplante. Las acciones que se tomarán para controlar y mitigar las afectaciones a este subsistema serán básicamente las que impliquen que la mayoría de las estructuras llevarán zapatas estructurales (de tipo asiladas) o postes de soporte, o bien llevan piso volado o bien serán pilotadas, por lo que su superficie de impacto se reduce al mínimo al no requerir excavaciones profundas, rellenos, zapatas corridas o cimientos de gran profundidad que entre otras estructuras fomentan los rellenos y modificación de la fisiografía natural del sitio.
Al clima	En este componente la afectación principal es de carácter temporal y debida al tiro de los materiales que quedan temporalmente suspendidos en el aire, por ello se emplearán medidas de prevención y control. Otro de los impactos es la modificación al microclima por el aumento de temperaturas en las superficies de construcción, no obstante es un impacto puntual leve ya que con la arquitectura de paisaje, la superficie de insolación será minoritaria al contar con áreas verdes y jardineras que refracten y absorban la mayoría de los rayos solares.
Al aire y ruido	Este impacto también se considera temporal y mínimo pues al aire se afectará únicamente por partículas suspendidas durante la etapa de construcción y para ello se aplicarán medidas de control y prevención. Mientras que la afectación por vibraciones se presentará en la fase constructiva principalmente por el tránsito de los vehículos de tiro de materiales y revolvedoras, mismas que operarán fuera del lote sobre el camino pavimentado. El ruido se incrementará temporalmente, pero será absorbido en gran parte por las barreras físicas que se instalarán, además que no se empleará maquinaria pesada. Durante la operación estos impactos son despreciables, y están referidos principalmente a los provenientes de la cocina y de los automóviles particulares de huéspedes y trabajadores.
A la hidrología superficial y subterránea	Se estima que la hidrología subterránea como resultado de la ejecución y operación del presente proyecto no se verá afectada pues se contará con un estricto control y manejo de la generación y tratamiento de las aguas residuales que en él se generen. El proyecto ha implementado en su diseño una serie de medidas que garantizan que el flujo no se verá afectado. Por su parte, el flujo natural de la laguna de Bacalar no presentará afectaciones, toda vez que el proyecto no contempla la construcción de ninguna obra dentro de esta, debido a que el predio no colinda con este importante cuerpo de agua.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”

Tabla 5.8 Análisis por subsistema.

SUBSISTEMA	ANÁLISIS
A la fauna	La fauna se verá afectada por la remoción y talado de vegetación natural, por lo que presumiblemente los individuos migraran a sitios más seguros, debida al estrés y la pérdida del hábitat. Es importante mencionar, que el predio se encuentra en un ecosistema afectado por las actividades de urbanización, encontrándose fragmentado, por lo tanto no se ha encontrado ninguna especie de fauna mayor.
A las relaciones ecológicas	Siempre que se da una afectación a la flora, fauna y medio natural se afecta de manera directa las relaciones ecológicas, dicho esto queda sobreentendida la afectación a este subcomponente.
Al paisaje	Del mismo modo el paisaje se perturba cuando se retira la cobertura vegetal y no se desarrollan obras paisajísticamente armónicas. En este caso la afectación será temporal pues se contempla una obra que quedará integrada paisajísticamente, que no afectará más al paisaje, y, en la que se tendrá un cuidado minucioso del control y manejo de los residuos sólidos y líquidos que en gran parte generan contaminación no sólo al agua y suelos, si no al paisaje.
Al medio socioeconómico	En este apartado el impacto será en su totalidad positivo al generar empleos permanentes (servicios, mantenimiento) y temporales (trabajadores de la construcción), siempre para personas de la zona; también se generará derrama económica temporal para tiendas de materiales y comercios especializados y, permanente en cuestión de víveres y enseres.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”

Lote 778:

Tabla 5.9. Análisis por subsistema.

SUBSISTEMA	ANÁLISIS
Al suelo y cobertura vegetal	La cobertura vegetal y el suelo en el caso del predio de interés presentarán una afectación puntual debido a las actividades de remoción de especímenes arbóreos y arbustivos y, en la construcción de las estructuras propuestas para el presente proyecto. Actualmente la vegetación del predio corresponde a Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia, lo cual ha sido corroborado mediante los trabajos de campo, ya que se encontró que las especies dominantes son <i>Piscidia piscipula</i> (Jabin), <i>Lysiloma latisiliquum</i> (Tzalam) y <i>Bursera simaruba</i> (Chacá), con la presencia de individuos de hasta 63 cm de diámetro normal y 14 m de altura total. Esta vegetación se encuentra en un estadio de sucesión secundaria inicial, ya que se calculó un área basal de 13.25 m ² /ha por hectárea para el estrato Arbóreo (DN ≥ 7.5 cm). No obstante, las afectaciones a estos subsistemas se realizarán únicamente en los sitios puntuales de desplante de las obras, las cuales ocuparán un 78.61% del total predio.
A la topografía y fisiografía	La topografía y fisiografía natural del lote se apreciarán modificadas debido a las construcciones que se plantean realizar, para lo cual se necesita realizar rellenos o excavaciones; como resultado del proyecto la afectación será puntual en los sitios de desplante. Las acciones que se tomarán para controlar y mitigar las afectaciones a este subsistema serán básicamente las que impliquen que la mayoría de las estructuras llevarán zapatas estructurales (de tipo asiladas) o postes de soporte, o bien llevan piso volado o bien serán pilotadas, por lo que su superficie de impacto se reduce al mínimo al no requerir excavaciones profundas, rellenos, zapatas corridas o cimientos de gran profundidad que entre otras estructuras fomentan los rellenos y modificación de la fisiografía natural del sitio.
Al clima	En este componente la afectación principal es de carácter temporal y debida al tiro de los materiales que quedan temporalmente suspendidos en el aire, por ello se emplearán medidas de prevención y control. Otro de los impactos es la modificación al microclima por el aumento de temperaturas en las superficies de construcción, no obstante es un impacto puntual leve ya que con la arquitectura de paisaje, la superficie de insolación será minoritaria al contar con áreas verdes y jardineras que refracten y absorban la mayoría de los rayos solares.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”

Tabla 5.9. Análisis por subsistema.

SUBSISTEMA	ANÁLISIS
Al aire y ruido	Este impacto también se considera temporal y mínimo pues al aire se afectará únicamente por partículas suspendidas durante la etapa de construcción y para ello se aplicarán medidas de control y prevención. Mientras que la afectación por vibraciones se presentará en la fase constructiva principalmente por el tránsito de los vehículos de tiro de materiales y revolvedoras, mismas que operarán fuera del lote sobre el camino pavimentado. El ruido se incrementará temporalmente, pero será absorbido en gran parte por las barreras físicas que se instalarán, además que no se empleará maquinaria pesada. Durante la operación estos impactos son despreciables, y están referidos principalmente a los provenientes de la cocina y de los automóviles particulares de huéspedes y trabajadores.
A la hidrología superficial y subterránea	Se estima que la hidrología subterránea como resultado de la ejecución y operación del presente proyecto no se verá afectada pues se contará con un estricto control y manejo de la generación y tratamiento de las aguas residuales que en él se generen. El proyecto ha implementado en su diseño una serie de medidas que garantizan que el flujo no se verá afectado. Por su parte, el flujo natural de la laguna de Bacalar no presentará afectaciones, toda vez que el proyecto no contempla la construcción de ninguna obra dentro de esta, debido a que el predio no colinda con este importante cuerpo de agua.
A la fauna	La fauna se verá afectada por la remoción y talado de vegetación natural, por lo que presumiblemente los individuos migraran a sitios más seguros, debida al estrés y la pérdida del hábitat. Es importante mencionar, que el predio se encuentra en un ecosistema afectado por las actividades de urbanización, encontrándose fragmentado, por lo tanto no se ha encontrado ninguna especie de fauna mayor.
A las relaciones ecológicas	Siempre que se da una afectación a la flora, fauna y medio natural se afecta de manera directa las relaciones ecológicas, dicho esto queda sobreentendida la afectación a este subcomponente.
Al paisaje	Del mismo modo el paisaje se perturba cuando se retira la cobertura vegetal y no se desarrollan obras paisajísticamente armónicas. En este caso la afectación será temporal pues se contempla una obra que quedará integrada paisajísticamente, que no afectará más al paisaje, y, en la que se tendrá un cuidado minucioso del control y manejo de los residuos sólidos y líquidos que en gran parte generan contaminación no sólo al agua y suelos, si no al paisaje.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL "COLOR BACALAR"

Tabla 5.9. Análisis por subsistema.

SUBSISTEMA	ANÁLISIS
Al medio socioeconómico	En este apartado el impacto será en su totalidad positivo al generar empleos permanentes (servicios, mantenimiento) y temporales (trabajadores de la construcción), siempre para personas de la zona; también se generará derrama económica temporal para tiendas de materiales y comercios especializados y, permanente en cuestión de víveres y enseres.

CAPITULO VI

MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN
O COMPENSACIÓN PARA LOS IMPACTOS
AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN LAS
DIFERENTES ETAPAS DE LA OBRA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”

VI.I MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN PARA CADA UNO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN CADA UNA DE LAS DIFERENTES ETAPAS.

En el presente capítulo, se describen las acciones que se deberán llevar a cabo con el objeto de poder minimizar o reducir los efectos e impactos sobre los elementos del ambiente en las distintas fases del proyecto *Hotel “Color BACALAR”*. Es importante mencionar que el proyecto contempla dos predios de los cuales uno está ubicado en Boulevard Costero de Bacalar Sur, No 445, mismo que ya cuenta con obras desplantadas, las cuales se encuentran circunstanciadas en el acta de inspección número PFPA/29.3/2C.27.5/0081-17 y que como se constata en el oficio de cierre No. 0007/2018 emitido por la PROFEPA, no requirieron de Manifestación de Impacto Ambiental debido a su antigüedad. Parte de las obras ya construidas serán utilizadas para el desarrollo del nuevo proyecto, consistente en un hotel con 16 habitaciones. El otro predio se ubica en el Boulevard Costero de Bacalar Sur, Lote 778, el cual contempla la construcción de 66 habitaciones, ambos predios ubicados en la ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar, estado de Quintana Roo.

Por ello, las medidas a aplicar han sido ordenadas de acuerdo con el posible factor a modificar y a la etapa del proyecto en que tendrá su aplicación, sean éstas: Preparación del sitio (P) Construcción (C) u Operación y mantenimiento (O). Asimismo, se reconoce que algunas de ellas aplican a todas las etapas, entendiendo que en algunos casos corresponden a toda la vida media del proyecto.

Tabla 6.1. Medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.			
ETAPA DEL PROYECTO			MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN
P	C	O	
1. MEDIDAS APLICADAS AL USO DE SUELO, DESLINDE DEL TERRENO Y LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.			
¥			Se deberán respetar los linderos de las colindancias con los predios vecinos, así como del Boulevard costero de Bacalar Sur y de la Carretera Federal 307. De esta manera, se evitarán afectaciones a las propiedades aledañas. En este sentido, se debe garantizar que las actividades a realizar se circunscribirán exclusivamente a la superficie de 6,042.51 m ² (0.604 ha) que corresponden con la poligonal que ampara el título de propiedad a nombre de la promovente del Lote 778.
¥			De ser necesario se deberán colocar balizas, estacas, y en dado caso, un tapial en todo su derredor de los sitios donde se llevarán a cabo las edificaciones del proyecto, para que sirvan de guía a los trabajadores que realizarán las distintas actividades.
	¥		Se deberá llevar a cabo la edificación de la obra acorde a los planos autorizados por la Dirección General de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, del H. Ayuntamiento de Bacalar y se evitará la modificación del proyecto utilizando materiales no adecuados al diseño arquitectónico.
2. MEDIDAS APLICABLES A LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA POR LA EMISIÓN DE GASES Y LEVANTAMIENTO DE POLVOS.			

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”**

Tabla 6.1. Medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.			
ETAPA DEL PROYECTO			MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN
P	C	O	
¥	¥	¥	Estará prohibida la quema de basura y material orgánico resultante de la limpieza o desmonte del terreno. Así como el uso de leña en la preparación de los alimentos de los trabajadores. En caso de requerir preparar alimentos en el sitio de la obra se deberá proveer una estufa que usará gas butano, siendo los gases resultantes dióxido de carbono (CO ₂), Dióxido de Nitrógeno (NO ₂) y Agua (H ₂ O), los cuales no representan ningún peligro ya que el área es abierta, existiendo ventilación que se ve favorecida por los vientos dominantes.
¥			Se utilizará agua para realizar rociado cuando se efectúen las actividades de demolición que generen material particulado, evitando así el levantamiento de polvo.
¥			Con el fin de aislar las partículas de polvo, así como el ruido generado por las actividades de demolición, se deben establecer barreras por medio de láminas galvanizadas o mallas plásticas de tejido denso cubriendo el perímetro de la edificación a una altura mínima de 2.50 mts.
¥	¥		Los equipos, maquinaria y camiones en los que se trasladarán los materiales de construcción, etc., deberán estar en buenas condiciones mecánicas y de afinación para lograr que trabajen de forma eficiente, esto con la finalidad de que la emisión de humo, polvo y partículas suspendidas sea en la menor cantidad posible.
¥	¥		Los materiales pétreos como grava, arena y polvo de piedra, durante su transporte al sitio deberán estar cubiertos con una lona y en su caso, deberán ser transportados en húmedo para evitar la dispersión de partículas.
	¥		El almacenamiento de los materiales de construcción como cemento, cal, polvo de piedra, etc., deberá ser en lugares cubiertos; se podrá hacer uso de las construcciones ya desplantadas en el proyecto para este fin.
¥	¥		Para reducir al máximo la emisión de gases, será necesario que los vehículos de carga que surten al proyecto cierren sus escapes, que no efectúen acelerones o calentamiento innecesarios y solo mantengan en funcionamiento los vehículos cuando se encuentren en tránsito dentro del predio e instalaciones.
¥	¥		Durante la apertura de zanjados y excavaciones, los materiales resultantes deben ser cubiertos con lonas a fin de evitar su dispersión por la fuerza del viento (en especial durante la temporada de dominancia de vientos de este y sureste) o por la lluvia.
¥	¥	¥	Los niveles máximos permisibles en fuentes móviles como automóviles, camiones, y similares, deberán ajustarse a lo que indica la NOM-080-SEMARNAT-1994.
		¥	No se generará energía eléctrica con combustibles en el sitio, puesto que se cuenta con conexión al servicio otorgado por la CFE. Igualmente, los equipos que utilizarán energía eléctrica contarán con tecnologías de alta eficiencia para disminuir el consumo eléctrico (LED, Tecnología Inverter, etc.).
3. MEDIDAS APLICABLES A LA CONTAMINACIÓN POR LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.			
¥	¥	¥	Los residuos resultantes de la limpieza y desmonte de la vegetación y de las actividades de jardinería deberán ser picados y triturados para generar composta útil en las labores de jardinería, los sobrantes pueden ser trasladados al lugar que indiquen las autoridades competentes y por ningún motivo deberán de ser quemados en el sitio.
¥	¥		Se tendrá cuidado al cargar los camiones encargados del transporte del material obtenido en el desmonte, así como de los residuos de construcción, para evitar la dispersión de residuos hacia la laguna y evitar dañar la vegetación dentro de los predios y las zonas aledañas al proyecto.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”**

Tabla 6.1. Medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.			
ETAPA DEL PROYECTO			MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN
P	C	O	
¥	¥		Los residuos propios de la construcción como son cascajo, sobrantes de cemento, etc., así como aquellos generados durante la demolición, deberán ser retirados de la zona de construcciones para ser depositados posteriormente en el lugar que la autoridad competente indique o sean trasladados al relleno sanitario de Bacalar, ubicado a aproximadamente 5.78 km lineales al noroeste del predio de interés. Además de que se deberán separar y reciclar aquellos que puedan ser utilizados como relleno en la zona de construcciones. Durante su traslado al sitio de disposición final, los materiales particulados deberán ser humedecidos y estar cubiertos.
¥	¥	¥	Los residuos sólidos se dispondrán en contenedores en su área específica y se enviarán al relleno sanitario municipal o donde la autoridad competente indique. Esto, para evitar que los diversos residuos sólidos generados por los obreros y empleados contaminen el lugar, deberán existir depósitos para basura en todas las áreas de trabajo. Estos recipientes deberán contar con tapas de balancín y capacidad mínima de 40 Kg. Además de que cada recipiente deberá estar provisto de asas que permitan su transporte y vaciado, igualmente deberán estar contruidos de material resistente y de fácil aseo.
¥	¥	¥	Se recomienda el reciclaje de materiales como son: latas de aluminio, cartón, papel, etc. Esto puede llevarse a cabo mediante la disposición de contenedores específicos para el almacenamiento temporal de cada uno de estos materiales, los cuales después pueden ser llevados a centros de acopio.
		¥	Durante la operación del proyecto, se recomienda la colocación de depósitos metálicos para la disposición de residuos en todas las áreas de uso común y su recolección rutinaria y permanente.
4. MEDIDAS APLICABLES A LA CONTAMINACIÓN POR LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SANITARIOS.			
¥	¥		Se deberán instalar sanitarios portátiles tipo “Sanirent” a razón de 1 por cada 20 obreros de la construcción. O en su caso, los trabajadores podrán hacer uso de los sanitarios que ya se encuentran en el predio. Además se hará del conocimiento de los empleados de la obra para evitar prácticas inadecuadas de micción y defecación al aire libre.
¥	¥		Se recomienda promover y supervisar al personal de construcción a hacer uso de los sanitarios por medio de la colocación de señalamientos en sitios adecuados.
¥	¥	¥	Cada sanitario portátil y los sanitarios permanentes una vez concluida la obra, deberán contar con un recipiente de plástico para que sean depositados los papeles y desechos sanitarios, y bajo ninguna circunstancia se permitirá que su capacidad sea rebasada. También, toda fuga proveniente de los inodoros, mingitorios o lavabos deberá ser reparada de inmediato.
¥	¥		Se deberá concienciar a la plantilla laboral del correcto uso de los sanitarios portátiles y las necesidades de mantener el terreno libre de desechos sanitarios, puesto que estos pueden ser focos de infección y transmisión de enfermedades.
		¥	En la etapa de operación, todas las aguas residuales serán transportadas mediante el drenaje sanitario hacia a un sistema de tratamiento de aguas residuales consistente en una PTAR con proceso de lodos activados en la modalidad de aireación extendida, esto con el objetivo de evitar la contaminación del suelo, del acuífero y de la laguna de Bacalar.
5. MEDIDAS APLICABLES A LAS AFECTACIONES HACIA LA FAUNA SILVESTRE.			
¥	¥		En el caso de encontrarse en el predio especies animales de lento o escaso desplazamiento, éstas deberán ser capturadas mediante trampas (que no produzcan daño al ejemplar, solo confinamiento o inmovilización), para ser trasladadas y posteriormente liberadas en ecosistemas similares en los cuales no se vislumbre un próximo proceso de afectación.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL "COLOR BACALAR"**

Tabla 6.1. Medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.			
ETAPA DEL PROYECTO			MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN
P	C	O	
¥	¥		Se deberán llevar a cabo pláticas de educación ambiental con los trabajadores de la obra, en donde se planteen los señalamientos de evitar molestar a las especies de fauna silvestre que puedan deambular por la zona.
	¥		Al término de la obra se deberán dismantelar todas las instalaciones provisionales y efectuar la limpieza del sitio, evitando almacenar materiales que pudieran generar la presencia de fauna nociva.
¥	¥	¥	Durante el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto no se permitirá alterar, molestar o atrapar los ejemplares de fauna silvestre que se encuentren en el sitio.
¥	¥	¥	Las labores de limpieza y remoción de desechos se deberán realizar por etapas, de tal forma que en caso de encontrarse fauna silvestre dentro de los predios, esta no se vea afectada drásticamente y se permita su desplazamiento a zonas que no se encuentren afectadas.
¥	¥	¥	Por ningún motivo se permitirá dañar a la fauna durante cualquiera de las etapas del proyecto, lo que deberá ser advertido al personal de trabajo contratado.
		¥	Se invitará a los huéspedes a no molestar ni dañar a las especies de fauna que pudieran encontrar en el predio mediante la instalación de carteles y letreros alusivos al cuidado del medio ambiente.
6. MEDIDAS APLICABLES AL RUIDO GENERADO POR EL USO DE MAQUINARIA PESADA, TRÁFICO DE VEHÍCULOS, ETC.			
¥	¥		Se deberá verificar que los vehículos y camiones tengan su mantenimiento preventivo, lo cuales estarán operando en la construcción del hotel.
	¥		La maquinaria ligera y camiones de volteo deberán contar con sistemas de reducción de ruido (mofles y/o silenciadores) para no rebasar los límites máximos permitidos.
	¥		Solo se laborará en horarios diurnos, a fin de minimizar los ruidos generados por la revolvedora, vibrocompactadora, compresora, martilleo, taladros, etc. En cuanto a los vehículos automotores de carga sólo descargarán lo permitido por el reglamento de Tránsito Municipal, por lo tanto, el ruido deberá ubicarse por debajo de los niveles permisibles los cuales marcan 79 decibeles.
		¥	Se evitará llevar a cabo actividades que rebasen los decibeles permitidos durante la etapa de operación, tales como la reproducción de música con altavoces de gran capacidad.
7. MEDIDAS APLICABLES A LAS AFECTACIONES HACIA LA VEGETACIÓN ACUÁTICA			
	¥	¥	Durante la ampliación y el mantenimiento del muelle, se deberá evitar la remoción de las escasas colonias de pasto o cualquier otro tipo de vegetación acuática.
	¥	¥	Las obras de madera en la laguna no serán pintadas ni barnizadas, con el fin de evitar la disolución de estos compuestos químicos en el agua, lo cual podría provocar la afectación de las escasas colonias de pastos que ahí se encuentran.
		¥	Durante la operación, será necesario instruir a los huéspedes que hagan uso del muelle para actividades de esparcimiento con letreros alusivos a fin de evitar la remoción o afectación de la flora acuática presente en el sitio.
8. MEDIDAD APLICABLES A LAS AFECTACIONES HACIA LA VEGETACIÓN Y FLORA SILVESTRE			

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL "COLOR BACALAR"**

Tabla 6.1. Medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.			
ETAPA DEL PROYECTO			MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN
P	C	O	
	¥		Durante la fase de construcción, la superficie desmontada deberá permanecer expuesta el menor tiempo posible, para evitar el transporte de polvos por el viento y la erosión.
	¥	¥	Para las áreas verdes incluidas en el proyecto, que requieran ser reforestadas después de la etapa de construcción, deberá hacerse con las especies rescatadas de los mismos predios o por aquellas que sean permitidas por la autoridad competente, evitando siempre el uso de especies exóticas invasivas.
	¥	¥	En la actividad de jardinería se deberá evitar el sembrado de las siguientes especies: <i>Casuarina equisetifolia</i> , <i>Schinus terebinthifolius</i> , <i>Melaleuca quinquenervia</i> , <i>Colubrina asiatica</i> , <i>Eucalyptus spp.</i> , <i>Gmelina sp.</i> , <i>Ficus sp.</i> , <i>Delonix regia</i> y <i>Terminalia cattapa</i> , las cuales están catalogadas como especies introducidas o exóticas y que podrían generar alteraciones al ecosistema. Por ello sólo se utilizará flora nativa o la permitida por la autoridad competente.
	¥	¥	En las áreas libres verdes del proyecto se deberá sembrar solo elementos de la flora nativa o con estatus de conservación.
	¥	¥	Las acciones de reforestación y de jardinería se realizarán de manera preferente durante el período de lluvias, para aumentar el porcentaje de sobrevivencia y al mismo tiempo minimizar el consumo de agua. Asimismo, se deben atender las disposiciones para la siembra y cuidado de los árboles, emitidas por la autoridad ambiental competente.
		¥	Se deberá llevar a cabo un programa de restauración de las áreas que se hayan afectado por el proceso constructivo, además de promover la restauración de la vegetación de los predios en su conjunto.
¥	¥	¥	Se promoverá entre los visitantes y los trabajadores la conservación de las especies de flora de los espacios designados como áreas verdes mediante la instalación de carteles, letreros y señalamientos que fomenten su cuidado y que contengan información sobre las especies que ahí se encuentran para contribuir a la educación ambiental.
9. MEDIDAS APLICABLES A LAS AFECTACIONES HACIA LA FAUNA ACUÁTICA			
	¥		En caso de ser necesaria reubicar la fauna acuática de lento o escaso movimiento, esta acción se llevará a cabo únicamente con los ejemplares que sean necesarios y deberán ser reubicados para asegurar su supervivencia.
	¥		Las ampliaciones del cuarto de encierro y del muelle de concreto se realizarán a base de una estructura metálica apoyada únicamente en la estructura de concreto ya existente y recubierta por un "deck" de madera, esto con el objetivo de que la ampliación no toque en ningún momento el agua de la laguna y quede aislada de la misma.
		¥	Durante la operación y uso del muelle, será necesario instruir a los huéspedes y visitantes mediante letreros alusivos a fin de evitar extraer la fauna acuática presente en el sitio.
10. MEDIDAS APLICABLES A LAS AFECTACIONES AL PAISAJE			
¥	¥		Se deberán respetar los límites establecidos de los predios de interés. Además de que la zona de construcciones deberá estar cubierta con un tapial, lo cual funcionará a manera de barrera que permita minimizar la emisión de ruidos, polvos y cambios visuales en las formas escénicas.
¥	¥		La construcción del proyecto se deberá llevar a cabo dentro del plazo mencionado en el Programa de Obra, para recuperar el paisaje modificado con un componente turístico y limitar el transporte de polvos por el viento, la erosión y la escorrentía.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”**

Tabla 6.1. Medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.			
ETAPA DEL PROYECTO			MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN
P	C	O	
¥	¥		El material producto de las excavaciones para la colocación de los cimientos de la obra, deberá ser utilizado como material de relleno en las obras que lo ameriten, con lo cual se reducirá el impacto sobre el suelo de la zona.
	¥	¥	La reforestación e implementación de áreas ajardinadas se realizará preferentemente con especies de flora de la región, de tal manera que no se vea un cambio significativo con la flora natural del ecosistema.
	¥	¥	Se deberá llevar a cabo un programa de restauración de las áreas que se hayan afectado por el proceso constructivo. Además de promover la restauración de la vegetación de los predios en su conjunto.
11. MEDIDAS APLICABLES A LAS AFECTACIONES AL SUELO, TOPOGRAFÍA Y GEOMORFOLOGÍA.			
	¥		Solo se excavará hasta la profundidad que marca los planos autorizados del proyecto, con el fin de evitar la remoción innecesaria de este material y de tal manera que se asegure la estabilidad de la zona de construcción, y no se deberá afectar las zonas más profundas o el mismo manto freático.
¥	¥		Cualquier material que se emplee para el relleno y compactación de la zona de construcción, deberá ser descargado directamente sobre las áreas proyectadas y por ningún motivo se acumulará sobre los suelos o vegetación adyacente.
	¥		El material producto de las excavaciones para la colocación de los cimientos de la obra, deberá ser utilizado como material de relleno en las obras que lo ameriten, con lo cual se reducirá el impacto sobre el suelo de la zona.
	¥		Para prevenir la contaminación del suelo por hidrocarburos, se establecerán sitios de control de derrames de combustibles y lubricantes de la maquinaria y equipos durante las etapas de preparación del sitio y construcción, así como en el sitio destinado a almacén se dispondrá de un piso con lona que permita hacer impermeable el suelo, donde se dispondrán los tambos de acero o bidones plásticos con combustible.
¥	¥		El suelo que sea necesario retirar por las actividades constructivas, podrá ser utilizado en las actividades de jardinería, con lo cual se disminuirá la demanda de tierra para las plantas.
	¥		El almacenamiento de agregados deberá realizarse en lugares específicos. Además, para evitar su dispersión en caso de viento o lluvia fuerte, deberán estar cubiertos con lonas o construir tarquinas.
¥	¥	¥	En ningún momento se descargarán aguas residuales crudas al suelo, esto para evitar su contaminación.
¥	¥	¥	Los vehículos motorizados solamente deberán transitar por las vías y caminos establecidos, así como por las áreas de los predios destinadas al aprovechamiento, con la finalidad de evitar la erosión y compactación del suelo en las áreas ajardinadas y de conservación.
12. MEDIDAS APLICABLES A LAS AFECTACIONES A LA HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA			
¥	¥		El material con el que será sustituido el suelo deberá tener la capacidad de permitir el paso del agua a través de sí mismo, de manera similar o igual al suelo extraído.
¥	¥		Será necesaria la instalación de sanitarios portátiles con la finalidad de evitar contaminación del manto freático, así como evitar el fecalismo al aire libre, para lo cual se colocará 1 sanitario por cada 20 trabajadores según lo indicado por la Dirección de Ecología Municipal, o en su caso, los trabajadores podrán hacer uso de los sanitarios que ya se encuentran en el predio.
	¥		Para la colocación de drenajes se excavará exactamente a la profundidad requerida por el proyecto para no dañar zonas más profundas o el mismo manto freático.
	¥		El material de relleno no podrá ser abandonado en las orillas de vialidades y acceso, ya que ocasionará el azolve de las rejillas o alterará el patrón de escurrimiento en la zona.
¥	¥	¥	En ningún momento se descargarán aguas residuales estén tratadas o no en la Laguna.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”**

Tabla 6.1. Medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.			
ETAPA DEL PROYECTO			MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN
P	C	O	
		¥	En caso que se utilicen vehículos acuáticos motorizados para actividades recreativas, el llenado de los tanques de combustible de estos no deberá llevarse a cabo dentro del sistema lagunar, sino en los sitios impermeables establecidos para evitar que ocurran derrames accidentales que puedan afectar la calidad del agua.
		¥	Todas las aguas residuales deberán ser tratadas en la PTAR, y se deberá verificar que la calidad del agua tratada cumpla con la normatividad ambiental.
13. MEDIDAS APLICABLES A LAS AFECTACIONES POR EL APROVECHAMIENTO HIDRÁULICO			
¥	¥		Contratar letrinas móviles durante toda la duración de estas etapas para el control de residuos sanitarios.
¥	¥		Resguardar combustibles o aceites en el área destinada para almacén temporal, impermeabilizar el sitio en que se encuentren los contenedores o recipientes, los cuales contarán con tapa de seguridad.
¥	¥	¥	Se promoverá entre los visitantes el uso racional del agua, con el fin de evitar desperdicios. Esto se realizará mediante carteles y letreros que fomenten el cuidado de este vital recurso.
		¥	Todos los equipos que utilicen agua serán preferente ahorradores (escusados, regaderas, lavamanos).
	¥	¥	Se deberá favorecer el drenaje pluvial hacia las áreas ajardinadas, con el fin de disminuir la demanda de agua.
		¥	Se promoverá el reúso del agua residual tratada para el riego de áreas verdes, de tal manera de lograr disminuir el consumo del agua. El agua de reúso deberá cumplir con la normatividad ambiental para evitar que se contamine el acuífero, por lo tanto se deben de realizar muestreos para verificar su calidad.
		¥	Se deberá verificar de forma periódica el estado de toda la tubería del proyecto, y en caso de detectarse alguna fuga, esta deberá ser reparada de forma inmediata.
14. MEDIDAS APLICABLES PARA LA SALUD PÚBLICA			
¥	¥	¥	A los trabajadores se les proporcionará agua purificada o potable para evitar enfermedades gastrointestinales.
¥	¥	¥	Se deberá contratar personal que reside en la región para evitar migraciones de gente de otros lugares.
¥	¥		Los residuos generados durante esta actividad permanecerán en el sitio el menor tiempo posible, para evitar accidentes y contaminación por dejarlos de manera permanente.
¥	¥	¥	Proporcionar a los trabajadores el equipo de seguridad necesario, dependiendo de su actividad, por ejemplo cascos, guantes de carnaza e impermeables, entre otros.
¥	¥		Los residuos sólidos se colocarán en un sitio específico dentro de la obra. Los residuos de productos perecederos se colocarán en tambos con tapa y serán trasladados periódicamente al relleno sanitario. Asimismo, el Desarrollo deberá contar con área para almacenamiento temporal de basura y después la disposición adecuada de los residuos.
¥	¥	¥	Los desperdicios tanto orgánicos (vegetación) como inorgánicos que se generen, serán acumulados en un lugar determinado para su posterior traslado al sitio que designe la autoridad competente.
¥	¥		Al término de la preparación del sitio y construcción se retirarán todos los residuos producidos durante esta etapa para evitar la propagación de plagas e incendios.
¥	¥	¥	Colocar botiquines de primeros auxilios con los medicamentos e instrumentos mínimos necesarios de primeros auxilios en lugares estratégicos dentro de la obra y dentro del establecimiento durante la fase de operación.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”**

Tabla 6.1. Medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.			
ETAPA DEL PROYECTO			MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN
P	C	O	
	¥		El área de comedor de empleados se mantendrá limpia y cumplirá las normas de salud e higiene que marca la Secretaría de Salud, para disminuir la proliferación de piojos, chinches, garrapatas, moscas, cucarachas, mosquitos y enfermedades gastrointestinales o epidémicas.
	¥	¥	Para evitar la aparición de fauna nociva como son: cucarachas, moscas y ratas, se requerirá que diariamente sean limpiados los depósitos y las bolsas de plástico con la basura y sean trasladadas al relleno sanitario municipal.
	¥	¥	No usar fertilizantes químicos, por lo que se abonarán las áreas ajardinadas con humus o composta natural, así como fertilizantes clasificados como biodegradables.
	¥	¥	Existen en el mercado algunas pinturas anticorrosivas formuladas principalmente con plomo como el minium o los barnices, con los cuales se da brillo a la loza o a los recipientes de barro, mismos que con el uso constante y el paso del tiempo, causan intoxicación al ser humano por lo cual no se deberá adquirir loza o pintura sin el certificado de libre de plomo o sin su hoja de seguridad.
		¥	Como medida complementaria a la municipalización de los servicios, se deberá asignar un área estratégica para la ubicación de contenedores de residuos sólidos que faciliten la disposición temporal en tanto son trasladados al basurero municipal. Esta medida evitará su disposición inadecuada por los vecinos en los alrededores del Desarrollo.
	¥		Colocar colectores de basura en sitios estratégicos dentro de las instalaciones temporales para evitar la proliferación de fauna nociva.
¥	¥	¥	Cualquier accidente será atendido por las instituciones públicas de emergencia, tales como la Cruz Roja, bomberos, seguridad pública o protección civil o en cualquiera de las clínicas del IMSS de esta ciudad, por lo cual todos los obreros de la construcción o empleados deberán estar afiliados y vigentes al IMSS.
15. MEDIDAS APLICABLES A LAS AFECTACIONES POR LAS ACTIVIDADES TURÍSTICAS			
		¥	No se deberá permitir la extracción de especies de flora y fauna como recuerdos de la estancia en la zona.
		¥	No se deberá permitir el uso de motores fuera de borda de tipo “pata larga” en el cuerpo lagunar.
		¥	Se deberá recolectar de manera constante los residuos sólidos que pudieran ser depositados fuera de los sitios establecidos para ello.
		¥	Se promoverá y vigilará que los visitantes utilicen solamente bloqueadores solares y bronceadores que sean biodegradables. En el caso que no cuenten con estos, podrán adquirirlos en la recepción del establecimiento.
		¥	Se vigilará que los huéspedes no dañen la flora y fauna acuática.
		¥	Los huéspedes que ingresen a la laguna no deberán aplicarse bronceadores, jabones, ni cualquier otro tipo de producto que pueda afectar el equilibrio ecológico, con al menos tres horas de anticipación a su inmersión o entrada, con excepción de productos orgánicos biodegradables.
		¥	Se deberá exhortar a los huéspedes que ingresen a la laguna a utilizar vestimenta diseñada para realizar actividades acuáticas (trajes de baño), así como a evitar fumar, ingerir alimentos o bebidas y liberar excretas o desperdicios fisiológicos en su interior.
		¥	En el caso de que se utilicen embarcaciones menores que utilicen remos, se deberá evitar tocar con estos el fondo de la laguna para no dispersar los sedimentos y dañar la vegetación acuática.
16. MEDIDAS APLICABLES A LOS IMPACTOS POR EL MANEJO DE PLAGUICIDAS Y SOLVENTES.			

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”**

Tabla 6.1. Medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.			
ETAPA DEL PROYECTO			MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN
P	C	O	
	¥		Para el suministro del combustible a utilizar en la etapa de construcción del proyecto, se recomienda realizarlo diariamente utilizando bidones de 50 litros de capacidad. El llenado de los tanques del equipo de construcción deberá realizarse con la ayuda de un sifón con manivela de seguridad, para evitar posibles derrames del combustible en el medio terrestre. No se deberá almacenar combustible en el área del proyecto durante la etapa de construcción y si por necesidad se requiere de ello se debe disponer de un área específica, perfectamente impermeabilizada con cemento fino y con un borde de 15 a 20 cm de altura.
	¥		Como en el caso anterior, el aceite quemado que se usa para la cimbra deberá almacenarse en tambores que cuenten con tapa de sellado hermético y colocados en sitios donde se minimicen los derrames.
	¥	¥	Para mitigar la posible contaminación en el subsuelo y manto freático por la utilización de plaguicidas en las áreas verdes, se recomienda utilizar insecticidas elaborados a base en piretroides sintéticos o piretrinas orgánicas, ya que tienen un bajo rango de toxicidad y son biodegradables.
		¥	Se deberá prohibir la aplicación de plaguicidas por parte del personal de mantenimiento de la empresa. Por lo tanto, el control de plagas deberá estar a cargo de empresas que cuenten con permisos por parte de las autoridades sanitarias estatales y/o federales.
		¥	El personal que lleve a cabo la aplicación de plaguicidas deberá lavarse a chorro de agua, cambiar su ropa y transportar el equipo de aplicación perfectamente embolsado y dispuesto en donde las autoridades así lo destinen.
		¥	Se deberá evitar el vertimiento de residuos de plaguicidas y solventes a través del drenaje, por lo que éstos deben ser almacenados en contenedores con tapa hermética, letrero alusivo y disponerse donde las autoridades correspondientes así lo designen.
17. MEDIDAD APLICABLES A LOS IMPACTOS POR EL MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES			
		¥	Los solventes y plaguicidas no deben ser almacenados en envases de refrescos, cerveza, y en general de uso común, puesto que pueden ser confundidos por terceros y afectar su salud y bienestar.
¥	¥	¥	Los materiales pétreos que se utilicen durante las etapas de preparación del sitio y construcción, deberán provenir de bancos de material que cuenten con las autorizaciones correspondientes en materia de impacto ambiental.
		¥	Se deberá llevar a cabo el mantenimiento preventivo de áreas verdes, estando prohibida la remodelación de la obra con materiales frágiles y no acordes al concepto arquitectónico; como son: láminas de cartón, madera rolliza, etc.
		¥	Se deberá dar el mantenimiento a la vialidad de acceso al Hotel para que éste no se llene de baches.
		¥	Todos los residuos de materiales destinados al mantenimiento deberán ser confinados en depósitos rotulados, lo que contribuirá a evitar posibles derrames accidentales de combustibles, pinturas, grasas y aceites.
		¥	Asimismo, aquellos que sean desechados por caducidad o los productos que sean resultado de la limpieza de los equipos, no deberán ser dispuestos en las zonas naturales del desarrollo y mucho menos procesados a través del sistema de drenaje sanitario que consistirá en una PTAR.
		¥	Cualquier modificación en el diseño arquitectónico y estructural del proyecto se deberá notificar ante esta Secretaría, y en dado caso, se deberá realizar una manifestación de impacto ambiental para esas modificaciones.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

V.2 IMPACTOS RESIDUALES

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación, por la naturaleza misma del proyecto, se considera que en este caso los impactos residuales se restringen al área de desplante de la obra y por tanto a la deforestación y ocupación permanente de que abarcará la obra en conjunto, incluyendo áreas verdes. Estos impactos estarán orientados principalmente a la modificación del microclima, el incremento en la capacidad de carga del medio y la generación de residuos; todos ellos previsibles y con adecuadas medidas de prevención y control.

V.3 IMPACTOS ACUMULATIVOS

Los impactos generados por el desarrollo de viviendas y desarrollos turísticos, y por el cambio de uso de suelo, son un elemento acumulativo, ya que se va avanzando y modificando el ambiente. Es cierto que el desarrollo es necesario y que en la zona la vegetación que se desarrolla está afectada y carece de valor ecológico a causa de factores climáticos y antropogénicos, pero esto se suma al desmonte y la explotación de recursos en zonas adyacentes; sin embargo, el impacto positivo a nivel social por la derrama económica y generación de fuentes de empleo y divisas es significativo, pero para lograr un desarrollo que se acerque a la sostenibilidad es necesario que, tal como lo plantea el proyecto, se adopten medidas de mitigación de los impactos ambientales.

CAPITULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGION DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1 Pronóstico del escenario.

El proyecto se realizará de acuerdo a lo estipulado por la normatividad en materia ecológica y ambiental. Cabe recalcar que este proyecto consta de dos predios, por lo que es importante mencionar que las obras envuelven la aplicación y utilización de técnicas que mitiguen los impactos sobre los recursos naturales de la región. Es por ello que el proyecto se ha apegado a criterios que repercutan en realizar el menor impacto posible sobre los ecosistemas. Con el fin de evitar modificaciones irreversibles de los ecosistemas de la zona, el proyecto se habrá de adecuar al medio natural tanto en el modelo paisajístico, así como arquitectónico y, sobre todo, buscando realizar una infraestructura propia del área. Bajo este contexto, se tomó en consideración durante el diseño del proyecto, la armonía con el ambiente y el paisaje de la región y, desde luego, la existencia de los desarrollos turísticos veraniegos de gran calidad que existen en la localidad de Bacalar.

Por otra parte, se consideró necesario ubicar espacialmente la zona de construcción del proyecto, de tal manera que se manifieste su compatibilidad con el medio natural; esto es, con los factores ambientales tales como: aire, agua, suelo, flora acuática y terrestre, fauna acuática y terrestre. En este sentido, es importante destacar que el proyecto se encuentra en una zona urbanizada, por lo que dichos factores ambientales se encuentran afectados. No obstante, el proyecto intenta no ser un factor para aumentar esa afectación.

Con base en los métodos y técnicas que se utilizaron para determinar, identificar y evaluar los impactos ambientales que se pueden generar con la realización del proyecto en esta zona, mismos que fueron registrados en el capítulo V, y tomando en consideración las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en el capítulo VI, así como la situación actual del sistema ambiental descrito en el capítulo IV, se describe a continuación el posible escenario ambiental pronosticado para la zona ante el establecimiento del proyecto *Hotel “Color BACALAR”*.

VII.1.1 Aire.

En la zona donde se ubica el proyecto *Hotel “Color BACALAR”*, el factor aire no ha sufrido grandes alteraciones por la presencia de emisiones de gases o humos contaminantes, en ninguno de los dos predios. De tal forma que la única actividad humana que contribuye a la emisión de estos compuestos es el transporte, específicamente referido al transporte vehicular a lo largo de la carretera federal 307, Reforma Agraria Puerto Juárez, la cual, por sus características, es de alta velocidad y de alta seguridad y que se encuentra a aproximadamente 90 metros lineales del predio del proyecto, además del tránsito vehicular de la ciudad de Bacalar, cuyo centro se localiza aproximadamente a 3 kilómetros lineales del predio. De esta manera, la emisión de humos en la región es aceptable, puesto que el aforo vehicular que transita en la carretera se limita a un máximo de 15 vehículos por minuto.

Por otra parte, se puede pronosticar que la construcción y operación del proyecto *Hotel “Color BACALAR”*, para ambos lotes, no ocasionará un incremento sustancial de la emisión de contaminantes a la atmósfera, ya que no se contemplan procesos, maquinaria o sustancias que

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGION DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

podrían generar contaminantes considerables a la atmósfera, toda vez que el giro del proyecto es el turístico y no el industrial. Por lo tanto, las únicas fuentes de emisión atmosféricas que se tendrán durante la operación del proyecto provendrán de la cocina, la cual generará pequeñas cantidades de vapor de agua y dióxido de carbono principalmente, y los vehículos particulares de los trabajadores y los huéspedes. Así mismo, se acatará la norma que prohíbe la quema o incineración de todo tipo de residuos sólidos que se pudieran generar en el sitio, ya que todos los desechos deberán ser transportados de manera regular al Relleno sanitario municipal de Bacalar. También, como se ha mencionado, en el sitio no se generará energía eléctrica con el uso de combustibles, toda vez que en la zona se cuenta con el servicio de energía eléctrica proporcionado por la CFE.

Además, la poca contaminación atmosférica derivada de las actividades del proyecto, será rápidamente dispersada por la acción del viento, el cual tiene una velocidad promedio en la región de entre 6.3 y 6.9 m/s y alcanza velocidades máximas de 16.3 m/s. Considerando lo anterior, se estima que las condiciones atmosféricas después del establecimiento del proyecto serán muy similares a las que se encuentran en la actualidad.

VII.1.2 Agua.

En el sitio donde se localiza el proyecto *Hotel “Color BACALAR”* el uso del acuífero no tiene complicaciones, toda vez que aún no se encuentra sobre explotado. Lo anterior, debido a que existe el servicio de agua potable, por lo que no es necesario realizar pozos de extracción particulares. De cualquier manera, se debe mencionar que el principal recurso hídrico se ubica hacia la zona donde se encuentra la Laguna de Bacalar, la cual alcanza una superficie de inundación de 5,846 Has, y cuyos aportes de agua son principalmente de origen subterráneo.

Hasta la fecha no se cuenta con registros que indiquen que exista algún proceso de contaminación considerable por parte de las actividades económico-productivas que se realizan en la región.

Se estima que la construcción y operación del proyecto *Hotel “Color BACALAR”*, no será una fuente potencial de contaminación o modificadora importante de la calidad del agua en la región a largo plazo. Lo cual está fundamentado en:

- No se realizarán modificaciones importantes a la topografía, toda vez que el diseño arquitectónico del proyecto se ajustó a las pendientes naturales del terreno. Esto ayudará a mantener el escurrimiento superficial que se da de forma natural en temporadas de lluvias hacia la laguna.
- Las aguas residuales que se generen durante la operación del proyecto serán dispuestas en una planta de tratamiento de aguas residuales con proceso de lodos activados en la modalidad aireación extendida con des-nitrificación y con capacidad para tratar hasta 1.75 L/segundo. Parte del efluente de la planta será utilizado para el riego de las áreas ajardinadas y otra parte será infiltrada en un pozo de absorción. Se verificará que la planta cumpla con la normatividad ambiental aplicable.
- Las ampliaciones que se le realizarán al muelle de concreto y al cuarto de encierro que ya se encuentra en el sitio del proyecto se realizarán con estructura de metal fijada al concreto, formando un tipo de “volado”, de tal manera que no se tenga contacto el cuerpo de agua, lo que garantiza el flujo natural.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGION DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

- No se realizará extracción de agua en el sitio, toda vez que se cuenta con el servicio de agua potable proporcionado por la CAPA.

Así, se pronostica que el proyecto no producirá cambios significativos en la calidad del agua en la zona del predio de interés. No obstante, se sugiere que la promovente del proyecto lleve a cabo el monitoreo permanente de la calidad del agua del sistema de tratamiento de aguas residuales y en caso de ser necesario, de la laguna de Bacalar.

VII.1.3 Suelo.

Como fue mencionado en el capítulo IV, en los predios del proyecto *Hotel “Color BACALAR”* se distribuye un solo tipo de suelo, con la clasificación VRhugl+ LPhurz+ LVcrlep/3 según las cartas edafológicas del INEGI (2013). Sin embargo, estos se encuentran modificados debido a la urbanización de la zona. En este caso, se ha referido que de manera específica en la zona de construcción del proyecto este recurso solamente será modificado en los sitios puntuales donde se llevarán a cabo los distintos componentes de las obras que propone el proyecto. Además, como se señala en el acta de inspección número PFPA/29.3/2C.27.5/0081-17, el predio del lote 445 ya cuenta con obras desplantadas en la mayor parte del terreno, mismas que tienen al menos 30 años de antigüedad; por lo que el suelo ya se encuentra modificado y para el lote 778, se tiene planeado que el proyecto haga uso de una superficie de 4,749.95 m² de la propiedad privada, lo que corresponde con un 78.61 % del total del predio. En este aspecto, se debe señalar que en los predios no se llevarán a cabo actividades de relleno adicional, ya que no se cuenta con planes de crecimiento de la infraestructura en mediano y largo plazo. Así mismo, se evitará el vertimiento de gasolinas, lubricantes y otros solventes directamente en el suelo y se utilizarán solamente plaguicidas biodegradables.

Por estos motivos, el proyecto no es un factor para la modificación del suelo, puesto que, en el sitio del proyecto, este ya se encuentra modificado para el lote 445, mientras que para el lote 778 el suelo solamente será modificado en las zonas del predio que corresponden a las superficies de desplante. No se afectará al suelo de zonas fuera del predio propiedad de la promovente en ninguna etapa del proyecto.

VII.1.4 Flora terrestre y acuática

Los predios que comprenden el proyecto *Hotel “Color BACALAR”* como se señala en el acta de inspección número PFPA/29.3/2C.27.5/0081-17 emitida por la PROFEPA, se encuentran en un ecosistema lagunar costero, fraccionado por las diversas obras de construcción que se han desarrollado en la zona, observándose al momento en el lote 445, que la vegetación en pie y de forma aislada corresponde principalmente a árboles de framboyán y almendro, palma de coco, palma kerpis, así como diversas plantas de ornato y pasto jardín. Al margen de la laguna se observan dos árboles adultos de framboyán, 3 ejemplares de agave verde y plantas de ornato. Al norte y al sur colinda con propiedades privadas divididas por bardas. Lo anterior indica que no se tienen condiciones naturales de vegetación, como en la mayoría de los predios vecinos, pues esta es una zona urbanizada. En cuanto al lote 778 se desplantará en una superficie de 4,749.95 m² que equivale al 78.61 % del predio. Únicamente en esta área de desplante es donde se llevarán a cabo

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGION DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

las acciones de desmonte y despalme. Además, una vez completada la edificación del proyecto, se habrán de promover acciones de ornamentación y jardinería con plantas nativas de la región en una superficie de 1,292.56 m², lo cual equivale al 21.39 % del total del predio para este lote que permitan la restauración de una cubierta vegetal en la mayor superficie de terreno posible.

Por otra parte, el proyecto no representará un factor para la fragmentación del ecosistema, pues éste ya se encuentra fragmentado por las importantes vías de transporte terrestre con las que colinda el predio del proyecto, por lo que no se requerirá de la implementación de nuevas vías de transporte.

En lo que se refiere a la flora acuática, ésta prácticamente se encuentra ausente en la zona, sin embargo, como se señala en el acta de inspección mencionada, en el lote 445 únicamente se observan pastos de forma aislada (*Eleocharis cellulosa*) que se distribuyen en diferentes sitios dentro de la laguna en forma de parches y lirio acuático (*Nymphaea ampla*), la cual es una hierba acuática de hojas flotantes en forma aislada. A pesar que en la laguna de Bacalar se ha registrado su presencia, su distribución siempre ha sido a manera de parches de pequeñas dimensiones en las orillas y zonas someras. No obstante, por las características de las ampliaciones de las obras en la laguna, al ser con estructura de metal fijada al concreto, formando un tipo de “volado”, la vegetación acuática no se verá afectada. Por lo tanto, después de la implementación del proyecto se espera que se mantengan las mismas condiciones de vegetación acuática y para el lote 778 se observan algunos pastos de forma aislada, mismas que en este caso si se verán afectadas.

VII.1.5 Fauna acuática y terrestre.

La construcción del proyecto se realizará en una zona urbanizada, completamente fraccionada por la carretera federal 307 y por el Boulevard Costero de Bacalar Sur, en donde la vegetación natural sería de selva mediana con fuerte carácter secundario, sin embargo, los predios dentro del proyecto se encuentran inmersos entre estas dos importantes vías de comunicación terrestre, motivo por el cual, no se tienen avistamientos de organismos de fauna correspondiente a la vegetación de selva mediana subperenifolia. Por lo que, de esta manera, los organismos que se distribuyen en la zona prácticamente no verán alterado su ambiente, por lo tanto, se estima que no habría cambios sustanciales en el comportamiento y distribución de las especies de fauna.

En lo que se refiere a la fauna acuática, ésta prácticamente se encuentra ausente en la zona debido a que la laguna tiene condiciones oligotróficas, por lo tanto no hay mucha diversidad y abundancia de especies. Sin embargo, se ha observado la presencia de *Pomacea flagellata* y *Hyporhamphus picarti*, los cuales se distribuyen a lo largo de toda la laguna de Bacalar. No obstante, por las características propias de las ampliaciones de las obras en la laguna, estas no impedirán el movimiento natural de dichos organismos al no representar una barrera física.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGION DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”

VII.1.6 Comparación del escenario actual, el escenario con proyecto sin medidas de mitigación y con medidas de mitigación.

Tabla 7.1. Comparación del escenario actual, el escenario con proyecto sin medidas de mitigación y con medidas de mitigación.

Atributo	Escenario actual	Escenario sin proyecto sin medidas de mitigación	Escenario con proyecto sin medidas de mitigación
Calidad del aire	Aun cuando no existe una red de monitoreo ambiental en la zona en la que se ubica el SA, se presume que la calidad del aire es aceptable por la acción de los vientos y la prácticamente inexistente actividad industrial. Sin embargo, existen partículas suspendidas resultantes de diversas actividades antropogénicas (derivadas de la construcción de nuevos desarrollos en el área).	Durante la etapa de construcción, las actividades de construcción generarán el levantamiento de partículas hacia la atmósfera. Asimismo, la operación de equipo, herramienta y vehículos automotores serán una fuente de emisión de contaminantes a la atmósfera.	Con la aplicación de las medidas de mitigación previstas podrá disminuirse la emisión de polvos y gases contaminantes a la atmósfera durante la etapa de preparación del sitio y construcción. Durante la operación del Hotel, la generación de partículas será muy similar a la situación actual.
Abundancia, movilidad y dispersión de Fauna.	En el SA, se presenta una pequeña diversidad de fauna, las construcciones, vías terrestres y establecimientos aledaños al sitio de pretendida ubicación del proyecto representan ya una barrera para la dispersión de la fauna.	Durante la etapa de construcción del proyecto, la perturbación ocasionada por las distintas actividades de obra, representarán una mínima disminución en la abundancia de fauna en el sitio de pretendida ubicación del proyecto y en áreas aledañas a éste.	Se esperan condiciones muy similares a las actuales en este atributo ambiental derivado de las actividades del proyecto, ya que dicha zona se encuentra urbanizada y completamente fragmentada.
Cobertura vegetal.	La cobertura vegetal original fue sustituida de manera gradual, a lo largo de los años por el constante aprovechamiento antropogénico ocasionando la fragmentación del ecosistema en toda la zona. En el sitio existen evidencias de la inducción de especímenes por parte del hombre, asimismo se presenta un estado de vegetación secundaria oportunista que dista de	Durante la etapa de construcción del proyecto, los residuos sólidos y las emisiones de materiales particulados dispersados por el viento, pueden provocar una inhibición en la actividad fotosintética de la vegetación circundante, en especial, se pueden provocar afectaciones a la pequeña porción de vegetación original que se encuentra dentro del área de influencia del proyecto.	El proyecto no representará un factor para la fragmentación del ecosistema, pues éste ya se encuentra fragmentado y no se requerirá de la implementación de nuevas vías de transporte terrestre. Como parte de las medidas propuestas, se conservará el 21.39% de la cobertura vegetal. Con el control de las emisiones atmosféricas, se evitará dañar la vegetación circundante. Por lo tanto, el escenario de cobertura vegetal una vez establecido el proyecto, será el

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGION DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”

Tabla 7.1. Comparación del escenario actual, el escenario con proyecto sin medidas de mitigación y con medidas de mitigación.

Atributo	Escenario actual	Escenario sin proyecto sin medidas de mitigación	Escenario con proyecto sin medidas de mitigación
	<p>ser la vegetación original que en algún momento cubría la zona federal lagunar. Además, por la urbanización de la zona, gran parte del sistema ambiental carece completamente de vegetación. Sin embargo, el predio del proyecto cuenta con vegetación correspondiente a Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia, ya que se encontró que las especies dominantes son <i>Piscidia piscipula</i> (Jabin), <i>Lysiloma latisiliquum</i> (Tzalam) y <i>Bursera simaruba</i> (Chacá), con la presencia de individuos de hasta 63 cm de diámetro normal y 14 m de altura total. Esta vegetación se encuentra en un estadio de sucesión secundaria inicial, ya que se calculó un área basal de 13.25 m²/ha por hectárea para el estrato Arbóreo (DN ≥ 7.5 cm). No obstante, esta vegetación se encuentra completamente fraccionada y asilada.</p>		<p>mismo que el que se encuentra actualmente.</p>
<p>Calidad del agua.</p>	<p>En el sitio donde se localiza el proyecto <i>Hotel “Color BACALAR”</i> el uso del acuífero no tiene complicaciones, toda vez que aún no se encuentra sobre explotado. Lo anterior, debido a que existe el servicio de agua potable, por lo que no es necesario realizar pozos de extracción particulares.</p>	<p>Durante todas las etapas se generarán residuos sólidos y aguas residuales, así como posibles derrames de solventes. Esto provocará un daño sustancial en la calidad del agua, aumentando los niveles de sólidos suspendidos totales, de materia</p>	<p>Con el estricto control de la disposición de los residuos sólidos, así como con el adecuado tratamiento de las aguas residuales, el atributo del agua no se verá afectado por la implementación del proyecto; por lo tanto, se puede predecir que este atributo se mantendrá con un escenario similar al que se encuentra en la actualidad.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGION DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

Tabla 7.1. Comparación del escenario actual, el escenario con proyecto sin medidas de mitigación y con medidas de mitigación.

Atributo	Escenario actual	Escenario sin proyecto sin medidas de mitigación	Escenario con proyecto sin medidas de mitigación
	Hasta la fecha no se cuenta con registros que indiquen que exista algún proceso de contaminación considerable por parte de las actividades económico-productivas que se realizan en la región.	orgánica, de grasas y aceites, entre otros.	

VII.2. Programa de vigilancia ambiental.

VII.2.1. Generalidades.

El programa de monitoreo ambiental, se integrará en primera instancia a través del nombramiento de un responsable ambiental, cuyas actividades incluyen precisamente la vigilancia en el cumplimiento de las condicionantes ambientales y que deberá funcionar desde el inicio de los trabajos y hasta el inicio de la operación del proyecto.

Dentro de sus funciones estará elaborar el Programa Calendarizado de Cumplimiento de Condicionantes y Medidas de mitigación propuestas en el presente estudio y lo dará a conocer a los responsables de cada una de las áreas en los que se divida el trabajo constructivo.

VII.2.2. Objetivo.

El Programa de Monitoreo Ambiental habrá de establecer un sistema que garantice el seguimiento de variables físicas, químicas, biológicas, sociales y económicas, que indiquen cambios negativos en el comportamiento del sistema ambiental, como resultado de la ejecución de las diversas etapas del proyecto *Hotel “Color BACALAR”*.

VII.2.3. Lineamientos a considerar dentro del Programa de Vigilancia Ambiental.

Los lineamientos generales sobre los que trabajará el equipo de protección ambiental, son los siguientes:

- a) Se establecerá un amplio contacto con los responsables de área, estableciendo reuniones de trabajo cada mes en los cuales se considerará como punto de partida, el avance de las actividades con respecto al Programa Calendarizado.
- b) Se elaborarán cursos de capacitación en donde los contenidos tengan relación con la importancia ecológica de la zona, así como las actividades que se deben desarrollar para reducir los impactos ambientales inherentes al proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGION DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

- c) Se generará un procedimiento ambiental para la vigilancia que incluya la elaboración de memorandos, circulares y oficios que permitan dar a conocer los resultados de la supervisión efectuada.
- d) Se presentarán informes a las autoridades ambientales de acuerdo a lo que sea solicitado en los respectivos oficios de cumplimiento.

VII.2.4. Selección de variables y unidades de medición.

Los parámetros que permitan garantizar la viabilidad del proyecto deberán ser seleccionados de acuerdo al grado de susceptibilidad que poseen, con base en la significancia de los impactos generados en las diferentes etapas del proyecto y en función de la magnitud del impacto y la importancia del componente ambiental afectado. Por ello, las unidades de medición a monitorear se muestran de manera resumida en la **Tabla 7.2** para ambos lotes.

Tabla 7.2 Variables a medir por componente ambiental para garantizar la viabilidad ambiental del proyecto.	
COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE A MEDIR
Aire	Calidad, visibilidad y ruido.
Agua	Calidad (Parámetros fisicoquímicos normados)
Suelo	Perfil, drenaje vertical, erosión.
Flora	Rescate, reforestación y reubicación.
Fauna	Rescate, reubicación y traslado de ejemplares.
Paisaje	Homogeneidad e impacto visual.
Antropogénico	Pérdida del patrimonio natural.

VII.2.5. Calendario de actividades en el que se indique la duración del programa.

Este programa estará sujeto a modificación, de acuerdo al resolutivo ambiental que se genere por concepto de su autorización del proyecto. Por ello, de manera general, las actividades se han referido a un periodo de trabajo de 10 meses, pero mantendrán el mismo patrón durante toda la duración de las obras (**Tabla 7.3.**).

Tabla 7.3. Calendario de actividades del programa de vigilancia ambiental										
ACTIVIDADES	Meses									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Monitoreo de la calidad del aire.	En caso de la manifestación de alguna contingencia.									
Monitoreo de la calidad del suelo.	En caso de identificación de derrames accidentales.									

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGION DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”**

Tabla 7.3. Calendario de actividades del programa de vigilancia ambiental										
ACTIVIDADES	Meses									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mantener una comunicación abierta y permanente con las autoridades municipales para prevenir y combatir inundaciones por precipitaciones extremas.	En caso de situación de inundación.									
Monitoreo de la calidad del agua.	En caso de identificación de derrames accidentales y según la periodicidad indicada en la normatividad ambiental.									
Rescate de fauna silvestre.	¥	¥	¥	¥						
Traslado de residuos sólidos.		¥		¥		¥		¥		¥
Monitoreo ambiental.	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥
Reforestación o contribución de áreas verdes.	Se realizará conforme avance la obra									

VII.2.6. Descripción de actividades.

VII.2.6.1. Aire.

El adecuado seguimiento de la calidad del aire requiere un enfoque integral que incluya el conocimiento de los factores que pueden modificar precisamente su calidad, así como determinar la ubicación del proyecto con respecto a las áreas urbanas o industriales que pueden enviar productos contaminantes, mismos que impiden el cumplimiento de las normas establecidas. Por ello, de ser necesario se deberá monitorear la calidad de aire en apego a las normas:

- NOM-041-SEMARNAT-2015, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
- NOM-047-SEMARNAT-2014, Que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.
- NOM-050-SEMARNAT-1993, que establecen los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación, que usan gas licuado de petróleo o gas natural u otros combustibles alternos como combustible.
- NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición; y

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGION DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

- NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

VII.2.6.2. Agua.

Será necesario monitorear la calidad del agua residual tratada con base en la normatividad ambiental vigente (NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-003-SEMARNAT-1997), toda vez que parte del agua tratada será reutilizada para el riego de las áreas verdes y otra parte será infiltrada en un pozo de absorción.

Además, se deberá implementar un programa de ahorro de agua con la finalidad de preservar ese importante recurso. A continuación se describe dicho programa.

VII.2.6.2.1. Programa de ahorro de agua.

El presente *Programa de ahorro de agua* se ha diseñado con el fin de establecer recomendaciones, acciones y medidas para lograr obtener un ahorro de agua. Esto, a través de un objetivo y metas que permitan darle dirección y cumplimiento, así como la participación del usuario.

Es de importancia el uso racional-comunitario del agua y de la necesidad de identificar soluciones que ofrezcan beneficios en términos de costo-efectividad y, quizá más importante aún, la necesidad de asegurar el compromiso y la activa participación en esta materia.

Los cambios físicos y los comportamientos que afectan las actividades de abastecimiento de agua y saneamiento ambiental llevan consigo la necesidad de que los individuos y las comunidades establezcan prácticas diarias sostenibles durante toda su vida.

Con el fin de mantener estas prácticas, no solamente resulta necesario proporcionar conocimientos y capacitación a los individuos, así como, reforzar y verificar estos comportamientos en el plano local.

VII.2.6.2.1.1. Objetivo.

Disminuir el consumo de agua, a través de recomendaciones, medidas y acciones.

VII.2.6.2.1.2. Metas.

- Generar ahorro de agua a través del mantenimiento preventivo de la infraestructura hidráulica (sanitarios, llaves, tuberías, etc.).
- Disminuir los costos de consumo agua.
- Crear una conciencia en el cuidado del agua.

VII.2.6.2.1.3. Recomendaciones.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGION DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

VII.2.6.2.1.3.1. Higiene personal.

Lavabo.

- Mientras te lavas las manos no dejes correr el agua, mejor coloca un tapón en el lavabo y llénalo.
- Usa un cepillo, estropajo o tu mano, para remover partículas de mugre al lavar, en lugar de un chorro de agua. No esperes que sólo la fuerza del agua haga el trabajo.
- Cierra la llave del agua mientras te cepillas los dientes; de esta manera, una familia de 5 personas puede ahorrar hasta 40 lts. de agua al día.
- Enjuaga y limpia tu navaja de afeitar en un recipiente. No lo hagas con agua corriente.

Escusado.

- Actualmente existen escusados de bajo consumo que emplean 6 lts. por descarga. Anteriormente empleaban 16 lts. ¡Se ahorran 10 lts! en cada descarga!
- Vigila periódicamente el estado de los herrajes, flotadores, válvula de admisión y la válvula de sellado. Para que no haya derrame por el rebosadero o por las válvulas ajústalas.
- No descargues el escusado sólo para arrastrar papel higiénico que no produzca mal olor. Déjalo en el agua hasta que verdaderamente amerite una descarga. Nunca utilices el escusado como “basurero líquido” para desechar cigarrillos, toallas femeninas, algodón, hisopos u otros objetos. Mejor deposítalos en un cesto para la basura.
- Utiliza algún desodorante sólido o líquido para el escusado. Esto te ayudará a acumular algunas descargas de orina, eliminando malos olores, antes de dejar correr el agua.

Regadera.

- Toma duchas más breves y cierra las llaves mientras te enjabonas o aplicas champú.
- No te rasures ni cepilles los dientes en la regadera; para eso, no es necesario remojar todo tu cuerpo.
- Si el agua tarda mucho en salir caliente, es mejor cambiar la colocación del calentador o aislar térmicamente la tubería.
- Instala algunos de los dispositivos ahorradores de agua que existen en el mercado. Los hay de diferentes tipos: reductores o economizadores de flujo para regaderas, llaves diseñadas para bajar el consumo, mezcladoras para cocina, herrajes para escusados, aireadores, aditamentos para tuberías, etc.

VII.2.6.2.1.3.2. Exterior.

Jardines.

- Riega sólo cuando sea necesario. Hazlo muy temprano o después de que se ponga el sol, para evitar la evaporación. Riega justo de manera que el agua alcance a infiltrarse hasta las

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGION DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

raíces de las plantas. Por un lado, los riegos demasiado ligeros se pierden rápidamente por evaporación, y por otro lado, riegos exagerados producen encharcamientos inútiles.

- Aprovecha el agua de lluvia diseñando captaciones adecuadas. Esta es la mejor agua para las plantas.
- Planea y selecciona bien las plantas o pastos y su arreglo previendo la economía del agua. Existe gran variedad de plantas nativas de cada lugar, incluso cactáceas, que requieren poca agua.
- Reduce la evaporación del riego cubriendo el suelo del jardín con tierra de hojas.
- Reutiliza el agua de la tina y del lavado de tinacos, en el riego del jardín, limpieza de pisos, etc.
- Al regar con aspersores, ubícalos y ajusta los grados de giro para no regar partes pavimentadas o que no lo necesiten.
- Emplea mangueras con boquilla ajustable y si las dejas solas usa un sistema de control por tiempo.
- No fertilices el pasto en exceso, mientras más crece, más agua demanda.
- No cortes el pasto muy al ras. La altura conveniente es entre 5 y 8 cm. para contribuir a que las raíces se mantengan sanas, permitir que el suelo tenga sombra natural y retener la humedad.
- En época de sequías no desperdices agua en el pasto que se puso amarillo, está inactivo y revivirá cuando haya lluvia normal.

Tinacos y cisternas.

- Desinféctalos y límpialos periódicamente. Normalmente no hay necesidad de vaciarlos para estas operaciones, tal como sucede con las albercas.

VII.2.6.2.1.4. Implementación.

Debido a que el presente programa se elabora para el proyecto *Hotel “Color BACALAR”*, la implementación se llevará a cabo a través de trípticos que se proporcionará a los usuarios, donde se informe cada una de las acciones descritas anteriormente, así como la concientización para adoptar el compromiso de llevarlas a cabo.

Así mismo, se hará una revisión general de las instalaciones como llaves de agua, inodoros, regaderas, tinacos, etc., para verificar que no cuenten con goteras o averías. Se colocarán en lugares estratégicos letreros alusivos al cuidado del agua.

Se llevará el control del mantenimiento de las instalaciones a través de bitácoras, que servirán como evidencia y seguimiento del presente programa.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGION DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

VII.2.6.3. Suelo.

Debido a los riesgos existentes de que en el suelo se presente la acumulación de sustancias nocivas y restos de combustibles, producto de derrames accidentales derivados de la infraestructura a implementar, debe monitorearse periódicamente el recurso y prevenir su contaminación.

En las áreas de almacenamiento temporal de materiales deberán instalarse sistemas de contención con una capacidad similar a la almacenada, contando con los procedimientos de seguridad correspondientes para su inspección y mantenimiento. Deberá elaborarse una Bitácora de registro para las entradas y salidas de combustible y cuando se determinen pérdidas en el nivel acopiado, se contemplará realizar muestreos en el suelo para descartar su probable contaminación. El procedimiento de muestreo, selección de muestras, manejo y análisis deberá realizarse conforme a lo establecido en la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003. La promovente del proyecto deberá contratar a una empresa certificada para la toma de muestras y el análisis de las mismas.

Otro sitio de riesgo de contaminación del suelo es el área de almacenamiento de los residuos sólidos, mismos que tendrán su destino final en el relleno sanitario municipal de Bacalar ubicado a aproximadamente 4.13 km al este. En este caso, se deberá establecer un programa de traslado de desechos para su disposición adecuada, que a la vez permita mantener limpia las áreas de maniobra y en los alrededores de la bodega de materiales.

Para los conceptos de agua y suelo se deberá aplicar un programa de manejo de residuos sólidos y líquidos, el cual se describe a continuación:

VII.2.6.3.1. Programa de manejo de residuos sólidos, líquidos y de manejo especial.

El proyecto *Hotel “Color BACALAR”* contempla el presente programa a fin de llevar a cabo el manejo adecuado, separación y disposición final de los residuos sólidos, líquidos y de manejo especial, por lo que el objetivo es el siguiente:

VII.2.6.3.1.1 Objetivos.

- Evitar la generación de impactos ambientales relacionados con la producción de residuos sólidos, líquidos y de manejo especial durante el proceso constructivo y operación del proyecto.
- Prevenir y disminuir la generación de residuos sólidos, líquidos y de manejo especial, adoptando medidas de separación, reutilización, reciclaje y fomentando la recolección selectiva y otras formas de aprovechamiento.

VII.2.6.3.1.2. Justificación.

El presente programa se constituye como una medida preventiva, y en su caso correctiva para los impactos ambientales que generará el proyecto, cuya fuente sean los residuos sólidos, líquidos y de manejo especial que se produzcan durante la construcción u operación del proyecto; ya que establece métodos y procesos que permitirán prevenir que dichos impactos se manifiesten, reforzando la viabilidad ambiental del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGION DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

VII.2.6.3.1.3. Descripción de los tipos de residuos.

Residuos orgánicos: Todo residuo sólido biodegradable, proveniente de la preparación y consumo de alimentos, así como otros residuos sólidos susceptibles de ser utilizados como insumo en la producción de composta.

Residuos inorgánicos: Todo residuo que no tenga características de ser orgánico y que pueda ser susceptible de reutilización y reciclaje, tales como vidrio, papel, cartón plástico, metales no peligrosos y demás, no considerados como de manejo especial.

Residuos sanitarios: Son aquellos materiales que se desechan al ser utilizados en la higiene personal, así como los que por sus características limiten su aprovechamiento.

Residuos de manejo especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

En la siguiente tabla se presenta un listado de los posibles residuos que se generarán durante la construcción y operación del proyecto en los dos lotes:

Tabla 7.4. Residuos que posiblemente se generen durante el desarrollo del proyecto			
Residuos orgánicos	Residuos inorgánicos	Residuos sanitarios	Residuos de manejo especial
Restos de comida	Papel	Papel sanitario	Resto de material de construcción
Cáscaras de frutas y verduras	Periódico	Toallas femeninas y tampones	
Tortillas	Cartón	Pañales	
Servilletas con alimentos	Plástico		
Sedimentos	Vidrio		
Polvo	Metales		
Huesos y productos cárnicos	Textiles		
Residuos de jardinería	Madera		
	Envase de tetrapack		
	Latas de aluminio		
	Unicel		
	Envolturas de celofán		

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGION DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

VII.2.6.3.1.4. Cantidad de Residuos sólidos que serán generados.

La cantidad estimada de residuos sólidos a generarse en la etapa de operación del lote 445 se indican en la siguiente tabla:

Tabla 7.5. Cantidad estimada de residuos sólidos generados en la etapa de operación.		
Tipo de residuo	Consumo	Cantidad estimada
Papel y cartón	Alimentos, actividades recreativas, trabajo de mantenimiento, administración, etc.	18 kg mes
Vidrio (botellas, envases, etc)	Trabajos de mantenimiento, consumos de alimentos, etc.	10 kg mes
Plástico (botellas, envases, bolsas, PET)	Trabajos de mantenimiento, consumos de alimentos, trabajos de limpieza, etc.	16 kg al mes
Aluminio (latas, recipientes, envases, etc.)	Consumo de alimentos	8 kg al mes
Residuos orgánicos (restos de comida, desechos, productos de poda y limpieza de áreas jardinadas)	Consumo de alimentos, limpieza de áreas jardinadas.	30 kg al mes
Residuos sanitarios (Papel sanitario, toallas femeninas, etc.)	Higiene personal	7 kg al mes

Mientras que la cantidad estimada de residuos sólidos a generarse para el lote 778 en la etapa de operación se indican en la siguiente tabla:

Tabla 7.6 Cantidad estimada de residuos sólidos generados en la etapa de operación.		
Tipo de residuo	Consumo	Cantidad estimada
Papel y cartón	Alimentos, actividades recreativas, trabajo de mantenimiento, administración, etc.	54 kg mes
Vidrio (botellas, envases, etc)	Trabajos de mantenimiento, consumos de alimentos, etc.	40 kg mes
Plástico (botellas, envases, bolsas, PET)	Trabajos de mantenimiento, consumos de alimentos, trabajos de limpieza, etc.	64 kg al mes
Aluminio (latas, recipientes, envases, etc.)	Consumo de alimentos	32 kg al mes
Residuos orgánicos (restos de comida, desechos, productos de poda y limpieza de áreas jardinadas)	Consumo de alimentos, limpieza de áreas ajardinadas.	120 kg al mes
Residuos sanitarios (Papel sanitario, toallas femeninas, etc.)	Higiene personal	28 kg al mes

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGION DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

VII.2.6.3.1.5. Aguas residuales.

Son un tipo de agua contaminada con sustancias fecales y orina, procedentes de desechos orgánicos humanos o animales. Su importancia es tal que requiere sistemas de canalización, tratamiento y desalojo. Su tratamiento nulo o indebido genera graves problemas de contaminación.

A las aguas residuales también se les llama aguas servidas, fecales o cloacales. Son residuales, porque habiendo sido usada el agua constituyen un residuo, puesto que se trata de una sustancia que no sirve para el usuario directo.

Las aguas residuales que se espera generar en la etapa de construcción serán aquellas provenientes del uso de los sanitarios móviles que se deberán colocar en el sitio del proyecto, ya que estarán al servicio de los trabajadores de la obra, En el caso de la etapa de operación, se generarán aguas residuales por el uso de los sanitarios, lavabos y regaderas.

VII.2.6.3.1.6. Proceso de recolección y traslado de residuos sólidos.

Todo aquel residuo de tipo sólido que se genere durante la operación del proyecto, será recolectado de acuerdo con las siguientes especificaciones técnicas:

Identificar y separar los residuos sólidos de acuerdo con su naturaleza, antes de ser retirados del sitio donde fueron originados, de acuerdo con las siguientes categorías:

- Residuos orgánicos.
- Residuos inorgánicos.
- Residuos sanitarios.
- Residuos de manejo especial.

Retirar del sitio los residuos sólidos previamente clasificados, con el uso de recipientes con cierre hermético, para evitar que estos sean dispersados por el viento y otros factores durante su traslado.

El traslado de los residuos deberá realizarse en forma manual o con el uso de herramientas manuales (carretillas). El tiempo de traslado deberá ser el mínimo requerido de acuerdo con las distancias que se tengan desde la fuente generadora hasta el sitio de disposición temporal.

Los recipientes que se utilicen para el traslado de los residuos, serán llenados hasta las 3/4 partes de su capacidad, con la finalidad de evitar derrames accidentales por rebosamiento.

En cuanto a los residuos producto de la construcción, estos deberán ser almacenados temporalmente en sitios donde no obstruyan el paso, para posteriormente ser utilizados para el relleno de las áreas en el proyecto o de lo contrario ser trasladados al sitio de disposición final a través de volquetes o camiones de redilas.

VII.2.6.3.1.7. Proceso de recolección y traslado de residuos líquidos.

Todo aquel residuo de tipo líquido que se genere durante el desarrollo del proyecto (a excepción de las aguas residuales), independientemente de la etapa en la que se encuentre la obra, será recolectado de acuerdo con las siguientes especificaciones técnicas:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGION DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

Identificar el tipo de residuos líquido en cuestión (gasolina, aceite combustible, aceite vegetal, etc.).

Identificar la fuente generadora del derrame; y en su caso, proceder a su reparación para contener la fuga y remediar el problema.

Determinar el radio de afectación ocurrido por el derrame.

Aislar el derrame con el uso de Floating Boom, formando una barrera perimetral para contenerlo y evitar que sea dispersado por las corrientes.

Aplicar Loose Fiber o una capa de arena (o polvo de piedra) en la zona del derrame previamente aislado, hasta que el hidrocarburo sea absorbido en su totalidad.

Con el uso de herramientas manuales (palas, cucharas, etc.), retirar el Floating Boom, el Loose Fiber, o cualquier otro material absorbente que se haya utilizado para la contención del derrame.

Inmediatamente después de retirar el material absorbente de la zona donde haya ocurrido el derrame, estos deberán ser colocados en recipientes herméticos y completamente cerrados para evitar que el material absorbido se filtre y afecte nuevamente el medio.

Como paso final se transportará el recipiente que contenga el material absorbente hasta el sitio de disposición temporal, en el menor tiempo posible de acuerdo con las distancias que se tengan desde la zona del derrame hasta el contenedor temporal.

Para agilizar esta acción, y en caso de que el derrame sea de dimensiones considerables, se utilizarán herramientas manuales como carretillas o “diablitos”.

VII.2.6.3.1.8. Almacenamiento temporal de residuos sólidos.

Todos los días se realizarán labores de limpieza dentro de la zona de aprovechamiento con la finalidad de mantenerla en óptimas condiciones de higiene; se consumirán alimentos y bebidas; y se realizarán trabajos de mantenimiento en determinados períodos o cuando así se requiera; aunque de manera general, en las distintas etapas constructivas y de operación del proyecto, se producirán residuos sólidos urbanos. De esta manera, para tener un adecuado manejo de dichos residuos, se instalarán contenedores de basura para cada tipo de residuos que se generen (latas, papel, vidrio, residuos orgánicos, etc.), los cuales estarán ubicados estratégicamente con la finalidad de que los trabajadores de la obra (durante la construcción) y los huéspedes del hotel (operación) puedan usar dichos contenedores, promoviendo así la separación de la basura para un posible reciclaje de la misma.

La basura quedará contenida en bolsas colocadas al interior de cada contenedor para facilitar su manejo. En la siguiente imagen se muestran algunos ejemplos de estos contenedores que se pretenden utilizar, los cuales tendrán la característica de ser herméticos al cerrarse para evitar la proliferación de fauna nociva y la filtración del agua de lluvia.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGION DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”



Figura 7.1 Contenedores herméticos

VII.2.6.3.1.9. Disposición final de residuos sólidos.

Personal del proyecto turístico se hará cargo del retiro de los residuos sólidos que se generen durante la operación del proyecto, y en caso que la instancia municipal correspondiente no se haga cargo de los residuos sólidos, estos serán llevados al relleno sanitario del municipio de Bacalar.

VII.2.6.3.1.10. Disposición final de residuos líquidos.

En el caso de las aguas residuales, estas serán conducidas a un sistema de tratamiento de aguas residuales, el cual consiste en una PTAR con proceso de lodos activados modalidad aireación extendida (Capítulo II, MIA-P) para su tratamiento; y posteriormente, parte del efluente obtenido será utilizado para el riego de las áreas verdes y otra parte será infiltrado en un pozo de absorción.

Para el caso del aceite vegetal se contratará los servicios de una empresa privada para que se haga cargo del retiro de éste tipo de residuos, quien deberá contar con las autorizaciones necesarias para llevar a cabo dicha actividad, y será esa misma empresa quien se encargue del uso o disposición final que se le dé al aceite generado.

Los residuos generados en los baños portátiles, serán recolectados por la empresa autorizada contratada, la cual le dará el mantenimiento adecuado a los mismos.

VII.2.6.3.1.11. Minimización de residuos.

En los siguientes numerales se indican las acciones que se tomarán para minimizar la generación de residuos sólidos y líquidos, durante el desarrollo del proyecto:

1. Los alimentos serán consumidos sólo en el área de comedor que se instalará durante el proceso constructivo de la obra.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGION DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

2. Al finalizar el horario de comida, todos los residuos generados serán separados y clasificados para su almacenamiento temporal en contenedores específicos.
3. Se evitará la compra de bebidas embotelladas cuyo contenido sea menor a 2 litros.
4. Se evitará el consumo de comida “chatarra” como frituras, botanas, galletas, etc.
5. Se promoverá el uso de envases o recipientes que sean susceptibles de reutilizarse, para evitar la compra de recipientes desechables
6. Los alimentos serán trasladados al área de comida a través de bolsas reutilizables, evitando en todo momento el uso de bolsas desechables.
7. Se evitará en todo momento el uso de vasos, platos o cubiertos desechables.
8. El agua para beber será proporcionada a través de garrafones de 20 litros, y servida con vasos de plástico o vidrio reutilizables, con la finalidad de evitar la compra de agua embotellada.

VII.2.6.3.1.12. Cronograma de actividades del programa de manejo de residuos.

A continuación se presenta una propuesta del programa que abarca un período de una semana, el cual será replicado durante toda la vida útil del proyecto.

Tabla 7.5. Cronograma de actividades del programa de manejo de residuos.

Actividades	Días (semana)						
	1	2	3	4	5	6	7
Limpieza del sitio							
Recolección de residuos							
Almacenamiento temporal de residuos							
Supervisión de las áreas de trabajo							
Disposición final de residuos							

VII.2.4.4. Flora.

Se llevarán a cabo labores de jardinería dentro del predio que comprende el lote 445 y para el lote 778 se llevarán a cabo los Programas de Rescate y Reforestación de especies, en las diferentes etapas correspondientes del proyecto, estableciendo un sistema de monitoreo de sobrevivencia y establecimiento de los ejemplares sujetos a manejo. Este programa se podría realizar en coordinación con alguna Unidad Académica u Organismo gubernamental, o bien, por la contratación de una empresa responsable por parte del Promovente. Algunos lineamientos se señalan a continuación:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGION DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

VII.2.4.4.1. Subprograma de restauración de la vegetación.

La importancia de la restauración y conservación de la vegetación, radica en que puede contribuir a la estabilidad de los suelos en la región, además de que brinda muchos otros servicios ambientales, como lo son la mejora de la calidad atmosférica, la retención de agua, regulación de la temperatura, refugio para las especies de fauna, etc. Para reforestar las zonas que lo ameriten, es necesario lo siguiente:

- La eliminación de la basura y residuos existentes en ella.
- Se deben establecer claramente las zonas que servirán de andadores peatonales, los cuales deberán delimitarse de forma tal que se evite que las personas crucen la zona por otra área.
- La reforestación se debe realizar únicamente con especies nativas y comúnmente encontradas en este tipo de vegetación. En la **Tabla 7.6**, se muestra una lista de especies que podrían ser utilizadas con dicho propósito, así como el tipo de crecimiento que presentan.

Tabla 7.6. Listado de especies que pueden ser utilizadas para reforestar zonas selváticas y el tipo de crecimiento que presentan.		
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	TIPO DE CRECIMIENTO
Akitz	<i>Thevetia gaumeri</i>	Arbusto
Huano	<i>Sabal yapa</i>	Árbol
Ciricote	<i>Cordia dodecandra</i>	Árbol
Chaka roja	<i>Bursera simaruba</i>	Árbol
Maguey morado	<i>Rhoeo bicolor</i>	Herbácea
Silil	<i>Diospyros verae crucis</i>	Árbol
Pereskutz	<i>Croton reflexifolius</i>	Arbusto
Pomlche	<i>Jatropha gaumeri</i>	Arbusto
Hupich	<i>Acacia glomerosa</i>	Árbol
Subin	<i>Acacia dolichostachya</i>	Árbol
Pata de vaca	<i>Bauhinia divaricata.</i>	Arbusto
Kanasin	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	Árbol
Tzalam	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	Árbol

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGION DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”

Tabla 7.6. Listado de especies que pueden ser utilizadas para reforestar zonas selváticas y el tipo de crecimiento que presentan.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	TIPO DE CRECIMIENTO
Habin	<i>Piscidia piscipula</i>	Árbol
Isinche	<i>Casearia corymbosa</i>	Arbusto
Laurel	<i>Nectandra coriacea</i>	Árbol
Mahahua	<i>Hampea trilobata</i>	Arbusto
Tulipancillo	<i>Malvaviscus arboreus</i>	Arbusto
Vainilla	<i>Vanilla planifolia</i>	Trepadora
Ch'iich' boob	<i>Coccoloba diversifolia</i>	Árbol
Boob	<i>Coccoloba spicata</i>	Árbol
Tzitzilche	<i>Gymnopodium floribundum var antigonoides</i>	Árbol
L u'um che'	<i>Karwinskia humboltiana</i>	Árbol
Chicozapote	<i>Manilkara zapota</i>	Árbol
Kaniste	<i>Pouteria campechiana</i>	Árbol
Huaxím	<i>Leucaena leucocephala</i>	Árbol
Akitz amarillo	<i>Thevetia peruviana</i>	Arbusto
Anacahuite	<i>Cordia sebestena</i>	Arbusto
Colorín	<i>Erythrina standleyana</i>	Arbusto
Xcanlol - Tronadora	<i>Tecoma stans</i>	Arbusto
Xiat	<i>Chamaedorea seifrizii</i>	Arbusto
Platanillo	<i>Canna edulis</i>	Herbácea
Teléfono	<i>Scindapsus aureus</i>	Trepadora
Galán de noche	<i>Cestrum diurnum</i>	Arbusto

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGION DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

Tabla 7.6. Listado de especies que pueden ser utilizadas para reforestar zonas selváticas y el tipo de crecimiento que presentan.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	TIPO DE CRECIMIENTO
Mafafa	<i>Xanthosoma roseum</i>	Herbácea
Lirio araña	<i>Hymenocallis littoralis</i>	Herbácea

Para todas las acciones de jardinería, se utilizarán preferentemente especies nativas o aquellas que no se consideren como exóticas invasivas.

VII.2.4.5. Fauna.

Se contempla el rescate, traslado y reubicación de especies de fauna silvestre durante las distintas etapas del proyecto. Posteriormente y de acuerdo a las necesidades, se podrá llevar a cabo un sistema de monitoreo de las poblaciones de fauna para conocer el estado en que se encuentran. Este programa se podría realizar en coordinación con alguna Unidad Académica u Organismo gubernamental; o bien, por la contratación de una empresa responsable por parte de la promovente.

VII.2.4.6. Antropogénico.

Uno de los principales impactos que se generarán por la ejecución de proyecto, será en el ámbito social. Por lo que se deberán abordar aspectos generales como son:

- Cualquier incidente que involucre a las instalaciones será responsabilidad de la empresa promovente.
- Para ello, todas las contingencias que se susciten en la zona deberán ser atendidas y reportadas a la Dirección de Protección Civil Municipal, la Cruz Roja Mexicana, el H. Cuerpos de Bomberos, etc.
- Se deberá contar con un Programa de Prevención de Accidentes, el cual establezca las medidas a desarrollar en caso de un incidente.
- En la zona existe la susceptibilidad de la manifestación de fenómenos hidrometeorológicos (huracanes), por lo que la empresa deberá colaborar con las acciones dictaminadas a través de la Dirección de Protección Civil.
- De igual forma se recomienda que las instalaciones eléctricas, de comunicación e hidráulicas sean subterráneas y de materiales flexibles y completamente aislados para evitar el corte del suministro ante una contingencia ambiental.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGION DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

VII.5. CONCLUSIONES.

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

- El proyecto *Hotel “Color BACALAR”* consta de dos predios mismos que quedarán establecidos en el predio particular Boulevard Costero de Bacalar Sur, No. 445 y enfrente sobre Boulevard Costero de Bacalar Sur, Lote 778, municipio de Bacalar, estado de Quintana Roo. Esta es una zona urbanizada que cuenta con los servicios públicos básicos (Agua potable, electricidad, vías de comunicación terrestre), sin embargo no se cuenta con drenaje sanitario, por lo que dicho servicio será solventado por la promovente.
- La promovente del proyecto es la empresa CANRIBE INMOBILIARIA Y DESARROLLADORA, S.A DE C.V.
- Se acredita la superficie del lote 445 de 885 m² y para el lote 778 una superficie de 6,042.51 m², como idónea para el desarrollo del proyecto *Hotel “Color BACALAR”*.
- Se somete al procedimiento de evaluación del impacto ambiental las obras y actividades que se pretenden realizar en el predio ubicado en el Boulevard Costero de Bacalar Sur, No 445, mismo que ya cuenta con obras desplantadas, las cuales se encuentran circunstanciadas en el acta de inspección número PFPA/29.3/2C.27.5/0081-17 y que como se constata en el oficio de cierre No. 0007/2018 emitido por la PROFEPA, no requirieron de Manifestación de Impacto Ambiental debido a su antigüedad. Parte de las obras que ya se encuentran construidas serán demolidas, y otra parte de dichas obras serán utilizadas para el desarrollo del nuevo proyecto, consistente en la construcción de un Hotel con 16 habitaciones.
- Se trata de un proyecto turístico que consiste en la construcción de un edificio en el lote marcado con número 445 destinado para su uso como hotel, el cual tendrá 16 habitaciones. Este edificio constará de planta baja, planta alta, roof garden y 3 niveles de sótano. Esto se llevará a cabo en un predio con una superficie total de 885.00 m². Además, frente al predio en la laguna de Bacalar se cuenta con las estructuras de concreto descritas en el acta de inspección, las cuales serán ampliadas con estructura metálica fijada al concreto para formar un tipo de “volado”. En cuanto al lote con numeración 778 consiste en la construcción de un hotel con 11 módulos de 6 habitaciones cada una, para tener un total de 66 habitaciones. También se contará con albercas, estacionamiento, área de SPA, tienda, gimnasio, salón de usos múltiples y una Planta de Tratamiento de Aguas residuales (PTAR), todo esto en una superficie de 4,749.95 m² (78.61 % del predio). Se destinará una superficie de 1,292.56 m² para áreas de conservación, reforestación y ajardinamiento.
- El uso del suelo en la zona del proyecto se encuentra regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Laguna de Bacalar, que ubica al predio en la UGA Ah-1, con uso principal de centro de población y uso compatible con turismo hotelero intensivo. Esta UGA, al contar con política de aprovechamiento, no tiene un límite del porcentaje del terreno que se puede utilizar ni de la densidad de cuartos hoteleros. El proyecto tiene concordancia con los criterios generales y específicos que le aplican, motivo por el cual se considera viable.
- Se realizarán las acciones de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales contenidas en el capítulo VI, de tal manera que el proyecto genere los menores impactos posibles.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGION DEL PROYECTO
HOTEL “COLOR BACALAR”

Derivado de los puntos anteriores se concluye que el proyecto es compatible y cumple con la normatividad en materia de Impacto Ambiental aplicable.

CAPITULO VIII

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

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

8.1 Formatos de presentación.

Para la integración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional del proyecto denominado *Hotel “Color BACALAR”*, se realizaron diversos trabajos de campo y de gabinete. Así como, interacciones entre personal con diversas disciplinas.

Desde el punto de vista técnico, se realizaron estudios complementarios, revisiones bibliográficas, visitas de campo, muestreos y análisis fotográfico y cartográfico (fotografías aéreas y cartas temáticas del INEGI en escala 1:250,000 y la carta topográfica en escala 1:50,000). Asimismo, una parte fundamental del proyecto ha sido la revisión de instrumentos de planeación vigentes como es el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Laguna de Bacalar (incluyendo el plano digitalizado y puesto a disposición a través de Internet por la Secretaría de Medio Ambiente del estado de Quintana Roo (SEMA) y sobre él necesariamente se debe enfatizar, que se ubica dentro de la UGA Ah-1, cuyo Uso de Suelo Predominante es el Centro de Población.

8.2. Productos resultantes.

El producto principal que se ha obtenido es la Manifestación propiamente dicha, un documento en extenso preparado de acuerdo a los lineamientos establecidos en la Guía para la elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental del Sector Turístico. Este documento cuenta de manera integrada textos, tablas, fotografías, figuras. Además de que al final del documento se encuentran los anexos con la documentación legal que sustenta aquellas secciones referidas a la acreditación de las propiedad o de trámites llevados a cabo ante los distintos niveles de gobierno y que regulan el uso de suelo, suministro de energía eléctrica y agua potable, etc.

8.2.1 Textos.

Se hace referencia a capítulos que integran la Manifestación de Impacto Ambiental y en donde se detallan paso a paso los pormenores del proyecto. Una característica que se desea resaltar es que se ha tratado de concentrar la información hacia la región donde se ubica el proyecto, evitando en la gran mayoría de los casos hacer referencia de zonas que no están reaccionadas con el sitio de obra y en todas las situaciones, en la medida de lo posible, se ha evitado considerar al estado de Quintana Roo en su conjunto como el marco de referencia principal del proyecto.

8.2.2. Figuras.

Dentro del documento se integran figuras esquematizadas en donde se representan aspectos como la geología, suelos, regiones hidrológicas, etc. Éstas se han realizado con base en la cartografía vectorial preparada por el INEGI y otras instituciones que versan sobre la información básica del Estado de Quintana Roo, en algunos casos sobre los registros bibliográficos que se encuentran en la literatura especializada. La cartografía presentada fue realizada con el software de Sistemas de Información Geográfica QGIS 2.18.9 y Google Earth Pro.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

8.2.3. Planos.

Al final del documento se encuentran los planos de las obras en donde se incluyen todos los detalles constructivos a realizar en la zona y en lo que corresponde a profundidades, dimensiones, etc. En donde además se puede visualizar que no se realizará un impacto doloso en los ecosistemas de la zona.

8.2.4. Fotografías.

Las fotografías del sitio de obra se encuentran en los anexos, por lo que mediante imágenes a color se muestran los principales escenarios en torno al proyecto. En especial, lo que se refiere a la características de la vegetación y, de manera general, al sitio en donde se llevarán a cabo las obras.

8.2.5. Documentos legales.

Los documentos legales se encuentran al final de la Manifestación y en el apartado denominado ANEXOS. Dentro de estos se ha ubicado la documentación legal de los predios y de la empresa promovente del proyecto que consiste entre otros en:

- Títulos de propiedad de los predios.
- Acta constitutiva de la promovente.
- Oficio de cierre de procedimiento de la PROFEPA.
- RFC de la promovente.
- Identificación del apoderado legal del promovente.
- Identificación del responsable de la manifestación de impacto ambiental.
- Cédula profesional del responsable de la manifestación de impacto ambiental.

8.2.6. CD con información.

Con la finalidad de intercambiar información con las dependencias de gobierno, ONG´s, Centros de Investigación y público en general, se presenta toda la información contenida en el presente documento en formato digital.

8.2.7. Recibo de pago de derechos.

De manera anexa se encuentra la copia del pago de derechos por recepción y evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

8.3. Bibliografía consultada.

- Aguilera, H. N. 1958. Los Suelos. *En*. Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. II parte. Tomo 2. Ed. IMERNAR, México.
- Cabrera, E.F., M. Sousa y O. Telléz. 1982. Imágenes de la Flora Quintanarroense. CIQRO-SEDUE. 224 p.
- CNA. 1996. Parámetros climáticos de Temperatura y Precipitación. Archivo de uso interno. Comisión Nacional del Agua, Gerencia Estatal en Quintana Roo.
- Esquivel, P., *et al.* 1991. Química agrícola, Manual de prácticas. Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria. 49 p.
- Franco, J., *et al.* 1985. Manual de ecología. Editorial Trillas. pp. 130.
- García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía. UNAM.
- Gobierno del Estado de Quintana Roo. 1981. Atlas General. Ediciones del Gobierno del Estado de Quintana Roo. Chetumal, Quintana Roo, México. 134 p.
- INEGI. 1984. Geología de la República Mexicana. Facultad de Ingeniería-Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 88 p.
- INEGI. 2010. Carta Geológica Chetumal F-16-11. Escala 1:250,000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. 2010. Carta Edafológica Chetumal F-16-11. Escala 1:250,000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- INEGI. 2010. Carta Aguas Superficiales Chetumal F-16-11. Escala 1:250,000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. 2010. Carta Aguas Subterráneas Chetumal F-16-11. Escala 1:250,000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía
- INEGI. 1994. Cuaderno Estadístico Municipal. Othón P. Blanco, estado de Quintana Roo. Ed. Gobierno del estado de Quintana Roo. Instituto Nacional de Geografía e Informática y H. Ayuntamiento Constitucional de Othón P. Blanco. 113 p.
- INEGI. 1995. Anuario Estadístico del estado de Quintana Roo. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 244 p.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL "COLOR BACALAR"

- Jauregui E., J. Vidal y F. Cruz. 1980. Los ciclones y tormentas tropicales en Quintana Roo durante el período 1871-1978. *En*: Memorias del Simposio Quintana Roo Problemática y Perspectiva, CIQRO-UNAM. pp. 47-61.
- Miranda, F. 1959. La vegetación de la Península Yucateca. *En*. Los Recursos Naturales del Sureste y su Aprovechamiento. Tomo II. IMERNAR, México, D.F. 215-271.
- Navarro, L., D y J.G. Robinson (editores). 1990. Diversidad Biológica en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México. CIQRO-University of Florida. 471 pp.
- Phillips, E. A. 1957. Methods of vegetation study. Holt. Dryden Book. 108 p.
- Robles-Ramos, R. 1958. Geología y geohidrología. *En*. Los Recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. Parte II, Tomo 2. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables A.C. pp. 55-92.
- S.A.H.R., 1988., Sinopsis Geohidrológica del Estado de Quintana Roo. Dirección General de Administración del Agua., Gerencia de Aguas Subterráneas. México. 50 p.
- Sánchez, A. 1980. Características generales del medio físico de Quintana Roo. *En*: Quintana Roo y Perspectiva, memorias del simposio CIQRO-UNAM. pp. 30-32.
- Sapper, K. 1977. Geología de la Península de Yucatán. *En*. Enciclopedia Yucatanense. Tomo I. Edición Oficial del Gobierno de Yucatán. pp. 19-28.
- SEMARNAT, 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial. Diario Oficial de la Federación del 4 de marzo 2002.
- Sousa, M. y E.F. Cabrera. 1983. Listados Florísticos de México. II. Flora de Quintana Roo. Instituto de Biología. UNAM. México, D.F. 100 p.
- Weidie, 1982. Lineaments of the Yucatan Peninsula and fractures of the central Quintana Roo Coast. *En*: GSA field trips No. 10. New Orleans Geological Society.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

8.4. Glosario de términos.

Área industrial, de equipamiento urbano o de servicios: Terreno urbano o aledaño a un área urbana, donde se asientan un conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas.

Área urbana: Zona caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15,000 habitantes. En estas áreas se asientan la administración pública, el comercio organizado y la industria y presenta alguno de los siguientes servicios: drenaje, energía eléctrica y red de agua potable.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Biodiversidad: Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, 3 entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

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

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran él o los elementos o componentes ambientales que serán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de compensación: Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DEL PROYECTO HOTEL “COLOR BACALAR”

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

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

Vegetación natural: Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar por las obras de infraestructura eléctrica y sus asociadas.