

- I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en Quintana Roo.

- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Bitácora número 23QR2016TD092.

- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC , CURP y domicilio particular de personas físicas , en página 4.

- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

- V. **Firma del titular:** 
C. Renán Eduardo Sánchez Tajonar, Delegado Federal en Quintana Roo

- VI. **Fecha de Clasificación y número de acta de sesión:** Resolución 464/2017, en la sesión celebrada el 12 de octubre de 2017.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO
AMBIENTAL MODALIDAD
PARTICULAR SECTOR
TURISTICO**

CABAÑA PLAYA DEL SECRETO

CAPÍTULO I.

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

Contenido

I.1 Proyecto:	1
I.1.1 Nombre del proyecto	1
I.1.2 Ubicación del proyecto	1
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto	1
I.1.4 Presentación de la documentación legal:	1
I.2 Promovente.....	1
I.2.1 Nombre o razón social	1
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....	1
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	1
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:.....	2
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental	2
I.3.1 Nombre o razón social	2
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP	2
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.....	2
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.....	2

I.1 Proyecto:

I.1.1 Nombre del proyecto

CABAÑA PLAYA DEL SECRETO

I.1.2 Ubicación del proyecto

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto denominado “Cabaña playa del secreto” se ubica en: Manzana 002, lote 011, predio denominado punta celis, Municipio de Solidaridad, Q. Roo.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

La vida útil del proyecto (operación y mantenimiento) se estima en 50 años; mismos que pudieran prolongarse con el debido mantenimiento.

I.1.4 Presentación de la documentación legal:

La documentación legal correspondiente a la constancia de propiedad del predio se presenta en el Anexo 1.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

LEONSIO CONSTRUCTORES S.A. DE C.V.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

LC0100818BG2

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

JOSE JULIO ASECIO REYNOSO

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:



I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1 Nombre o razón social

JOSE ANGEL VERA SALAZAR

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

RFC: [REDACTED]

CURP: [REDACTED]

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.

JOSE ANGEL VERA SALAZAR

No. de Cédula profesional: 8457316

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.

Calle: [REDACTED]



Entidad Federativa: Chetumal, Quintana Roo

CAPÍTULO II.

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO

Contenido

II.1 Información general del proyecto.....	1
II.1.1 Naturaleza del proyecto.....	1
II.1.2 Ubicación.....	1
II.1.3 Inversión requerida.....	2
II.2 Características particulares del proyecto.....	2
II.2.1 Programa de trabajo.....	5
II.2.4 Preparación del sitio y construcción.....	7
II.2.4 Preparación del sitio y construcción.....	7
II.2.5 Operación y mantenimiento.....	9
II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.....	9
II.2.7 Residuos.....	10

II.1 Información general del proyecto

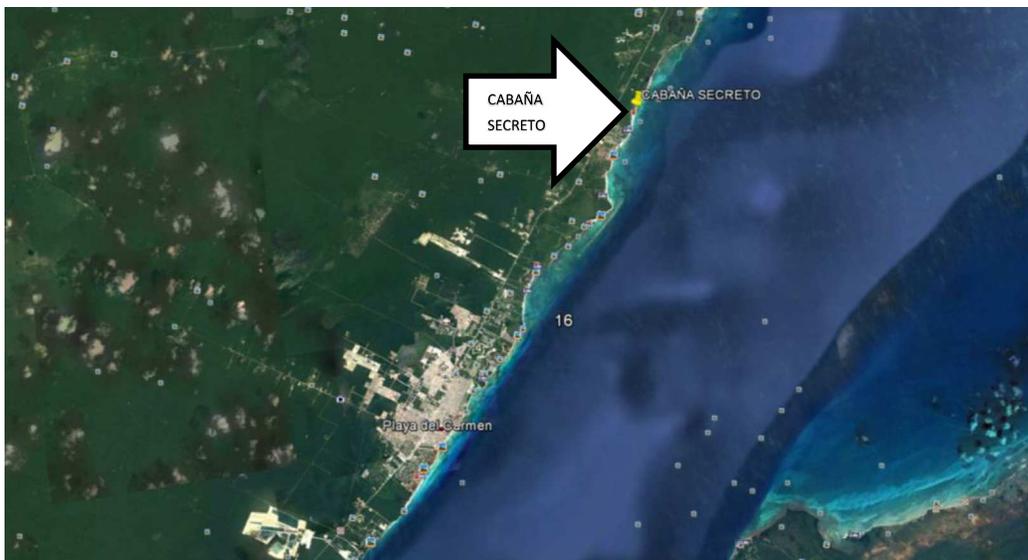
II.1.1 Naturaleza del proyecto

Esta manifestación consiste en la identificación y evaluación de los impactos ambientales potenciales provenientes de las actividades para la construcción de una cabaña ecoturística en la playa denominada playa del secreto en el municipio de solidaridad.

II.1.2 Ubicación

El predio donde se ubicará la cabaña ecoturística, se localiza en una zona de alto valor turístico, justo entre los hoteles gran turismo Valentín maya resorts y dorado royale, Municipio de Solidaridad, Q. Roo. Colinda al norte en 92.87 metros con la fracción I del lote 24A, 92.71 metros al sur con el lote 23A de la fracción II; al este colinda en 24.47 metros con la zona federal marítimo terrestre y mar caribe y al oeste en 24.47 metros con el camino de acceso. En total el predio ocupa una superficie de 2489.80 m². En las Imagenes 1 y 2 se presenta la ubicación del predio y la Tabla 1 presenta el cuadro de construcción con coordenadas UTM.

Imagen 1.- Plano de ubicación del predio de Cabaña playa del secreto



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL SECTOR TURÍSTICO
CABAÑA PLAYA DEL SECRETO

Imagen 2.- Plano de ubicación del predio de Cabaña playa del secreto



Tabla 1.- Cuadro de construcción con coordenadas UTM de Cabaña secreto

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				5	2,297,616.38	506,029.60
5	6	S 60°13'54.72" E	92.87	6	2,297,570.27	506,110.22
6	7	S 26°20'03.81" W	24.47	7	2,297,548.34	506,099.36
7	8	N 63°10'45.48" W	92.71	8	2,297,590.17	506,016.62
8	5	N 26°20'27.70" E	29.25	5	2,297,616.38	506,029.60
SUPERFICIE = 2,489.80 m ²						

II.1.3 Inversión requerida

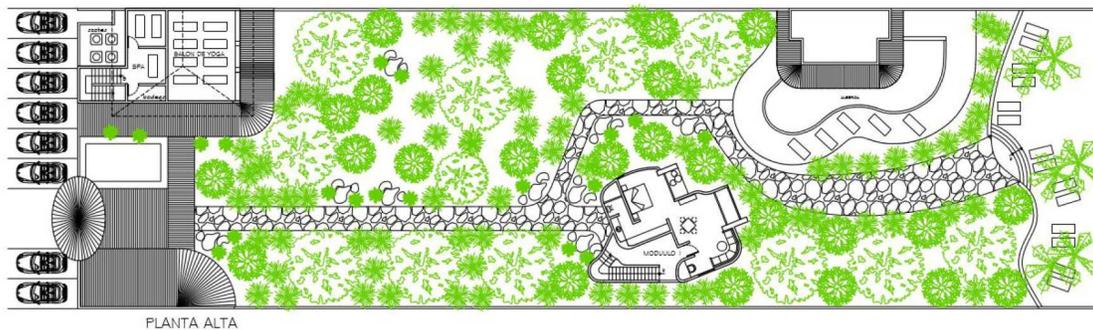
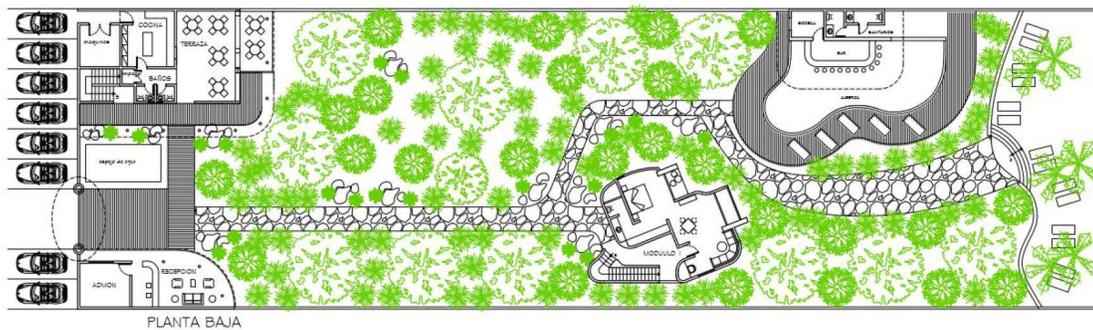
Se estima que para la construcción del proyecto de “Cabaña secreto” se requiere una inversión de \$4, 000, 000.00 mx (cuatro millones de pesos) para su construcción y acondicionamiento.

II.2 Características particulares del proyecto

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL SECTOR TURÍSTICO
CABAÑA PLAYA DEL SECRETO

El proyecto de Cabaña Playa del secreto, consiste de una cabaña con andadores, recepción, oficina, spa, bar, cocina, zona ajardinadas, piscina, servicios integrados y 8 de cajones de estacionamiento.(Imagen 1).

Imagen 1.- Plano del conjunto arquitectónico



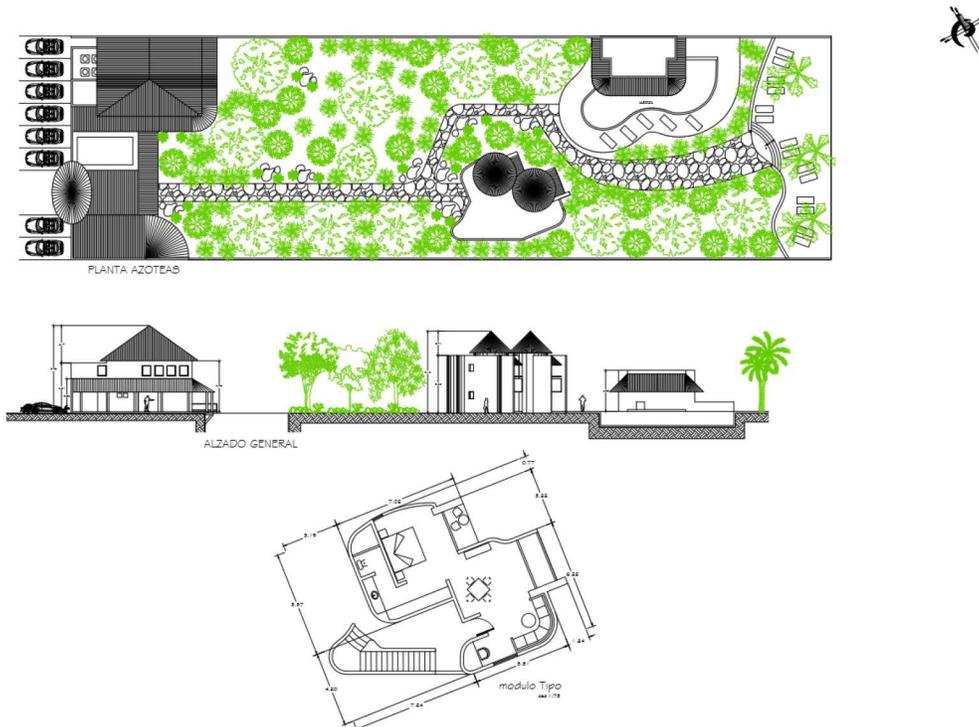
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL SECTOR TURÍSTICO
CABAÑA PLAYA DEL SECRETO

El predio del proyecto ocupa una superficie de 2,489.8 m², de los cuales la superficie de construcción corresponde a 352 m² que se dividen según lo indica la siguiente tabla:

Tabla 2.- Superficie de desplante del proyecto Cabaña Playa del Secreto

CONCEPTO	SUPERFICIE (m ²)	%
Recepcion	58	2.3
Cocina Restaurant	106.6	4.3
Bar - Alberca	87.4	3.5
Cabaña	95	3.8
TOTAL	347	13.9

La distribución de la superficie de desplante se presenta en la siguiente Imagen



II.2.1 Programa de trabajo

El Proyecto de vida de la cabaña ecoturística se plantea para 50 años con el debido mantenimiento. El proyecto se divide en tres etapas, la primer etapa consiste en la preparación del sitio y consiste de cinco actividades; la segunda etapa, construcción, consiste de cinco actividades; en tanto que las actividades de mantenimiento consisten en tres tipos de actividades que se realizarán a partir del final del primer año y subsecuentemente, dependiendo de las áreas que así lo requieran, a lo largo de la vida útil del proyecto.

Tabla 3.- Programa de trabajo de las actividades del proyecto "Cabaña playa del secreto".

	1	2	3	N
ETAPA / ACTIVIDAD				
PREPARACIÓN DE SITIO				
Deslinde del predio y obtención de curvas de nivel	✓			
Ubicación, colecta y rescate de palmas y árboles para ajardinamiento posterior.	✓			
Habilitación de zona de vivero temporal.	✓			
Cortes y despalmes	✓			
Trazo, relleno y nivelación	✓			
CONSTRUCCIÓN				
Cimentación de obras del proyecto, perforación e incados de pilotes.	✓			
Trabajos de albañilería	✓	✓		
Acabados y exteriores		✓		
Equipamiento de servicios hidro-sanitarios		✓		
Colocación de instalaciones eléctricas.		✓		
MANTENIMIENTO				
Mantenimiento de fachadas. Interiores y exteriores		✓	✓	✓
Mantenimiento de instalaciones hidrosanitarias: tubería, muebles de baño, cisterna de agua potable, biodigestor.			✓	✓
Labores de mantenimiento general y jardinería.			✓	✓

Para el desarrollo del proyecto, particularmente la obra (preparación del sitio y construcción), se estima que se contratará alrededor de 10 personas, entre contratistas (temporales) y personal de obra.

El agua para trabajos de obra se abastecerá por medio de pipas de servicio público y será almacenada en tinacos plásticos de 1,000 a 5,000 l de capacidad. Así mismo se pretende una cisterna de almacenamiento de al menos 10 mil litros para que posteriormente sea almacenada el agua, ya que el proyecto pretende usar el servicio de pipas, hasta que no exista el servicio municipal de agua potable. El agua para consumo del personal de obra, será suministrada por una empresa local por medio de botellones de 20 l.

II.2.2 Preparación del sitio

Las actividades de preparación del sitio consisten en acciones para el deslinde del terreno, obtención de curvas de nivel, ubicación, colecta y rescate de palmas de coco y árboles para ajardinamiento posterior, habilitación de zona de vivero temporal, cortes y despálme superficial de la capa vegetal remanente para su posterior limpieza, terminando con el trazo y nivelación del terreno para desplante de la cabaña, estableciendo ejes y referencias y midiendo la proyección de losa de la cabaña. En la siguiente tabla se presenta la descripción de las actividades de preparación de sitio.

Tabla 4.- Descripción de las actividades por etapa: Preparación de sitio.

PREPARACIÓN DE SITIO	
ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
<i>Deslinde del predio y obtención de curvas de nivel</i>	Consiste en el marcado manual del terreno para identificar sus límites, así como la determinación de las curvas de nivel en preparación para las actividades de nivelación posteriores.
<i>Ubicación, colecta y rescate de palmas y árboles para ajardinamiento posterior.</i>	Se ubicarán los árboles y palmeras del predio para coleccionarlos por métodos manuales y auxilio de herramientas mecánicas para ubicarlas en una zona temporalmente habilitada como vivero y posteriormente utilizarlas en las zonas de jardín del conjunto. En esta etapa se realizará la búsqueda y auyentamiento hacia la zona de vegetación no

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL SECTOR TURÍSTICO
CABAÑA PLAYA DEL SECRETO

PREPARACIÓN DE SITIO	
ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	perturbada, cruzando la vía de acceso, de las especies de fauna que pudieran estar presentes en el predio.
<i>Habilitación de zona de vivero temporal.</i>	En una zona del predio que posteriormente se habilitará como jardín, se ubicará una zona de vivero temporal para colocar las especies vegetales rescatadas.
<i>Cortes y despalmes</i>	Esta etapa se realizará posterior al rescate de vegetación y por medio de métodos y herramientas manuales.
<i>Trazo, relleno y nivelación</i>	Para estas actividades se utilizarán tanto métodos y herramientas manuales, como maquinaria pesada. Se realizará la remoción de vegetación remanente y se nivelará el terreno, según los ejes y referencias establecidos previamente y midiendo la proyección de losa de la cabaña.

II.2.3 Construcción

Las actividades de Construcción consisten en el conjunto de acciones para el levantamiento del edificio e infraestructura asociada. En la siguiente tabla se describen las acciones de cada actividad.

Tabla 5.-Descripción de las actividades por etapa: construcción.

CONSTRUCCIÓN	
ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
<i>Cimentación de obras del proyecto, perforación e incados de pilotes.</i>	Consiste en las siguientes acciones: -Perforación manual e incado de Pilotes, con cimentación profunda desplantadas sobre roca natural. -Descabezado de pilotes previa al armado de la cimentación -Cimbrado y colado de dados de cimentación para recibir contra-trabes. -Relleno con material producto de excavación compactado al 90% Proctor, con pisón de mano y agua, en capas de 20 cm de espesor. -Colocación de mampostería de piedra de la región, en cimentación, asentada con mortero cemento-calhidra-arena, en proporción 1:2:6, elaborado en obra.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL SECTOR TURÍSTICO
CABAÑA PLAYA DEL SECRETO

	<ul style="list-style-type: none"> -Cimbra para contra trabes con triplay de pino de 16 mm y madera de pino de 3a, acabado aparente. -Colocación de acero de refuerzo en contra-trabes con alambrón. -Colocación y anclado de estructura de acero para el inicio de las columnas de carga reforzadas.
Trabajos de albañilería	<p>Los trabajos de albañilería consisten en las acciones para el levantado de la estructura del edificio, según se describe:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Levantado manual de muro de block y de concreto, combinado con madera y polines de carga, losas hechas <i>in situ</i> a base de vigueta y bovedillas desde losa de cimiento y losa de entrepiso. -Colocación de cadenas y castillo de 14x15 cm. de sección, de concreto hecho en obra con maquina revolovedora, con revenimiento normal. Esta actividad incluye: cimbra aparente y cruces de varillas; acarreo, andamiaje, elevaciones; la elaboración, la carga, el acarreo, el vaciado, el extendido, el vibrado, el nivelado y el curado del concreto; el habilitado y armado del acero de refuerzo; el habilitado y curado de cimbra, el cimbrado y descimbrado. -Muros de carga de block de concreto de 15 y losas coladas en situ a base de vigueta y bovedilla en losa de cimentación, entrepiso y losa de azotea así como viguetas de madera en volados de terraza y techos de palma o zacate.
Acabados y exteriores	<p>Consiste en las acciones para el terminado de detalles posteriores a la construcción, como:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Colocación de tabla-roca en plafones de baños, recubrimientos, cancelería de aluminio, imitación madera en fachadas y pintura en elementos estructurales. -Techado de los edificios con zacate palapero. -Colocación de ventanería de aluminio con fijo y corredizo. -Colocación de piso lavado de concreto de 8 cm. de espesor, acabado aparente o lavado escoba para resaltar grano; refuerzo en pisos con malla electro-soldada 66-1010. -Aplanado de masilla directa en muros con masilla a plomo y regla, acabado fino con llana esponja, remates y emboquillado. - Colocación de vitro piso color madera primera asentado. -Pintura vinílica lavable en muros, columnas, trabes y plafones.
Equipamiento de servicios hidro-sanitarios	<ul style="list-style-type: none"> -Colocación de puertas para ducto de servicio sanitario. -Colocación de instalaciones hidrosanitarias: salida de mueble sanitario con tubo hidráulico y sanitario de PVC; lavabos de cerámica; W.C. de cerámica, con entrada posterior y tanque bajo de 6 litros.

Colocación de instalaciones eléctricas.	-Conexión a planta de tratamiento de aguas residuales. -Salida de alumbrado o contacto con caja PVC y tubo tubería conduit de ½ y ¾ pared delgada. -Colocación de instalación eléctrica: luminaria ahorradora o led empotrada en plafón o losa arbotante de ónix en áreas públicas; interruptores termo magnéticos de 1 polo, de 15 a 30 amperes, tipo QO, en cada una de las habitaciones; tablero de control para circuitos bifásico.
--	--

II.2.4 Operación y mantenimiento

En la operación y mantenimiento se prevén actividades relacionadas con la ocupación la cabaña playa del secreto, mismas que ocasionarán la generación de residuos sólidos y líquidos. Por otra parte se realizarán trabajos de mantenimiento preventivo o correctivo a las instalaciones de la cabaña:

- *Sistema para eliminar la dureza de agua:* Limpieza de filtros; limpieza y revisión de niveles de sales
- *Áreas comunes:* limpieza de baños y regaderas; revisión luces y descargas del W.C.; repintado de muros; mantenimiento de jardinería; revisión de líneas generales eléctricas.

II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

No se contempla el desmantelamiento o abandono de las instalaciones de la cabaña. Por el contrario se busca garantizar su permanencia en el largo plazo.

II.2.7 Residuos

La generación de residuos se realizará desde la etapa de preparación de sitio, a partir de los cortes y despalmes, trazo, relleno y nivelación. Consistirán principalmente en residuos vegetales por el despalme y suelo por la nivelación. También se prevé la generación de residuos de tipo doméstico por la actividad de los trabajadores en el sitio.

En la construcción se generarán residuos de los desechos de construcción (empaques de sacos de cemento y cal, residuos de concreto, varilla, alambre, bloques, madera, etc.). También se generarán residuos domésticos por la actividad de los trabajadores.

Posterior a la construcción, los residuos de la operación y mantenimiento serán principalmente de tipo doméstico.

Las aguas residuales se generarán en todas las etapas, para lo cual se utilizarán diferentes estrategias de manejo que se describen más adelante.

Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

El manejo de residuos sólidos durante la etapa de preparación del sitio y construcción será manejado a través de la contratación de un sistema de desalojo de escombros y basura, el cual cuenta con espacios autorizados para su disposición final.

La cabaña, una vez operando, tendrá una serie de contenedores separados con tapa para la disposición de los residuos, mismos que serán recogidos por el sistema municipal de recolección de basura o bien serán transportados hasta donde indique la autoridad correspondiente.

En lo que respecta al manejo y disposición final de residuos líquidos, durante construcción se contará con sanitarios portátiles de la empresa Sanirent, en una proporción de 2 baños por los 10 trabajadores. A dichos baños se les dará mantenimiento 3 veces por semana durante el proceso de la obra.

En la etapa de operación, debido a que en la zona no existe un sistema municipal de alcantarillado, las aguas producto de los sanitarios y de los servicios del proyecto

“cabaña playa del secreto” serán canalizadas a un biodigestor con capacidad para 5000 l, mismo que cumple con las especificaciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-006-CONAGUA-1997, *que establece las especificaciones y métodos de prueba de las fosas sépticas prefabricadas*, para su posterior vertido a un pozo de absorción, mismo que será diseñado. Las aguas del efluente de este sistema de tratamiento, serán monitoreadas en los periodos que especifique la CONAGUA para dar cumplimiento a la NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Un Pozo de absorción o pozo de filtración, es una cámara cubierta, de paredes porosas, que permite que el agua se filtre lentamente al terreno. El efluente sedimentado proveniente del biodigestor es descargado en la cámara subterránea de donde se infiltra al terreno que la circunda.

Como el agua residual (aguas grises o negras pretratadas) se filtra por el terreno desde al pozo de absorción, pequeñas partículas se filtran en la matriz del terreno y los materiales orgánicos son digeridos por microorganismos. Así, los Pozos de Absorción son los más adecuados para terrenos con buenas propiedades de absorción; no son adecuados para terrenos con barro, compactos o rocosos.

Adicionalmente se considera la instalación de un sistema de cloración adicional para la desinfección del agua tratada (el efluente del biodigestor), previo a su vertido en el pozo de absorción.

III

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO

Contenido

III.1.- Plan de Ordenamiento Ecológico Local (Poel solidaridad) decretados.....	2
III.2.-Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano del Centro de Población de solidaridad (PDU-solidaridad).	133
III.3.- Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.....	13
III.4.-Normas Oficiales Mexicanas.	13

La presentación de esta Manifestación de Impacto Ambiental, obedece al interés del promovente de contar con la evaluación en esta materia de la autoridad competente para su construcción, operación y mantenimiento,

Al proyecto le aplica el Artículo 28 de la LGEEPA, que a la letra dice: “...quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

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

En tanto la atención al Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental, se establece en el “Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

...

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:

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

III.1.- Plan de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) decretados.

El predio del Proyecto se localiza en Manzana 002, lote 011 predio denominado punta celis, Municipio de solidaridad, Q. Roo. Por su ubicación al proyecto le aplican los criterios la UGA 17 (Imagen 1), del Decreto por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de solidaridad (POEL SOLIDARIDAD), publicado el 25 de mayo de 2009, según se acredita con la Constancia de Uso de Suelo otorgada por el H. Ayuntamiento Municipal de solidaridad (Anexo III).

Dicha UGA 17 tiene una Política de Conservación, una vocación de suelo: turística, y condicionado de turismo y ecoturismo (Tabla 1)

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO
CABAÑA PLAYA DEL SECRETO

Tabla 1.- Criterios aplicables a la UGA 17 del POEL SOLIDARIDAD

UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL		17	
NOMBRE	CORREDOR TURÍSTICO PUNTA BRAVA-XCALACOCO		
POLÍTICA AMBIENTAL	Conservación		
SUPERFICIE	2,922.96 hectáreas	PORCENTAJE MUNICIPAL	1.47 %
ESCENARIO INICIAL	Esta unidad presenta en varias de sus secciones amplias áreas ocupadas por manglares, los que se ubican entre la costa y la vegetación de selva lo que condiciona el desarrollo turístico en la actualidad, la vegetación existente se encuentra fragmentada, y recientemente afectada por los huracanes Wilma y Emily.		
TENDENCIAS	Se prevé un crecimiento de baja densidad que permita mantener la mayor parte de la vegetación existente como parte de las áreas naturales dentro de cada desarrollo. La existencia de manglares lleva a la realización de diseños novedosos para la industria turística.		
LINEAMIENTO AMBIENTAL	La ecoeficiencia es el elemento clave que distingue a los desarrollos de esta zona, se logra una integración de los elementos naturales en el diseño de los proyectos que elimina prácticas de alto impacto ambiental. El manejo de residuos sólidos, manejo y disposición final de aguas residuales operan bajo estándares superiores a los establecidos en la normatividad vigente.		
ESTRATEGIAS AMBIENTALES	<ul style="list-style-type: none"> • Se mantiene la cobertura del manglar y las áreas afectadas se restauran. • El 65 % de la vegetación natural remanente se mantiene y enriquece. • Solo se realiza el 35 % de cambio de uso del suelo de la superficie desarrollable. • Se realizar una disposición adecuada de aguas residuales y sus subproductos • Se reduce el consumo eléctrico convencional con el empleo de sistemas alternativos. • Las playas tortugueras se mantienen funcionales para la anidación • No se genera contaminación al manto freático ni al suelo. • Se promueve la certificación ambiental de los Hoteles. • Se registra en bitácora ambiental en cumplimiento de la normatividad de cada proyecto y el proceso de cambios de uso del suelo. <p>Los desarrolladores reducen, reutilizan, reciclan y compostean sus residuos.</p>		
VOCACIÓN DE USO DEL SUELO	Turística.		
USOS CONDICIONADOS	Turístico, ecoturístico, suburbano, UMA's, deportivo, parque recreativo, comercial, equipamiento, reserva natural, marina.		
USOS INCOMPATIBLES	Forestal, agropecuario, agroforestal, agroindustrial, urbano, industrial, minero.		
CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	USO	CRITERIOS ESPECÍFICOS	
	Turístico	06, 08, 09, 13, 14, 15, 19, 21, 27, 36, 38, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 62, 64, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 75, 79, 80, 81, 83, 84, 85, 87, 89, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109.	

Marina	11, 27, 36, 40, 41, 53, 54, 55, 56, 58, 64, 65, 66, 79, 96, 97, 103, 104, 107, 108, 114, 115.
Ecoturístico	08, 09, 18, 29, 31, 52, 54, 57, 59, 60, 77, 79, 80, 81, 86, 91, 92, 93, 95, 100, 103, 104.
Suburbano	13, 20, 27, 52, 54, 79, 80, 81, 85, 86, 93, 95, 100.
UMA's	04, 09, 16, 29, 46, 50, 51, 52, 54, 77, 79, 80, 82, 86, 93, 100.
Deportivo	06, 09, 13, 15, 25, 37, 49, 50, 53, 54, 59, 61, 68, 75, 79, 80, 81, 85, 86, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 100, 101, 103, 104, 105, 106, 107.
Parque recreativo	06, 08, 09, 11, 28, 31, 49, 53, 54, 57, 58, 59, 64, 68, 69, 79, 80, 81, 85, 86, 91, 92, 93, 95, 100, 102, 104, 105, 106, 107, 108.
Comercial	06, 09, 11, 27, 36, 40, 41, 53, 54, 55, 56, 58, 62, 63, 64, 65, 79, 81, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109.
Reserva natural	07, 16, 30, 80, 86, 100.
Equipamiento	32, 53, 54, 78, 79, 85, 86, 93, 102.

De lo anterior se evidencia que el Proyecto es congruente y compatible con la Política y el Uso Condicionado para la UGA-17 donde se localiza. De acuerdo con el POEL SOLIDARIDAD, una Cabaña Ecoturística se considera como una unidad de alojamiento construida con materiales de la región con el empleo de arquitectura bioclimática y

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO
CABAÑA PLAYA DEL SECRETO

técnicas tradicionales de construcción. Debe Contar con una superficie máxima de desplante de hasta 100 m² y hasta dos niveles. Puede albergar hasta cuatro ocupantes.

Así mismo, en el POEL SOLIDARIDAD se aplican criterios específicos para uso ecoturístico (Tabla) de regulación ecológica, mismos que se transcriben y analizan en función del cumplimiento del proyecto, a continuación:

Tabla 2.- Análisis del cumplimiento del Proyecto a los criterios del POEL SOLIDARIDAD

CRITERIO	DESCRIPCIÓN	VINCULACION CON EL PROYECTO	
ECOTURISTICO	08	Las actividades recreativas que se promuevan en cuerpos de agua continentales (cenotes, cuevas inundadas o secas, cavernas o rejolladas), deberán sustentarse en un estudio de capacidad de carga que determine la intensidad de aprovechamiento sustentable y el límite de cambio aceptable en el sitio. Este estudio se debe presentar junto con el estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto o actividad.	No aplica. El proyecto no contempla actividades ni cuenta con aguas continentales.
	09	En el aprovechamiento de los cuerpos de agua continentales (cenotes, cuevas inundadas o lagunas) y otras formaciones cársticas (cuevas secas, rejolladas o chuntunes) sólo se permite el establecimiento de estructuras ligeras y de tipo temporal fuera del cuerpo de agua o estructura cárstica y de la franja de protección.	No aplica. El proyecto no contempla actividades ni cuenta con aguas continentales.
	18	Los desarrollos de tipo ecoturístico podrán tener una densidad de hasta 5 cabañas por hectárea.	El proyecto considera una cabaña de dos niveles y 95 metros de desplante conforme a lo que el ordenamiento señala.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO
CABAÑA PLAYA DEL SECRETO

CRITERIO	DESCRIPCIÓN	VINCULACION CON EL PROYECTO
	<p>29</p> <p>La superficie máxima de aprovechamiento no podrá exceder del 15 % del predio en donde se realizará el desplante de las edificaciones, obra exterior, circulaciones, áreas verdes y cualquier otra obra o servicio relativo al uso permitido. La superficie restante deberá mantenerse en condiciones naturales.</p>	<p>El proyecto contempla únicamente la utilización del 13.9 % de la utilización del predio para realizar desplante de obra, lo demás se conservara en su estado natural.</p>
	<p>31</p> <p>Para realizar actividades recreativas (contemplativas, senderismo, ecoturismo, espeleobuceo) se deberá contar con un reglamento de operación mismo que garantice la operación ambientalmente sustentable de la actividad. Este reglamento se presentará a la autoridad ambiental competente para su valoración y de ser procedente su autorización.</p>	<p>No aplica. El proyecto no contempla mas actividades que las de descanso y relajación para los huéspedes por lo que no se considera necesario el establecimiento de un reglamento en este sentido.</p>
	<p>52</p> <p>Se deberán establecer letrinas secas composteras o fosas sépticas prefabricadas para la disposición y tratamiento primario y secundario de las aguas residuales. El efluente de la fosa séptica deberá cumplir lo establecido en la normatividad vigente, la disposición final del efluente se podrá realizar mediante humedales artificiales que sean impermeables y no permitan la infiltración al suelo y subsuelo.</p>	<p>Las disposiciones de la normatividad serán atendidas, particularmente en cuanto a asegurar la calidad de las aguas residuales que genere la cabaña y que primero pasarán por un biodigestor para después ser reinyectadas al suelo por medio de un pozo profundo; para ello, el diseño del biodigestor y el pozo de absorción cumplirán con lo que establece la NOM-006-</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO
CABAÑA PLAYA DEL SECRETO

CRITERIO	DESCRIPCIÓN	VINCULACION CON EL PROYECTO
		<p>CONAGUA. Por otra parte dichas aguas no habrán de alcanzar el límite máximo permisible que establece la NOM-001, por lo que se llevará el monitoreo permanente de la calidad del agua, tanto de la de salida del biodigestor, como de las que fluyen por el acuífero, en los tiempos y condiciones que establezca al CONAGUA.</p>
54	<p>El manejo y disposición final de los lodos y otros residuos generados en el tratamiento de las aguas residuales es responsabilidad del propietario del sistema de tratamiento que los genere, quien deberá presentar un reporte semestral ante la autoridad correspondiente, turnando una copia a la SEDUMA para la inclusión de los resultados en la Bitácora Ambiental, que indique el volumen de agua tratado, tipo y características de los lodos y otros residuos generados, tratamiento aplicado a los lodos, resultados del análisis CRETIB y sitio o forma de disposición final.</p>	<p>Los lodos de la cámara del biodigestor serán retirados cada trimestre por empresas acreditadas que otorgan el servicio en la localidad y serán destinados a las planta de tratamiento mas cercana.</p>
57	<p>En cenotes y lagunas interiores o continentales, sólo se permite el empleo de embarcaciones sin motor.</p>	<p>No aplica. El proyecto no contempla actividades ni cuenta con aguas continentales.</p>
59	<p>Cuando se utilicen los cuerpos de agua continentales, superficiales o subterráneos en</p>	<p>No aplica. El proyecto no contempla actividades ni</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO
CABAÑA PLAYA DEL SECRETO

CRITERIO	DESCRIPCIÓN	VINCULACION CON EL PROYECTO
	<p>actividades recreativas, los promoventes deberán llevar a cabo el monitoreo del agua para determinar la calidad de la misma, conforme a los criterios ecológicos de calidad del agua CE-CCA-001/89 (INE), debiendo presentar reportes semestrales del análisis del agua a la autoridad competente y copia a la SEDUMA para su inclusión en la Bitácora Ambiental. Los análisis de calidad del agua deberán ser elaborados por un laboratorio acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación. El promovente deberá presentar el programa de monitoreo del agua junto con el estudio de impacto ambiental respectivo.</p>	<p>cuenta con aguas continentales.</p>
60	<p>En el desarrollo de actividades ecoturísticas (recorridos, circuitos y paseos) dentro de las áreas con vegetación natural se deben utilizar vehículos no motorizados o en su caso vehículos eléctricos o propulsados por energías alternativas, quedando excluidos los motorizados que empleen hidrocarburos.</p>	<p>No aplica. El proyecto no considera la utilización de vehículos al interior del proyecto.</p>
77	<p>Para favorecer la persistencia de los servicios ambientales se deben implementar acciones preventivas de incendios forestales a fin de evitar el deterioro y degradación de la masa forestal y fauna asociada.</p>	<p>El criterio no aplica por no que es un predio forestal.</p>
79	<p>Los proyectos que pretendan realizarse en predios que colinden con playas aptas para</p>	<p>No aplica ya que este proyecto de construcción se</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO
CABAÑA PLAYA DEL SECRETO

CRITERIO	DESCRIPCIÓN	VINCULACION CON EL PROYECTO
	<p>la anidación de tortugas marinas deberán incorporar medidas preventivas que minimicen el impacto negativo a estos animales tanto durante la temporada de arribo y anidación de las hembras como durante el período de desarrollo de los huevos y eclosión de las crías. Dichas medidas deberán manifestarse en el estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto, para su valoración y en su caso, validación y autorización por la Dirección de Vida Silvestre de la SEMARNAT.</p>	<p>encuentra alejado de la zona de playa y no es una playa de anidación de tortugas.</p>
80	<p>Previo al aclareo que se permite en la franja perimetral de protección de los cenotes y accesos a cuevas se deberá realizar el rescate de los árboles con diámetros menores o iguales a 10 cm de diámetro a la altura de 1.30 m, mismos que se estabilizarán en un vivero provisional y posteriormente se reintroducirán dentro de la franja de protección.</p>	<p>No aplica. El proyecto no contempla actividades ni cuenta con aguas continentales.</p>
81	<p>Las cercas, bardas o muros perimetrales que se instalen en los diferentes tipos de vegetación, unidades naturales y ecosistemas deberán permitir el libre paso de la fauna silvestre.</p>	<p>El proyecto contempla la división del predio con los lotes vecinos, más sin embargo serán reubicadas y dirigidas las especies que por algún motivo ingresen o transiten al predio del proyecto.</p>
86	<p>Cuando en las áreas que se mantendrán con cubierta vegetal original dentro de los</p>	<p>Las áreas naturales y ajardinadas del proyecto se mantendrán en todo</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO
CABAÑA PLAYA DEL SECRETO

CRITERIO	DESCRIPCIÓN	VINCULACION CON EL PROYECTO
	<p>predios, existan áreas afectadas o con vegetación escasa o dominada por estratos herbáceo o arbustivo, se deberá realizar un programa de reforestación con especies nativas que considere por lo menos 1,500 árboles o palmas por hectárea. Se deberá establecer un monitoreo permanente de las áreas reforestadas para valorar la eficiencia de las acciones emprendidas. La selección de las especies y el número de individuos por especie a reforestar se determinará con base en un programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto.</p>	<p>momento con el cuidado óptimo para evitar el crecimiento de estrato herbáceo o arbustivo y /o dichas áreas se vean afectadas o con escasa vegetacion</p>
91	<p>En las playas, dunas y post dunas sólo se permite el uso de cuadrúpedos para la realización de paseos, actividades turísticas, recreativas o de exhibición, fuera de temporada de anidación de tortuga marina y en predios y en áreas concesionadas a nombre del promovente de la actividad.</p>	<p>No aplica. No se pretende la realización de estas actividades por parte del proyecto.</p>
92	<p>En las playas, dunas y post dunas sólo se permite el uso de vehículos motorizados para situaciones de limpieza, vigilancia y control, así como para las actividades autorizadas que hagan las personas públicas o privadas participantes en los programas de protección a la tortuga marina</p>	<p>La limpieza de la zona de playa se realizara de manera manual y por medio de rastrillos, palas y carretillas.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO
CABAÑA PLAYA DEL SECRETO

CRITERIO	DESCRIPCIÓN	VINCULACION CON EL PROYECTO
	<p>93</p> <p>Se deberá mantener libre de obras e instalaciones de cualquier tipo (permanentes o temporales) una franja de por lo menos 10 m dentro del predio, aledaña a los terrenos ganados al mar o la Zona Federal Marítimo Terrestre, en la que se preservará la vegetación costera original, salvo lo previsto en otros criterios específicos en este instrumento. La amplitud y continuidad de la franja se podrá modificar cuando se demuestre en el estudio de impacto ambiental correspondiente que dicha modificación no generará impactos ambientales significativos al ecosistema costero.</p>	<p>En el área del proyecto que colinda con la zona federal marítimo terrestre, únicamente se considera eventualmente tener camastros de madera que serán puestos y retirados todos los días y que serán para uso exclusivo de los huéspedes.</p>
	<p>95</p> <p>En los predios en los que exista vegetación exótica o invasora deberá llevarse a cabo un programa de erradicación de dichas especies</p>	<p>No aplica. En el predio no se cuenta con vegetación exótica o invasora.</p>
	<p>100</p> <p>Alrededor de los cenotes y accesos a cuevas se deberá mantener una franja perimetral de protección constituida por vegetación natural, con una anchura equivalente a la anchura máxima del espejo de agua. En esta franja sólo se permitirá el aclareo de hasta el 10 % de su cobertura y la remoción de árboles jóvenes de hasta 10 cm de diámetro, siempre y cuando la autoridad competente por excepción otorgue el cambio</p>	<p>No aplica. El proyecto no contempla actividades ni cuenta con aguas continentales.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO
CABAÑA PLAYA DEL SECRETO

CRITERIO	DESCRIPCIÓN	VINCULACION CON EL PROYECTO
	de uso de suelo en esta superficie.	
103	En el caso de que el ecosistema de duna costera se encuentre afectado o carezca de vegetación, ésta se deberá restaurar o reforestar con la finalidad de promover la protección de las playas, de la zona de anidación de las tortugas marinas y para el mantenimiento de la vegetación costera. Para el cumplimiento de este criterio deberá presentarse de manera conjunta con el estudio ambiental correspondiente, el programa de restauración de vegetación costera. La restauración se realizará en el primer año a partir de la fecha de inicio de obras del proyecto autorizado. Las actividades de restauración deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.	No aplica ya que este proyecto de construcción se encuentra alejado de la zona de playa y no es una playa de anidación de tortugas.
104	La estructura de la duna costera o bermas rocosas, así como la vegetación que las ocupa se debe mantener en estado natural en por lo menos el 75 % de su superficie dentro del predio.	El proyecto contempla únicamente la utilización del 13.9 % de la utilización del predio para realizar desplante de obra, lo demás se conservara en su estado natural.

III.2.-Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano del Centro de Población de solidaridad

Zonas Turísticas.

Estas zonas (que corresponden a las UGAS 15, 16 y 17) se registrarán en su totalidad por los criterios establecidos en el programa de ordenamiento ecológico local del municipio de solidaridad.

Son aquellas áreas que por sus características y atractivo natural propician el desarrollo de edificaciones y actividades de tipo turístico y recreativo. Estas áreas se deben proteger de la excesiva concentración de habitantes, regulando la densidad autorizable de población y de edificación en cada zona específica.

Alturas.- Con fundamento en el reglamento de construcción del municipio de solidaridad, la normativa no podrá ser mayor a 12 metros en sus niveles o hasta 13.5 metros tomando en cuenta el cubo de la escalera, tinacos o elementos en fachada.

III.3.- Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.

El terreno se encuentra dentro de la franja costera, la cual está muy desarrollada. En colindancia con el predio no hay ningún área natural protegida, sin embargo, este se localiza al norte de la Reserva de Biosfera de Sian Ka'an y al sur del parque nacional arrecifes de Puerto Morelos.

III.4.-Normas Oficiales Mexicanas.

El proyecto está sujeto al cumplimiento de las siguientes formas Oficiales Mexicanas, cuyo análisis de cumplimiento se presenta en la siguiente Tabla 1.

Tabla 3.- Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables

Norma Oficial Mexicana	Descripción del cumplimiento del proyecto
Campo de aplicación: agua.	
Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Las disposiciones de esta NOM serán atendidas, particularmente en cuanto a asegurar la calidad de las aguas residuales tratadas por el biodigestor para después ser utilizadas en el riego de las áreas verdes del conjunto y el excedente se inyectara al poso de absorción, por lo que se llevará el monitoreo permanente de la calidad del efluente del biodigestor en los tiempos y condiciones que establezca la CONAGUA.
Campo de aplicación: residuos peligrosos, residuos de manejo especial y residuos domésticos	

Norma Oficial Mexicana	Descripción del cumplimiento del proyecto
<p>Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993, Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente</p>	<p>Durante la fase de construcción se prevé la posible generación temporal de aceites y grasas durante las etapas de preparación del terreno y construcción. Estos aceites podrán ser generados por la maquinaria que será empleada; también se prevé la generación de otro tipo de residuos especiales como restos de pinturas, estopas o trapos impregnados, envases de pintura y aerosoles, etc., por ello se considera establecer acuerdos específicos con los contratistas que trabajen para el Promovente. Por lo que se refiere a los residuos de manejo especial producto del mantenimiento de las instalaciones, se consideran también medidas concretas para su manejo y confinamiento temporal, así como para su entrega a empresas acreditadas para realizar su disposición final. Estas empresas deberán acreditar su reconocimiento por parte de la autoridad federal correspondiente para tal fin.</p> <p>Los residuos de carácter domiciliario (también identificados como residuos municipales), su manejo y disposición se ajustarán a las disposiciones de la legislación local aplicable.</p>
<p>Campo de aplicación: protección de especies</p>	
<p>Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección.</p>	<p>La aplicación de las especificaciones de esta NOM será asegurada durante todas las etapas de desarrollo del proyecto, particularmente para la protección de las especies de flora presentes en el predio, si bien dentro del predio del proyecto sólo se identificó ejemplares de palma chit (<i>Thrinax radiata</i>), listada como especie no endémica, amenazada. Para el cuidado de estas especies se realizará el rescate por métodos manuales y se ubicaran en un vivero temporal para su posterior reubicación en las áreas jardineadas del conjunto.</p>
<p>NOM-162-SEMARNAT-2012. Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación</p>	<p>En el cumplimiento de dicha norma, el promovente del Proyecto colaborará con las autoridades municipales, se colocarán letreros informativos para los huéspedes en caso de haber arribos. Además, se retirarán los camastros de playa por las noches y no se contará con iluminación artificial en la playa.</p>
<p>Campo de aplicación: contaminación por ruido</p>	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO
CABAÑA PLAYA DEL SECRETO

Norma Oficial Mexicana	Descripción del cumplimiento del proyecto
Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Si bien las molestias potenciales por generación de ruido no provendrán de fuentes fijas, sino que se prevé que ocurrirán durante las etapas de preparación y construcción por las actividades de estas etapas; se considera que el ruido solo se generará durante las horas diurnas en horarios de trabajo específicos y por periodos intermitentes. Esto se hará como medida preventiva, aplicable a los contratistas y prestadores de servicios que trabajen para el Promovente, a efecto de asegurar la mitigación de los ruidos potenciales.

En el predio que ocupa el proyecto NO se registra la presencia de humedales de manglar a menos de 100 metros de radio del proyecto.

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

Contenido

IV.1 Delimitación del área de estudio	1
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	2
IV.2.1 Aspectos abióticos	2
a) Clima	2
b) Geología y geomorfología	3
c) Suelos.....	5
d) Hidrología superficial y subterránea	6
IV.2.2 Aspectos bióticos	9
a) Vegetación terrestre	9
b) Fauna	15
IV.2.3 Paisaje	15
IV.2.4 Medio socioeconómico	17
a) Demografía	17
IV.2.5 Diagnóstico ambiental	18

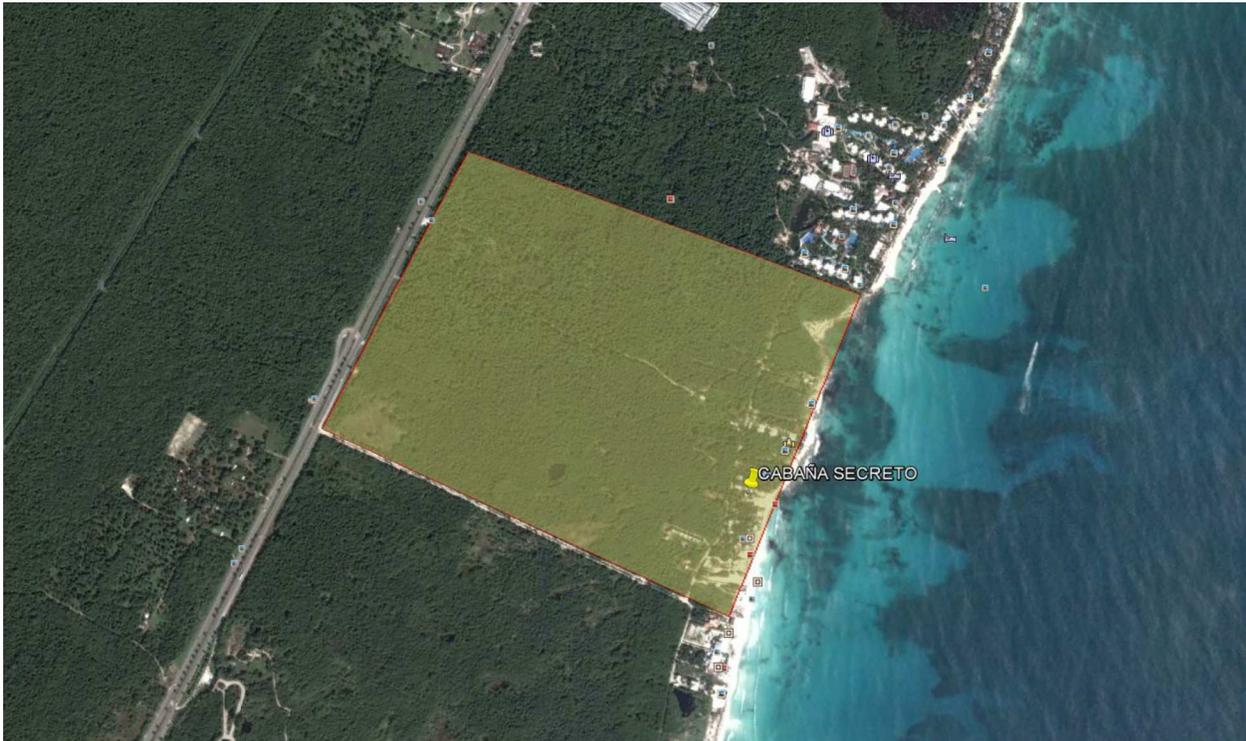
V.1 Delimitación del área de estudio

Dada la ubicación del predio del Proyecto cabaña playa del secreto, el sistema ambiental se delimitó utilizando como límite el camino de acceso al suroeste del predio, al noroeste la delimitación es el lindero de inicio del hotel dorado royale, al este se localiza el litoral costero y al oeste la Carretera Federal 307 Tulum-Cancún. Las coordenadas UTM del sistema ambiental delimitado se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1.- Coordenadas UTM del sistema ambiental

Punto	COORDENADAS	
	x	y
1	504937	2298066
2	505816	2297440
3	506300	2298138
4	505402	2298694

Imagen 1.- Delimitación del Sistema Ambiental.



IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

La caracterización del sistema ambiental se realizó con una combinación de búsqueda de información de documentos publicados sobre la zona, muestreos en campo y caracterización de documentos oficiales.

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

Tipo de clima

De acuerdo a la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1981), El clima predominante del Municipio Tulum se incluye dentro del Grupo A, el tipo de clima que existe en la zona corresponde a cálido subhúmedo Aw2(x'): Cálido subhúmedo (es el más húmedo de los subhúmedos); El 75% de las precipitaciones se presentan de mayo a octubre. El mes más lluvioso es septiembre con 208.1 mm en promedio y el más seco es marzo con 29.4 mm. Las lluvias de invierno, un 25% del total, son originadas por los nortes.

Según datos de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) la temperatura media anual es de 28.5 °C para el área de estudio y zona de influencia. La oscilación térmica anual de las medias mensuales es de 5.1°C. Las temperaturas más altas se registran en verano en los meses de julio y agosto con 32.9°C, mientras que las mínimas se registran en el invierno; principalmente en los meses de enero y febrero con 24.5°C.

Los vientos dominantes para la zona son los vientos alisios del Caribe y el Atlántico. El área presenta la influencia de masas de aire marítimo tropical de dirección este-sureste, con una velocidad de 10 km/hr en promedio y hasta 30 km/hr. En el periodo de invierno los vientos cambian de dirección hacia el norte por influencia de las masas polares que descienden desde el Ártico, los cuales pueden alcanzar velocidades entre 80 a 90 km/hr.

Fenómenos climatológicos

El área está expuesta, al igual que la totalidad de la costa de Quintana Roo, a ciclones, huracanes y tormentas tropicales que se presentan principalmente de junio a septiembre. En 2005 y 2005el Estado recibió el impacto de varios huracanes importantes: Emily en julio de 2005 y el huracán Wilma en octubre. Los municipios de Solidaridad, Felipe Carrillo Puerto y Cozumel, fueron de los más afectados por el paso del Huracán "Emily". En 2007 se sintieron los efectos en el área del huracán Dean, siendo los municipios más afectados Othón P. Blanco, José María Morelos y Felipe Carrillo Puerto.

b) Geología y geomorfología

El Estado de Quintana Roo pertenece a la Planicie Costera del Golfo de México, de reciente formación, emergió durante el período Triásico Jurásico, lo que ocasiona la existencia de suelos delgados y poco consolidados que descansan sobre una laja de roca caliza de origen coralino.

El área donde se localiza el SA, pertenece a la región Nororiental del Estado de

Quintana Roo, que está constituida de sedimentos carbonatados marinos del Terciario y Cuaternario. Estos carbonatos de calcio se muestran en forma de arenas finas, trabajadas por la acción del oleaje que son transportadas tierra adentro, dando origen a las eolanitas que con ellas se encuentran arcillas calcáreas (sascab) y lodo de manglar, que en conjunto, forman un paquete que se extiende prácticamente a todo lo largo de la costa con un espesor medio de 10 m.

El área donde se localiza el proyecto data del mioceno superior al plioceno . En la estratigrafía del área se encuentran expuestas rocas carbonatadas y suelos cuya edad varía del Terciario Superior al reciente (Cuaternario). En cuanto a la geología estructural de la zona, como el resto de la Península de Yucatán, se encuentra prácticamente sin deformar. Las rocas calcáreas presentan un echado casi horizontal y forman parte de un gran banco calcáreo que descansa en un basamento metamórfico del Paleozoico. Potencialmente es importante el agua subterránea almacenada en las rocas calcáreas terciarias.

En lo que se refiere a las características del relieve, el sitio del proyecto consiste de un espacio geográfico plano, sin elevaciones significativas y con una pendiente del 2 al 3%. Su altitud varía entre los 0.5 a 1.5 msnmm. Las costas, por su parte, son bajas y rectilíneas, de acuerdo a la estratificación, generalmente horizontal de sus rocas, y no presenta perturbaciones tectónicas. La Zona Federal Marítimo Terrestre del predio estudiado tiene una duna bien definida, compuesta de arenas finas con una altura de aproximadamente 2 metros (Foto 1).

Foto 1.- Vista de la Duna frente al predio.



En lo que se refiere a la presencia de fallas y fracturamientos, en la Zona de Fallas de Oriente la cual contempla una longitud de 80 km que se extiende desde el norte de Cabo Catoche hasta el sur de Belice. La roca calcárea presente, se encuentra afectada por una serie de fallas de tipo normal con una orientación norte-noreste que han provocado la existencia de horst y gravens, los cuales sólo en algunos lugares se hacen presentes en la superficie con diferentes dimensiones. La zona costera del Mar Caribe, se encuentra limitada al este y al oeste por dos grandes fallas y por depresiones alargadas tierra adentro con desplazamientos que en la superficie se manifiestan en

escalones de 5 a 10 m que han permitido en algunos casos la formación de lagunas o zonas de inundación.

En cuanto a la susceptibilidad de la zona a sismicidad, deslizamiento o derrumbes, esta se considera poco susceptible y poco probable; por las mismas características geológicas de la zona, sin embargo en fechas recientes (a saber el 11 de enero de 2015) se reportó un sismo con epicentro al suroeste de Playa del Carmen en Quintana Roo, con magnitud de 4.2 grados Richter. La zona de origen del movimiento telúrico se ubicó a 67 kilómetros al suroeste de la cabecera de Solidaridad, latitud 20.20, longitud -87.53; profundidad 3 kilómetros. Este sismo se considera atípico ya que es el segundo que ocurre en un periodo de 100 años.

Respecto a inundaciones, si bien las precipitaciones pluviales intensas pueden producir encharcamientos temporales, las inundaciones son poco probables, puesto que, como se ha mencionado la característica más notable de la región es que las corrientes principales son subterráneas y corren a través de cavernas y túneles; esto se debe a la porosidad de la piedra caliza que provoca que el agua de lluvia percole hacia el subsuelo minimizando las inundaciones y escorrentías superficiales.

c) Suelos

De acuerdo con datos del INEGI, los suelos en gran parte de la zona norte de Quintana Roo son más pobres que los del resto de la península; son suelos jóvenes, poco evolucionados, pedregosos, someros y fácilmente degradables. El sustrato en el proyecto corresponde a una zona pobre en materia orgánica. Para la descripción de los suelos en el predio y el sistema ambiental, se utilizó la clasificación FAO-UNESCO con el apoyo de la carta edafológica del INEGI, y de acuerdo con la información existente los suelos que se tienen en la zona son los que se conocen como:

Solonchaks (SC). - del ruso sol, sal y chack; connotativo de área salina. Son suelos coluviales derivados de materiales acarreados que son depositados en los bajos, generalmente a manera de manchones distribuido entre los litosoles y en la zona de pantanos en donde hay deposición de materia orgánica logrando una concentración muy rica, se caracterizan por presentar un alto contenido de sales en algunos horizontes, o en toda su superficie; son poco susceptibles a la erosión, no presentan carbonatos y tienen un Ph ligeramente ácido.

Regosol (RG).- del gr. Rhegos, debajo y zola, ceniza. Son suelos poco desarrollados, relativamente recientes, están constituidos por material suelto, por lo general con arena 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 fluvicas. Son suelos de topografía bastante homogénea, sin mayores declives y por lo tanto erosionables. En estos suelos se desarrolla el matorral costero (Foto 2).

Foto 2.- Vista del matorral costero y el sustrato en el que se desarrolla.



d) Hidrología superficial y subterránea

En lo que se refiere a la hidrología, el acuífero en el Municipio de Solidaridad se encuentra en una Región cuya principal característica hidrogeológica es la integración de calizas y dolinas de alta permeabilidad, que provoca que gran parte de la precipitación se infiltre al subsuelo por fracturas y conductos cársticos. El acuífero de la zona es un acuífero cárstico costero según datos de CONAGUA e INEGI, localizado en la Región Hidrológica RH32Aa (Yucatán Norte), cuenca de Quintana Roo. Esta región hidrológica ocupa el 33% de la superficie del Estado y no cuenta con ríos superficiales.

Según Fetter (1994) una característica de todos los acuíferos costeros es que existe una cuña de agua salada que subyace al agua dulce. La dirección del flujo subterráneo en la región se da entonces desde las porciones internas de la península en

sentido radial hacia las planicies, aflora en las lagunas y áreas de inundación y escapa subterráneamente hacia el mar en las zonas costeras.

Por otra parte, el reporte *“Actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea. Acuífero(3105) Península de Yucatán”* de la CONAGUA, publicado en el DOF el 28 de Agosto de 2009, indica que *“La elevada precipitación pluvial, aunada a la gran capacidad de infiltración del terreno y la reducida pendiente topográfica, favorece la renovación del agua subterránea de la península, por lo que prácticamente toda el área funciona como zona de recarga propiciando que los escurrimientos superficiales sean escasos o de muy corto recorrido”*.

En este mismo reporte se indica que *“en la costa norte de la Península, desde su extremo poniente en Celestún, Yuc., hasta Cabo Catoche, Q, Roo, existe un cordón litoral angosto, producto de acarreo marinos, separado de tierra firme por ciénagas, marismas y lagunas pantanosas de agua salobres e hipersalinas en época de estiaje, que forman una franja en general también angosta. Estas áreas de agua están sujetas a los efectos de las mareas, lo que se observa en algunas partes de la costa oriental, tal como en zonas localizadas entre Cabo Catoche y Cancún, así como también entre playa del carmen y Chetumal...”*

Hidrología superficial

En el área de influencia del Proyecto sujeto de esta MIA, no existen embalses ni cuerpos de agua tales como presas, ríos, arroyos, lagos, lagunas o sistemas lagunares. Sin embargo al suroeste del predio, como a 400 metros, existen zonas inundables o humedales”

Hidrología subterránea

La descripción de la hidrología subterránea en diferentes estudios establece lo siguiente:

De acuerdo a las cartas geohidrológicas escala 1:250 000 (INEGI, 1985) el área del proyecto está catalogada como zona de material consolidado con bajas posibilidades de funcionar como acuífero.

Una característica relevante del sistema acuífero subterráneo es que este consiste en *“...un cuerpo de agua dulce, producto de la infiltración del agua pluvial, que sobreyace a un lente de agua de mezcla salobre conocida como interfase salina, que a su vez se encuentra flotando sobre el agua marina. La zona de mezcla de agua dulce – agua de mar se localiza entre el 5 al 95 % de la salinidad del agua de mar.”* (Canto Marín & Arias Estrella , 2010)

por INEGI.

Tabla 2.- Análisis fisicoquímicos del agua

PARÁMETROS	UNIDAD	Cenote 16	Cenote 23
Calcio	mg/lt	110	98
Magnesio	mg/lt	42.4	48.8
Sodio	mg/lt	123.7	190.9
Potasio	mg/lt	2.3	5.1
Dureza CaCO ₃	mg/lt	451.5	448.5
RAS.		2.53	3.92
PH		7.7	7.6
C.E.	mmhos/cm	1.57	1.92
Sulfatos SO ₄	mg/lt	11	41.3
HCO ₃	mg/lt	359.9	323.3
NO ₃	mg/lt	--	--
CO ₃	mg/lt	24.0	18.0
Cloro Cl	mg/lt	259.1	362.1
STD	mg/lt	932	1087

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

En general la zona costera de Quintana Roo está constituida por una mezcla de ecosistemas de manglar, palmares, selvas y matorrales. La determinación de la vegetación para el sistema ambiental del área de influencia del proyecto se realizó de dos formas: a) mediante la consulta de bases de datos y de reportes de información de la región para elaborar listados potenciales de especies y b) mediante un trabajo prospectivo en el campo.

El resultado del trabajo arroja que para el sistema ambiental se encuentran cuatro tipos de *vegetación* con distintas variantes en cuanto a fisionomía y composición, que corresponde a: Palmar (alto y bajo), Selva baja subperenifolia y Manglar.

Imagen 3.- Tipos de Vegetación en las inmediaciones del proyecto.



En particular, como se puede apreciar en la Imagen anterior, el área del Proyecto es una zona perturbada antropogénicamente (amarillo), así mismo se encuentra rodeado por vegetación de selva baja (verde) y cuenta con áreas de humedales de manglar (morado) en algunas áreas del polígono enmarcado por el sistema ambiental determinado.

Foto 3.- Perspectivas del predio.



La vegetación de predio consiste principalmente en palma de coco, palma chit y vegetación de duna costera.

En lo que respecta a la selva baja subperenifolia, en el área del sistema ambiental se presenta con distintas asociaciones de dominancia, las cuales se presentan en la siguiente Tabla.

Tabla 3.- Especies ubicadas en la selva baja subperenifolia (obtenido de diversas fuentes bibliográficas)

Familia	Genero	Especie
Liliaceae	<i>Beaucarnea</i>	<i>pliabilis</i>
Myrtaceae	<i>Myrcianthes</i>	<i>fragans</i>
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania</i>	<i>adenophora</i>
Rutaceae	<i>Esenbeckia</i>	<i>yaaxhokob</i>
Ebenaceae	<i>Diospyros</i>	<i>tetrasperma</i>
Malpighiaceae	<i>Malpighia</i>	<i>glabra</i>
Ebenaceae	<i>Diospyros</i>	<i>salicifolia</i>
Arecaceae	<i>Pseudophoenix</i>	<i>sargentii</i>
Verbenaceae	<i>Vitex</i>	<i>gaumeri</i>
Arecaceae	<i>Pseudophoenix</i>	<i>sargentii</i>
Myrtaceae	<i>Myrciaria</i>	<i>floribunda</i>
Apocynaceae	<i>Plumeria</i>	<i>obtusifolia</i>
Myrtaceae	<i>Myrcianthes</i>	<i>fragans</i>
Malpighiaceae	<i>Malpighia</i>	<i>glabra</i>
Verbenaceae	<i>Vitex</i>	<i>gaumeri</i>
Liliaceae	<i>Beaucarnea</i>	<i>pliabilis</i>
Sapotaceae	<i>Manilkara</i>	<i>zapota</i>
Liliaceae	<i>Beaucarnea</i>	<i>pliabilis</i>
Polygonaceae	<i>Coccoloba</i>	<i>reflexiflora</i>
Burseraceae	<i>Bursera</i>	<i>simaruba</i>
Myrtaceae	<i>Myrcianthes</i>	<i>fragans</i>
Arecaceae	<i>Thrinax</i>	<i>radiata</i>
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania</i>	<i>adenophora</i>
Leguminosae	<i>Chloroleucon</i>	<i>mangense</i>
Leguminosae	<i>Gliricidia</i>	<i>maculata</i>
Malvaceae	<i>Hampea</i>	<i>trilobata</i>
Liliaceae	<i>Beaucarnea</i>	<i>pliabilis</i>

Familia	Genero	Especie
Euohorbiaceae	<i>Gymnanthes</i>	<i>lucida</i>
Burseraceae	<i>Bursera</i>	<i>simaruba</i>
Erythroxyloaceae	<i>Erythroxyton</i>	<i>rontundifolium</i>
Leguminosae	<i>Acacia</i>	<i>gaumeri</i>
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania</i>	<i>adenophora</i>
Myrtaceae	<i>Eugenia</i>	<i>foetida</i>
Myrtaceae	<i>Myrcianthes</i>	<i>fragans</i>
Erythroxyloaceae	<i>Erythroxyton</i>	<i>rotundifolium</i>
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania</i>	<i>adenophora</i>
Polygonaceae	<i>Gymnopodium</i>	<i>floribundum</i>

Para el matorral tropical sabanero se reportan las siguientes especies:

Tabla 4.- Especies reportadas en el matorral sabanero de la zona.

Familia	Genero	Especie	Nombre común
Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>angustifolia</i>	
Burseraceae	<i>Bursera</i>	<i>simaruba</i>	Cha cá
Erythroxyloaceae	<i>Erythroxyton</i>		hoja grande
Leguminosae	<i>Diphysa</i>	<i>carthagenensis</i>	
Leguminosae	<i>Lysiloma</i>	<i>latisiliquum</i>	Tzalam
Leguminosae	<i>Mimosa</i>	<i>bahamensis</i>	Catzín blanco
Leguminosae	<i>Sphinga</i>	<i>platyloba</i>	
Malpighiaceae	<i>Malpighia</i>	<i>lundellii</i>	
Myrtaceae	<i>Eugenia</i>	<i>foetida</i>	
Nyctaginaceae	<i>Neea</i>	<i>psychotrioides</i>	
Polygalaceae	<i>Polygala</i>	<i>jamaicensis</i>	
Polygonaceae	<i>Gymnopodium</i>	<i>floribundum</i>	tzi tzil che

Las características del Palmar presente en el área de estudio son de palmares bajos con hojas de abanico, en esta asociación dominan *Thrinax radiata* y algunos individuos de *Coccothrinax readii*, son comunidades arborescentes de entre 2 y 3 m de altura, las palmas se distribuyen en el estrato medio y medio-alto, en los lugares favorecidos alcanzan un 20% de cobertura considerándose un palmar puro. Estos palmares tienen poca extensión y se encuentran en los bordes de lugares inundables (bajos) y mezclados con selvas bajas subperennifolia.

En los palmares altos dominan *Pseudophoenix sargentii*, *Acacia gaumeri* y *Beaucarnea pliabilis* en el dosel, en el sotobosque se observa a *Myrciaria floribunda* y *Beaucarnea pliabilis*, esta comunidad de 4 a 6 m de altura con suelo ligeramente desarrollado y roca aflorante colinda con lugares inundables (bajos) y selvas bajas subperennifolias.

Tabla5.- Especies reportadas en la vegetación de palmar bajo

Familia	Genero	Especie	Nombre común
Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>angustifolia</i>	
Anacardiaceae	<i>Metopium</i>	<i>brownei</i>	Chechen negro
Apocynaceae	<i>Thevetia</i>	<i>gaumeri</i>	
Arecaceae	<i>Coccothrinax</i>	<i>readii</i>	
Arecaceae	<i>Thrinax</i>	<i>radiata</i>	Chi`it
Capparaceae	<i>Capparis</i>	<i>cynophallophora</i>	
Celastraceae	<i>Semialarium</i>	<i>mexicanum</i>	
Ebenaceae	<i>Diospyros</i>	<i>salicifolia</i>	
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylon</i>	<i>obovatum</i>	
Euphorbiaceae	<i>Drypetes</i>	<i>lateriflora</i>	
Euphorbiaceae	<i>Gymnanthes</i>	<i>lucida</i>	Yaití
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania</i>	<i>adenophora</i>	Chechen blanco
Leguminosae	<i>Piscidia</i>	<i>piscipula</i>	Ja`abin
Malpighiaceae	<i>Malpighia</i>	<i>glabra</i>	
Myrtaceae	<i>Eugenia</i>	<i>foetida</i>	
Nyctaginaceae	<i>Neea</i>	<i>psychotrioides</i>	
Nyctaginaceae	<i>Torrubia</i>	<i>linearibracteata</i>	
Polygonaceae	<i>Coccoloba</i>	<i>reflexiflora</i>	
Rubiaceae	<i>Randia</i>	<i>longiloba</i>	
Verbenaceae	<i>Vitex</i>	<i>gaumeri</i>	Jax nic

Los humedales constituyen una superficie importante dentro del territorio nacional, entre ellos los manglares, ocupan un lugar privilegiado por la riqueza natural que encierran y los servicios ambientales que prestan. Su importante papel ecológico y económico ha sido reconocido internacionalmente. México, junto con Indonesia, Brasil, Nigeria y Australia es uno de los cinco países con mayor superficie de manglar (FAO,

FAOb, 2007).

Los manglares son formaciones vegetales en las que predominan distintas especies arbóreas o arbustivas que poseen raíces aéreas respiratorias llamadas neumatóforos y tienen la particularidad de ser plantas resistentes a la salinidad del agua. Los manglares se desarrollan en las planicies costeras de los trópicos húmedos, principalmente alrededor de esteros y lagunas costeras, cerca de las desembocaduras de ríos y arroyos. Los manglares son una transición entre los ecosistemas terrestres y los marinos. Existe una conectividad entre los manglares, los pastos marinos y los arrecifes de coral que permite el flujo entre las especies que viven en estos ecosistemas.

Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010

En el Sistema Ambiental, asociado al área del proyecto, se encontraron algunas especies bajo alguna categoría de riesgo, las cuales son:

Tabla6.- Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESTATUS NOM.059	
Areaceae	<i>Coccothrinax</i>	<i>readii</i>	Palma Nakás	endémica	A
Areaceae	<i>Pseudophoenix</i>	<i>sargentii</i>	Palma kuká	no endémica	A
Areaceae	<i>Thrinax</i>	<i>radiata</i>	Chi'it	no endémica	A
Anacardiaceae	<i>Astronium</i>	<i>graveolens</i>	Jobillo	no endémica	A
Liliaceae	<i>Beaucarnea</i>	<i>pliabilis</i>	Soyate despeinado	endémica	A
Combretaceae	<i>Conocarpus</i>	<i>erectus</i>	mangle botoncillo	no endémica	A
Combretaceae	<i>Laguncularia</i>	<i>racemosa</i>	Mangle blanco	no	endémica
Cactaceae	<i>Pterocereus</i>	<i>gaumeri</i>	endémica	P	SA
Bignoniaceae	<i>Tabebuia</i>	<i>chrysantha</i>	no endémica	A	SA,
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora</i>	<i>mangle</i>	mangle rojo	endémica	A
Acanthaceae	<i>Bravaisia</i>	<i>integerrima</i>	canacoite	no endémica	A

En general el estado de conservación de la vegetación es destacable en las zonas donde no hay perturbación antropogénica. Las zonas perturbadas están dentro de los desarrollos turísticos y en sus límites con la vegetación primaria, también se nota perturbación en las entradas del camino hacia los desarrollos y en la infraestructura asociada.

b) Fauna

Al igual que con la flora, se considera que el presente proyecto no afectará a la fauna de forma negativa significativa, extensiva o adicional a la afectación ya contemplada para la zona turística en la que se encuentra. En el predio únicamente se detectó la presencia de un individuo juvenil de iguana (*Ctenosaura similis*).

Para describir a la fauna que integra el sistema ambiental, es importante recordar que el Estado de Quintana Roo alberga una gran diversidad de especies, muchas de las cuales son endémicas. En la actualidad existen registros de que en el Estado se han registrado 19 especies de anfibios, 65 de reptiles, 340 especies de aves, 43 especies de mamíferos terrestres, 39 de mamíferos voladores y 8 de mamíferos marinos (CONABIO, 1998).

Para el sistema ambiental en el que se ubica el proyecto, diferentes estudios realizados en la zona indican que existe presencia de Toloque (*Anolis rodriguezii*), Lagartija Besucona (*Hemidactylus frenatus*), iguana rayada (*Ctenosaura similis*), Garrapatero Pijuy (*Crotophaga sulcirostris*), Bolsero Yucateco (*Icterus auratus*), Tirano Tropical (*Tyrannus melancholicus*), Chara Yucateca (*Cyanocorax yucatanicus*), Tordo cantor (*Dives dives*), Bolsero Capucha-negra (*Icterus dominicensis*), Luis Gregario (*Myiozetetes similis*), Chachalaca Ventriblanca (*Ortalis vetula*), Paloma Aliblanca (*Zenaida asiatica*), Colibrí Cola Rojiza (*Amazilia tzacatl*), Chipe coronado (*Dendroica coronata*), Bolsero encapuchado (*Icterus cucullatus*) y Zanate Mexicano (*Quiscalus mexicanus*).

Respecto a los mamíferos en el área, se han reportado al Tejón (*Nasua narica*), Guaqueque (*Dasyprocta punctata*), Mapache (*Procyon lotor*), tlacuache cuatro ojos (*Philander oposum*), Ardilla Yucateca (*Sciurus yucatanensis*), así como presencia de gato *Felis domesticus* y perro *Canis familiaris*.

Las especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 son la Iguana Negra rayada (*Ctenosaura similis*), catalogada como especie Amenazada, y el ave Colorín Siete Colores (*Passerina ciris*) bajo el estatus de protección especial

Como ya se indicó, por sus dimensiones y ubicación, el proyecto no representa alta relevancia en lo que se refiere a impactos potenciales al sistema ambiental en el que se circunscribe, sin embargo, el proyecto implementará las medidas de vigilancia, mitigación y compensación pertinentes para la protección del ambiente.

IV.2.3 Paisaje

El sistema ambiental colindante al predio donde se ubicará el proyecto, es un sistema localizado frente a una franja costera semi - urbanizada, con predios ocupados

por edificios de condominios, hoteles gran turismo cuyo mantenimiento o estado de equilibrio no dependen directamente del desarrollo del proyecto.

La Zona Federal Marítimo Terrestre colindante funciona como zona turística. Las plantas que se pretenden utilizar para el ornato y embellecimiento de las zonas jardinadas son plantas utilizadas comúnmente en la región y no representan riesgo alguno (como especies invasoras o competencia) para la flora o para la fauna local.

La fragilidad del paisaje está en función de la estética arquitectónica de los edificios a lo largo de la línea costera combinados con la vegetación de duna costera y palmeras. Como puede apreciarse en las imágenes y a partir de los planos presentados en el Capítulo II, el diseño de la cabaña es consistente e integral con el paisaje en conjunto.

Foto 4 .- paisaje actual del predio



IV.2.4 Medio socioeconómico

a) Demografía

Playa del secreto en el municipio de solidaridad se localiza al este de la Península de Yucatán, en la zona norte del Estado de Quintana Roo, limita al Norte con el Municipio puerto Morelos y al Sur con el Municipio de Tulum, al extremo Oeste limita con el Estado de Yucatán, en particular con el Municipio Valladolid y al Este limita con el Mar Caribe. Su extensión territorial es de aproximadamente 2,040.94 km², que representa el 8.35% de la superficie total del Estado.

De acuerdo con datos oficiales del Gobierno del Estado de Quintana Roo, el municipio de solidaridad es, junto con Benito Juárez y tulum, de los municipios de mayor crecimiento demográfico en el país, a una tasa anual del 17%. El principal motivo es la inmigración de población atraída por la oferta de empleo y desarrollo económico propiciado por el turismo que es la actividad económica básica; su cabecera municipal, la ciudad de playa del carmen pasó de 6,733 habitantes en 2000 a 159,310 en 2010; a esta velocidad de crecimiento en 5 años duplicara su población actual. Este crecimiento poblacional fue la principal razón de la creación del municipio, separándolo de Solidaridad.

De la población total reportada para el municipio de 159,310, la población masculina correspondió a 83,468 habitantes y la población femenina a 75,842 habitantes.

En lo que se refiere las actividades económicas La principal actividad económica en el Estado de Quintana Roo es el turismo, ya que aporta casi el 50% al Producto Interno Bruto (PIB) estatal. Sin embargo, su economía no solo se compone del sector turístico-comercial (hoteles, restaurantes y comercio), sino que también cuenta con la industria de transformación básica, aunque si bien es sabido que no es muy amplia y está poco desarrollada, también está entendido que es indispensable para brindar las condiciones y oportunidades de operación a este sector de gran actividad; la industria manufacturera representa poco menos del 3% del PIB estatal.

Referente a los sectores productivos en el Estado de Quintana Roo, el sector terciario posee la mayor cantidad de la población económicamente activa ocupando un 78.8%, mientras que el sector primario alcanza poco menos del 7% de dicha población. El Turismo es fundamental para el desarrollo económico de solidaridad, ya que es la principal fuente de ingresos de sus habitantes y un gran generador de fuentes de empleo.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

A partir del análisis de Sistema Ambiental en el que se enmarca el Proyecto, se concluye que si bien el sistema condiciones de conservación y diversidad importantes, la zona específica donde se ubicará el proyecto presenta perturbación antropogénica y escasa presencia de vegetación natural o fauna nativa. El único espécimen de Iguana Rayada (*Ctenosaura similis*) observada en el predio, catalogada como amenazada en la NOM-059- SEMARNAT-2010, no se verá afectada ya que se tendrá cuidado en vigilar la presencia de estos individuos y ahuyentarlos de ser necesario, además de que dicha especie tiene una amplia distribución (abarcado otros estados y países) y es tolerante a la modificación del hábitat por el hombre.

En lo referente a la hidrogeología local, que es en su momento el aspecto ambiental que podría resultar con cierto grado de afectación, es de suma relevancia hacer notar que en la zona se presenta de forma natural el fenómeno de intrusión salina, por las características del sistema geológico; por lo que se considera que una aportación cuidadosa de agua residual debidamente tratada y con los controles microbiológicos pertinentes, contribuirá a evitar dicho fenómeno de intrusión.

CAPÍTULO V.

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Contenido

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	2
V.1.1 Indicadores de impacto.....	2
V.1.2 Asignación de valores de importancia s los componentes receptores de impacto.....	3
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación.....	4
V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada	4
V.1.3.3 Descripción y valoración de los impactos	189

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales generados por la construcción y operación de la cabaña playa del secreto, se utilizaron las siguientes herramientas:

- Listados Simples de actividades y de factores ambientales
- Matriz de Interacción Actividad-Factor ambiental y evaluación de impactos (Modificada de Leopold)
- Matriz de Conessa-Fernández para la valoración de los impactos por factor por actividad y ponderación de impactos significativos

Así mismo el trabajo se apoyó en la revisión de investigaciones, informes y estudios de impacto ambiental de este tipo de proyectos.

V.1.1 Indicadores de impacto

En primera instancia para poder identificar los impactos, a partir de la descripción del proyecto en el Capítulo II, se identificaron las acciones de cada etapa que pueden generar desequilibrios ecológicos en algún factor ambiental y se organizaron en el siguiente listado (Tabla 1).

Tabla 1.- Listado de actividades por etapa del Proyecto Condominio Nikte Akumal

PREPARACIÓN DE SITIO	<i>Deslinde del predio y obtención de curvas de nivel</i>
	<i>Ubicación, colecta y rescate de palmas y árboles para ajardinamiento posterior.</i>
	<i>Habilitación de zona de vivero temporal.</i>
	<i>Cortes y despalmes</i>
	<i>Trazo, relleno y nivelación</i>
CONSTRUCCIÓN	<i>Cimentación de obras del proyecto, perforación e incados de pilotes.</i>
	<i>Trabajos de albañilería</i>
	<i>Acabados y exteriores</i>
	<i>Equipamiento de servicios hidro-sanitarios</i>
	<i>Colocación de instalaciones eléctricas.</i>
MANTENIMIENTO	<i>Mantenimiento de fachadas y condominios. Interiores y exteriores</i>
	<i>Mantenimiento de instalaciones hidrosanitarias: tubería, muebles de baño, cisterna de agua potable, biodigestor.</i>
	<i>Labores de mantenimiento general y jardinería.</i>

Como puede observarse en la Tabla anterior para la etapa de *Preparación de Sitio* se identifican cinco actividades que pueden derivar en impactos potenciales al ambiente; para la etapa de *Construcción* existen cinco actividades que pueden generar

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR TURÍSTICO
CABAÑA PLAYA DEL SECRETO

dividió en subsistemas (físico, biológico y socioeconómico), que a su vez se dividieron en diferentes componentes (Tabla 2).

Tabla 2.- Factores ambientales susceptibles de ser impactados.

AMBIENTAL	FISICO	<i>Hidrología</i>	Cursos superficiales y otros rasgos asociados a un escurrimiento superficial en el área. Calidad del agua subterránea
		<i>Suelo y geomorfología</i>	Cubierta de suelo vegetal como soporte de vegetación y hábitat Cambios en la estructura geomorfológica.
		<i>Calidad Aire</i>	Cantidad de ruido ambiental y partículas suspendidas
	BIOLÓGICO	<i>Flora</i>	Comunidad vegetal en el área de proyecto y zonas aledañas.
		<i>Fauna</i>	Comunidad animal en el área de proyecto y zonas aledañas.
SOCIAL	SOCIO-ECONÓMICO	<i>PEA y nivel de ingresos</i>	Cantidad de personas empleadas por el proyecto y percepción salarial

Para la selección de los factores indicadores de impacto ambiental de cada componente, se aplicaron los siguientes criterios:

- *Identificación:* Que los factores ambientales sean fácilmente identificables para lograr su seguimiento durante las diferentes etapas del proyecto.
- *Localización:* Que cada factor pudiera ser acotado a un espacio físico.
- *Relevancia:* Factores que potencialmente pudieran recibir efectos tangibles y notables, debido las características del proyecto y el medio.
- *Exclusión:* Evitar la superposición que pudieran propiciar la duplicidad de impactos, sobre todo en las etapas subsecuentes cuando los impactos fueron considerados en las etapas anteriores.
- *Representatividad:* Grado de información que un indicador nos puede dar en consecuencia de las actividades por las cual se ve afectado.
- *Cuantificable/perceptible:* que en el indicador se pueda medir o reflejar el impacto que se esté ocasionando.

V.1.2 Asignación de valores de importancia s los componentes receptores de impacto

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR TURÍSTICO
CABAÑA PLAYA DEL SECRETO

Tabla 3.-Listado de factores e indicadores ambientales que pueden recibir los impactos

AMBIENTAL (800)	FISICO (400)	<i>Hidrología (150)</i>	0.15
		<i>Suelo y geomorfología (150)</i>	0.15
		<i>Calidad Aire (100)</i>	0.1
	BIOLÓGICO (400)	<i>Flora (200)</i>	0.2
		<i>Fauna (200)</i>	0.2
SOCIAL (200)	SOCIO-ECONÓMICO (200)	<i>PEA y nivel de ingresos (200)</i>	0.2

Estos factores e indicadores se seleccionaron a partir de la descripción hecha de las actividades y de las acciones en cada etapa del proyecto, relacionándolos con el tipo de residuo generado y el factor ambiental que pudiera ser afectado según la descripción del Sistema Ambiental.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Para la caracterización de los impactos utilizando el método de la matriz de Leopold, a partir de los listados de actividades del proyecto y los factores ambientales que tendrían impactos potenciales, se realiza la interacción cruzada de las actividades con los factores a ser impactados. Esta interacción se califica, tanto en magnitud como en importancia, según una escala de 1 a 10, siendo 1 el de menor magnitud y menor importancia y el 10 de mayor magnitud e importancia. (Tabla 4, Anexo VI)

La matriz modificada de Leopold se utiliza como una primera etapa para la identificación de las interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales, así como estimar cualitativamente la magnitud e importancia de las mismas. A partir de dicha identificación, con la matriz Conessa-Fernández se puede valorar dichas interacciones de forma cuantitativa, como se explica más adelante.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CABAÑA PLAYA DEL SECRETO

Tabla 4.- Matriz de Leopold para la evaluación de la interacción de actividades del pro

ETAPAS	ACTIVIDADES DEL PROYECTO	FACTORES AMBIENTALES								
		FÍSICO						BIOLÓGICO		
		Hidrología		Suelo y geom		Calidad Aire		Vegetación		Fauna
	IMPORTANCIA	MAGNITUD	IMPORTANCIA	MAGNITUD	IMPORTANCIA	MAGNITUD	IMPORTANCIA	MAGNITUD	IMPORTANCIA	
Preparación de sitio										
	Deslinde del predio y obtención de curvas de nivel			1	1			1	1	1
	Ubicación, colecta y rescate de palmas y árboles para							3	2	1
	Habilitación de zona de vivero temporal.							1	1	
	Cortes y despalmes							1	1	
	Trazo, relleno y nivelación	1	1	3	3	1	1			
Construcción										
	Cimentación, perforación e incados de pilotes	1	1	4	3	1	1			1
	Trabajos de albañilería	1	1	3	3	1	1			1
	Acabados y exteriores	1	1			1	1			1
	Equipamiento de servicios hidro-sanitarios	1	1	2	1	1	1			1
	Colocación de instalaciones eléctricas.	1	1			1	1			1
Operación										
	Interiores y exteriores	1	1	1	1	1	1			
	instalaciones hidrosanitarias	3	2							
	Mantenimiento general y jardinería.	1	1	1	1	1	1			
TOTAL DE IMPACTOS POR FACTOR		9		7		8		4		7
TOTAL DE IMPACTOS POR INDICADOR		24								
PROMEDIOS DE IMPORTANCIA Y MAGNITUD POR COMPONENTE		1.2	1.1	2.1	1.9	1.0	1.0	1.5	1.3	1.0
	IMPORTANCIA	MAGNITUD								
1	MENOS IMPORTANTE	BAJA								
2										
3	IMPORTANCIA MEDIA	MEDIA								
4										
5	MAS IMPORTANTE	ALTA								

De esta matriz se destaca que los factores ambientales más impactados por el proyecto son el Suelo con impactos de importancia media alta (4 y 3), la vegetación con impactos de magnitud e importancia media baja (3 y 2), aunque los impactos más graves se dan en la actividad de ubicación, colecta y rescate. La Hidrología tendrá impactos de importancia media (3) y mantenimiento. La calidad del Aire y fauna tendrán impactos de poca importancia y magnitud (1). Cabe destacar que los impactos son positivos.

En lo que se refiere a los impactos por sistema, el físico recibe la mayor cantidad de impactos (24), por otra parte, la etapa de construcción es la que produce la mayor cantidad de impactos (23), en tanto que la preparación del sitio tiene 48 impactos potenciales identificados, que tienen en conjunto un promedio de importancia baja y un

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR TURÍSTICO
CABAÑA PLAYA DEL SECRETO

En la metodología de Conessa-Fernández para la valoración de impactos, se consideraron los siguientes criterios: extensión, persistencia, sinergia, efecto, recuperabilidad, intensidad, momento, reversibilidad, acumulación y periodicidad según la escala de valores presentada en la Tabla 5.

Tabla 5.- Descripción de los criterios para la caracterización de los impactos.

CRITERIO	ABREV.	GRADO DE INTERACCIÓN	VALORACIÓN
INTENSIDAD Grado de incidencia de la acción sobre el componente ambiental (grado de destrucción)	I	Baja	1
		Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad	EX	Puntual	1
		Parcial	2
		Extenso	4
		Total	8
		Crítica	12
MOMENTO Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado	MO	Largo plazo	1
		Medio Plazo	2
		Inmediato	4
		Crítico	+1 a +4
PERSISTENCIA Tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras	PE	Fugaz	1
		Temporal	2
		Permanente	4
REVERSIBILIDAD Posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción producida, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales por medios naturales, una vez que ésta acción deja de actuar sobre el medio	RV	Corto plazo	1
		Medio Plazo	2
		Irreversible	4
SINERGI Reforzamiento de dos o más efectos simples	SI	Sin sinergismo	1
		Sinérgico	2
		Muy sinérgico	4

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR TURÍSTICO
CABAÑA PLAYA DEL SECRETO

CRITERIO	ABREV.	GRADO DE INTERACCIÓN	VALORACIÓN
ACUMULACIÓN Incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera	AC	Simple	1
		Acumulativo	4
EFFECTO Se evalúa a la relación causa–efecto, o sea la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de la acción	EF	Directo	4
		Indirecto	1
PERIODICIDAD Regularidad de la manifestación del efecto	PR	Irregular	1
		Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD Posibilidad de reconstrucción (total o parcial) del factor afectado como consecuencia de la acción producida, o sea, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales por medio de la acción antrópica (aplicación de medidas correctoras)	MC	Rec. Inmediato	1
		Recuperable	2
		Mitigable	4
		Irrecuperable	8

Cada uno de estos criterios se valora respecto a su magnitud según la escala y para cualquier magnitud se establece la valoración positiva (+) o negativa (-).

Con la información arrojada por la matriz modificada de Leopold sobre la interacción entre las acciones del proyecto y el listado de factores ambientales, se realizó la valoración por componente en su interacción con cada actividad del proyecto. De este modo se realizaron 5 matrices de interacción y valoración, una por cada factor ambiental impactado, (Tablas 6-11), mismas que se utilizaron posteriormente para la matriz general de valoración absoluta de impactos del proyecto (Tabla 12) y la matriz general de impactos ponderados (Tabla 13). Cabe aclarar que estas matrices de interacción se realizaron únicamente para los impactos negativos, puesto que son los impactos que general interés para evitar, mitigar o compensar.

Para construir la matriz general de valoración, se utiliza la fórmula:

$$I = +/- (3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

En donde **I** corresponde a la Importancia del impacto determinada para cada uno de los factores ambientales en dada interacción con las acciones del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR TURÍSTICO
CABAÑA PLAYA DEL SECRETO

En este modelo los valores extremos de la importancia (I) pueden variar entre 13 y 100. De acuerdo a dicha variación, se calificó el impacto ambiental de cada acción con la siguiente escala:

NEGATIVOS	IRRELEVANTES	<13
	BAJO	13-24
	MODERADO	25-50
	CRÍTICO	>50

En particular para el proyecto, se eliminaron los impactos positivos de la matriz Connesa-Fernández, para evitar la anulación o reducción de los impactos negativos. Como resultado del proceso de valoración de los impactos, es posible determinar puntos críticos (espacio-temporales) en la interacción “acciones–factores ambientales”, que deberán ser considerados particularmente.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CABAÑA PLAYA DEL SECRETO

Tabla 6.- Valoración de impactos por componente: Hidrología

HIDROLOGÍA		Valor	VALORACIÓN POR COMPONENTE					
			Deslinde del predio y obtención de curvas de nivel	Ubicación, colecta y rescate de palmas y árboles	Preparación del sitio Habilitación de zona de vivero	Cortes y despalmes	Trazo, relleno y nivelación	Cimentación, perforación e incados de pilotes
SIGNOS DEL EFECTO	Beneficioso	+						
	Perjudicial	-						
INTENSIDAD	I	Baja	0	0	0	0	1	1
	Media	2						
	Alta	4						
	Muy alta	8						
	Total	12						
EXTENSIÓN	EX	Puntual	0	0	0	0	1	1
	Parcial	2						
	Extenso	4						
	Total	8						
	Crítica	12						
MOMENTO	MO	Largo plazo	0	0	0	0	4	2
	Medio Plazo	2						
	Inmediato	4						
	Crítico	+1 a +4						
PERSISTENCIA	PE	Fugaz	0	0	0	0	1	1
	Permanente	4						
REVERSIBILIDAD	RV	Corto plazo	0	0	0	0	1	1
	Medio Plazo	2						
	Irreversible	4						
SINERGIA	SI	Sin sinergismo	0	0	0	0	1	1
	Sinérgico	2						
	Muy sinérgico	4						
ACUMULACIÓN	AC	Simple	0	0	0	0	1	1
	Acumulativo	4						
EFECTO	EF	Directo	0	0	0	0	1	1
	Indirecto	1						
PERIODICIDAD	PR	Irregular	0	0	0	0	1	1
	Periódico	2						
	Continuo	4						
RECUPERABILIDAD	MC	Rec. Inmediato	0	0	0	0	1	2
	Recuperable	2						
	Mitigable	4						
	Irrecuperable	8						
IMPORTANCIA			0	0	0	0	16	15
I=+/- (3i+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)								
			NEGATIVOS	IRRELEVANTES	<13			
				BAJO	13-24			
				MODERADO	25-50			
				CRÍTICO	>50			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CABAÑA PLAYA DEL SECRETO

Tabla 8.- Valoración de impactos por componente: Calidad

CALIDAD DEL AIRE			Valor	VALORACIÓN POR COMPONENTE					Cimentación, perforación e incados de pilotes
				Preparación del sitio					
SIGNOS DEL EFECTO		Beneficioso	+	Deslindes del predio y obtención de curvas de nivel	Ubicación, colecta y rescate de palmas y	Habilitación de zona de vivero	Cortes y despalmes	Trazo, relleno y nivelación	
		Perjudicial	-						
INTENSIDAD	I	Baja	1	0	0	0	0	2	2
		Media	2						
		Alta	4						
		Muy alta	8						
		Total	12						
EXTENSIÓN	EX	Puntual	1	0	0	0	0	1	1
		Parcial	2						
		Extenso	4						
		Total	8						
		Crítica	12						
MOMENTO	MO	Largo plazo	1	0	0	0	0	4	4
		Medio Plazo	2						
		Inmediato	4						
		Crítico	+1 a +4						
PERSISTENCIA	PE	Fugaz	1	0	0	0	0	1	1
		Temporal	2						
		Permanente	4						
REVERSIBILIDAD	RV	Corto plazo	1	0	0	0	0	1	1
		Medio Plazo	2						
		Irreversible	4						
SINERGIA	SI	Sin sinergismo	1	0	0	0	0	1	1
		Sinérgico	2						
		Muy sinérgico	4						
ACUMULACIÓN	AC	Simple	1	0	0	0	0	1	1
		Acumulativo	4						
EFECTO	EF	Directo	4	0	0	0	0	4	4
		Indirecto	1						
PERIODICIDAD	PR	Irregular	1	0	0	0	0	1	1
		Periódico	2						
		Continuo	4						
RECUPERABILIDAD	MC	Rec. Inmediato	1	0	0	0	0	1	1
		Recuperable	2						
		Mitigable	4						
		Irrecuperable	8						
IMPORTANCIA				0	0	0	0	22	22
I=+/- (3i+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)									
				NEGATIVOS	IRRELEVANTES	<13			
					BAJO	13-24			
					MODERADO	25-50			
					CRÍTICO	>50			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CABAÑA PLAYA DEL SECRETO

Tabla 9.- Valoración de impactos por componente: vegetación

VEGETACION			Valor	VALORACIÓN POR COMPONENTE						
				Deslinde del predio y obtención de curvas de nivel	Preparación del sitio Ubicación, colecta y rescate de palmas y árboles	Habilitación de zona de vivero	Cortes y despalmes	Trazo, relleno y nivelación	Cimentación, perforación e incados de pilotes	Trabajos de albañilería
SIGNOS DEL EFECTO		Beneficioso	+							
		Perjudicial	-							
INTENSIDAD	I	Baja	1	1	4	1	4	1	0	0
		Media	2							
		Alta	4							
		Muy alta	8							
		Total	12							
EXTENSIÓN	EX	Puntual	1	1	1	1	1	1	0	0
		Parcial	2							
		Extenso	4							
		Total	8							
		Crítica	12							
MOMENTO	MO	Largo plazo	1	4	8	4	8	4	0	0
		Medio Plazo	2							
		Inmediato	4							
		Crítico	+1 a +4							
PERSISTENCIA	PE	Fugaz	1	1	4	2	4	4	0	0
		Temporal	2							
		Permanente	4							
REVERSIBILIDAD	RV	Corto plazo	1	1	2	1	2	4	0	0
		Medio Plazo	2							
		Irreversible	4							
SINERGIA	SI	Sin sinergismo	1	1	1	1	1	2	0	0
		Sinérgico	2							
		Muy sinérgico	4							
ACUMULACIÓN	AC	Simple	1	1	1	1	1	4	0	0
		Acumulativo	4							
EFECTO	EF	Directo	4	4	4	4	4	4	0	0
		Indirecto	1							
PERIODICIDAD	PR	Irregular	1	1	4	1	4	4	0	0
		Periódico	2							
		Continuo	4							
RECUPERABILIDAD	MC	Rec. Inmediato	1	1	4	1	8	8	0	0
		Recuperable	2							
		Mitigable	4							
		Irrecuperable	8							
IMPORTANCIA				19	42	20	46	39	0	0
I=+/- (3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)										
				NEGATIVOS	IRRELEVANTES	<13				
					BAJO	13-24				
					MODERADO	25-50				
					CRÍTICO	>50				

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CABAÑA PLAYA DEL SECRETO

Tabla 10.- Valoración de impactos por componente;

FAUNA			Valor	Preparación del sitio						VALORACIÓN POR COMPONENTE	
				Deslinde del predio y obtención de curvas de nivel	Ubicación, colecta y rescate de palmas y árboles	Habilitación de zona de vivero	Cortes y despalmes	Trazo, relleno y nivelación	Cimentación, perforación e incados de pilotes	Trabajos de albañilería	
SIGNOS DEL EFECTO	Beneficioso	+									
	Perjudicial	-									
INTENSIDAD	Baja	1	1	1	0	0	0	1	1		
	Media	2									
	Alta	4									
	Muy alta	8									
	Total	12									
EXTENSIÓN	Puntual	1	1	1	0	0	0	1	1		
	Parcial	2									
	Extenso	4									
	Total	8									
	Crítica	12									
MOMENTO	Largo plazo	1	4	4	0	0	0	4	4		
	Medio Plazo	2									
	Inmediato	4									
	Crítico	+1 a +4									
PERSISTENCIA	Fugaz	1	1	4	0	0	0	1	1		
	Temporal	2									
	Permanente	4									
REVERSIBILIDAD	Corto plazo	1	1	4	0	0	0	1	1		
	Medio Plazo	2									
	Irreversible	4									
SINERGIA	Sin sinergismo	1	1	2	0	0	0	1	1		
	Sinérgico	2									
	Muy sinérgico	4									
ACUMULACIÓN	Simple	1	1	4	0	0	0	1	1		
	Acumulativo	4									
EFECTO	Directo	4	4	4	0	0	0	1	1		
	Indirecto	1									
PERIODICIDAD	Irregular	1	1	4	0	0	0	1	1		
	Periódico	2									
	Continuo	4									
RECUPERABILIDAD	Rec. Inmediato	1	1	4	0	0	0	1	1		
	Recuperable	2									
	Mitigable	4									
	Irrecuperable	8									
IMPORTANCIA			19	35	0	0	0	16	16		
I=+/- (3i+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)											
			NEGATIVOS	IRRELEVANTES	<13						
				BAJO	13-24						
				MODERADO	25-50						
				CRÍTICO	>50						

Tabla 11.- Matriz Conessa-Fernandez para la evaluación de los impactos ambientales

FACTORES			PREPARACIÓN DEL SITIO					ACCIONES IMPACTANTES			
			Deslinde del predio y obtención de curvas de nivel	Ubicación, colecta y rescate de palmas y árboles	Habilitación de zona de vivero	Cortes y despalmes	Trazo, relleno y nivelación	VALOR MEDIO	Cimentación, perforación e incados de pilotes	Trabajos de albañilería	Acabados y exteriores
AMBIENTAL	FÍSICO	Hidrología					-16	-16	-15	-17	-17
		Suelo y geomorfología	-19				-47	-33	-59	-42	-42
		Calidad Aire					-22	-22	-22	-22	-22
		IMPORTANCIA MEDIA						-24			
	BIOLÓGICO	Vegetación	-19	-42	-20	-46	-39	-33			
		Fauna	-19	-35				-27	-16	-16	-16
		IMPORTANCIA MEDIA						-30			
	IRRELEVANTES	NEGATIVOS	<-13								
	BAJO		-13 a -24								
	MODERADO		-25 a -50								
	CRÍTICO		>-50								

Con esta matriz se pudo determinar que el proyecto produce un impacto crítico (-59) en el suelo y de cimentación, perforación e incado de pilotes. Se identificaron siete impactos de importancia moderada, tres son en vegetación (-42, -46 y -39) y uno en fauna (-36); dos impactos de importancia moderada se dan en el suelo y morfología (-42 y -30) y finalmente un impacto de importancia moderada (-47) en el suelo y morfología en la actividad de preparación del sitio.

En general los impactos más importantes se dan en la preparación del sitio con importancia media moderada (-47) y en la construcción el subsistema físico recibe el promedio de los impactos con importancia media moderada (-30).

En la siguiente tabla se presenta la descripción de las interacciones entre las actividades del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR TURÍSTICO
CABAÑA PLAYA DEL SECRETO

Tabla 12.-Descripción de las interacciones entre las acciones y los componentes ambientales en el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto.

ETAPA	ACTIVIDAD	COMPONENTE A SER IMPACTADO	FORMA DE MODIFICACIÓN / DESCRIPCIÓN DE IMPACTO
PREPARACIÓN DE SITIO	Deslinde del predio y obtención de curvas de nivel	Suelo y Geomorfología	Remoción de capa superficial del suelo para ubicación y compactación por tránsito de personas.
		Vegetación	Remoción parcial de vegetación herbácea y arbustiva y colocación de balizas.
		Fauna	Ahuyentamiento temporal por actividad antropogénica.
	Ubicación, colecta y rescate de palmas y árboles para ajardinamiento posterior.	Vegetación	Remoción total y reubicación de plantas (árboles y palmas) del predio para su rescate.
		Fauna	Búsqueda y ahuyentamiento temporal por actividad antropogénica.
	Habilitación de zona de vivero temporal.	Vegetación	Ubicación temporal de las plantas rescatadas y su incorporación a las zonas jardineadas.
	Cortes y despalmes	Vegetación	Remoción total de la vegetación no rescatada y que se encuentra dentro del área de desplante del proyecto.
	Trazo, relleno y nivelación	Hidrología	Cambios en los patrones de filtración y escurrimiento por compactación y relleno del suelo.
		Suelo y Geomorfología	Cambios en la estructura y composición del suelo por relleno y compactación del material.
Calidad del aire		Emisión de ruido por los trabajadores, maquinaria y dispersión de partículas por el traslado y manejo del material.	
CONSTRUCCIÓN	Cimentación de obras del proyecto, perforación e incardos de pilotes.	Hidrología	Potencial contaminación por escurrimiento y filtración de aguas subterráneas por los materiales utilizados en la construcción, particularmente en temporales.
		Suelo y Geomorfología	Cambios en la estructura y composición del suelo por compactación y estructuras permanentes con materiales de construcción.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR TURÍSTICO
CABAÑA PLAYA DEL SECRETO

ETAPA	ACTIVIDAD	COMPONENTE A SER IMPACTADO	FORMA DE MODIFICACIÓN / DESCRIPCIÓN DE
		Calidad del aire	<i>Emisión de ruido por los trabajadores, maquinaria y dispersión de partículas por el traslado y manejo del material en el suelo.</i>
		Fauna	<i>Ahuyentamiento temporal por actividad antropogénica.</i>
	<i>Trabajos de albañilería</i>	Hidrología	<i>Potencial contaminación por escurrimiento y filtración de aguas utilizadas en la construcción, particularmente en temporales.</i>
		Suelo y Geomorfología	<i>Cambios en la estructura y composición del suelo por el uso de material y estructuras permanentes con materiales de construcción.</i>
		Calidad del aire	<i>Emisión de ruido por los trabajadores, maquinaria y dispersión de partículas por el traslado y manejo del material en el suelo.</i>
		Fauna	<i>Ahuyentamiento temporal por actividad antropogénica.</i>
	<i>Acabados y exteriores</i>	Hidrología	<i>Potencial contaminación por escurrimiento y filtración de aguas utilizadas en la construcción, particularmente en temporales.</i>
		Calidad del aire	<i>Emisión de ruido por los trabajadores, maquinaria y dispersión de partículas por el traslado y manejo del material en el suelo.</i>
		Fauna	<i>Ahuyentamiento temporal por actividad antropogénica.</i>
	<i>Equipamiento de servicios hidro-sanitarios</i>	Hidrología	<i>Potencial contaminación por escurrimiento y filtración de aguas utilizadas en la construcción y potencial contaminación por el efluente de biodigestor.</i>
		Suelo y Geomorfología	<i>Cambios en la estructura y composición del suelo por el uso de material y estructuras permanentes con materiales de construcción, en particular por la construcción del pozo de absorción y el biodigestor.</i>
		Calidad del aire	<i>Emisión de ruido por los trabajadores, maquinaria y dispersión de partículas por el traslado y manejo del material en el suelo.</i>
Fauna		<i>Ahuyentamiento temporal por actividad antropogénica.</i>	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR TURÍSTICO
CABAÑA PLAYA DEL SECRETO

ETAPA	ACTIVIDAD	COMPONENTE A SER IMPACTADO	FORMA DE MODIFICACIÓN / DESCRIPCIÓN DE
	<i>Colocación de instalaciones eléctricas.</i>	Hidrología	<i>Potencial contaminación por escurrimiento y filtración utilizados en la construcción, particularmente en temp</i>
		Calidad del aire	<i>Emisión de ruido por los trabajadores, maquinaria y dispersión de partículas por el traslado y manejo del m suelo.</i>
		Fauna	<i>Ahuyentamiento temporal por actividad antropogénic</i>
MANTENIMIENTO	<i>Mantenimiento de fachadas y condominios. Interiores y exteriores</i>	Hidrología	<i>Potencial contaminación por escurrimiento y filtración utilizados en el mantenimiento, particularmente e lluvias.</i>
		Suelo y Geomorfología	<i>Generación de residuos sólidos que se suman a los ger y que se destinan al relleno de la ciudad de playa del c</i>
		Calidad del aire	<i>Emisión de ruido por los trabajadores, maquinaria y dispersión de partículas..</i>
	<i>Mantenimiento de instalaciones hidrosanitarias</i>	Hidrología	<i>Potencial contaminación por escurrimiento y filtración utilizados en el mantenimiento y potencial contaminación de efluente de biodigestor.</i>
	<i>Labores de mantenimiento general y jardinería.</i>	Hidrología	<i>Potencial contaminación por escurrimiento y filtración utilizados en el mantenimiento, particularmente e lluvias.</i>
		Suelo y Geomorfología	<i>Generación de residuos sólidos que se suman a los ger y que se destinan al relleno de la ciudad de playa del c</i>
Calidad del aire		<i>Emisión de ruido por los trabajadores, maquinaria y dispersión de partículas..</i>	

Esta matriz sirve de base para evaluar las medidas de prevención/mitigación/compensación que se detallan en el siguiente Capítulo 6

V.1.3.3 Descripción y valoración de los impactos

A partir de la matriz modificada de Leopold se pudo determinar que 15 impactos son ocasionados en las actividades de preparación de sitio, 23 en la construcción y 10 en la etapa de mantenimiento. El promedio de importancia de los impactos es de menor importancia y magnitud baja.

En lo que respecta a los componentes ambientales, el factor físico recibirá 24 impactos de magnitud e importancia baja y media-baja, el factor biológico recibirá 11 impactos de magnitud e importancia baja y el factor social recibirá 13 impactos de magnitud e importancia baja.

A continuación se hace un recuento detallado de la significancia y valoración de los impactos por actividad y por componente.

Preparación de sitio

En las actividades de preparación de sitio se producen 15 impactos, dos de los cuales uno es de importancia media y magnitud media en el indicador suelo y geomorfología. Dos son de importancia media-baja (positivos) en el sector socioeconómico, y los demás (12) son de poca importancia y magnitud, y se dan en la hidrología (1), Calidad del aire (1), vegetación (3), fauna (2) y PEA y nivel de ingresos (3) (estos últimos se consideran positivos).

Construcción

En las actividades de construcción se producen 23 impactos, de los cuales uno es de importancia alta y magnitud media, uno es de importancia y magnitud media-y uno es de importancia media baja y magnitud baja en el indicador suelo y geomorfología. Los demás impactos (15) son de poca importancia y magnitud, y se dan en la hidrología (5), Calidad del aire (5) y fauna (5). Los cinco restantes se consideran positivos de magnitud e importancia media-baja y se dan en el indicador de PEA y nivel de ingresos.

Mantenimiento

En las actividades de mantenimiento se producen 10 impactos, de los cuales uno es de importancia media y magnitud media-baja, en el indicador hidrología. Los demás impactos (9) son de poca importancia y magnitud, y se dan en la hidrología (2), suelo y geomorfología (2) y calidad del aire (2). Los tres restantes se consideran positivos de magnitud e importancia -baja y se dan en el indicador de PEA y nivel de ingresos.

La elección de esta metodología atiende a las características del proyecto, entre las que destaca el que se trata de proyecto de poca capacidad de hospedaje, localizado en una franja costera semiurbanizada, en colindancia con un centro de población de vocación francamente turística; con predios colindantes construidos sobre toda la huella o abandonados cubiertos de vegetación secundaria altamente fragmentada y cuyo mantenimiento o estado de equilibrio no dependen directamente de la construcción de la cabaña o el mantenimiento de sus instalaciones. La vía de acceso a playa del secreto separa al predio del proyecto de un sistema de selva y mas delante de humedales de manglar, por lo que se considera que no hay influencia directa del mismo sobre el ecosistema de manglar.

El enfoque de la valoración de los impactos está centrado sobre los efectos potenciales de las actividades de preparación de sitio, construcción y mantenimiento sobre el predio del proyecto y las inmediaciones del sistema ambiental en general.

CAPÍTULO VI.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Contenido

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental.....	2
VI.2 Impactos residuales	8

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

En este capítulo se indican las medidas de prevención, mitigación o compensación, aplicables a los impactos ambientales de carácter adverso ocasionados por el proyecto. El propósito de las mismas es garantizar que la implementación del proyecto se lleve a cabo de forma ambientalmente responsable, así como establecer acciones específicas para prevenir, mitigar o compensar los efectos adversos ocasionados a los diferentes componentes del ambiente por las diferentes actividades del proyecto.

Estas medidas se ocupan para establecer el Programa de Protección Ambiental (PPA), se agrupan en tres tipos de medidas: de prevención, mitigación y/o compensación, aplicables al proyecto en función de las limitaciones ambientales, técnicas y económicas que se presentan en la región.

Las medidas de mitigación aplicables al proyecto son aplicables en tres tiempos de la ejecución del proyecto, en este sentido se pueden organizar en:

- I. *Medidas de Planificación.*- Se refieren a los compromisos ambientales asociados a la obra en la fase del diseño, previos a su ejecución. Estas medidas tienen un carácter *preventivo* y de *anticipación*
- II. *Medidas de Programación.*- Se refiere al ajuste de la programación de las actividades en la ejecución del proyecto, en función de las variaciones ambientales detectadas, con el fin de evitar o reducir la intensidad de los impactos.
- III. *Medidas Operacionales.*- La selección de métodos y técnicas menos agresivos hacia el medio ambiente, incluye alternativas tecnológicas en equipos e instalaciones.

Por otra parte, las acciones del PPA se pueden clasificar según su objetivo de la siguiente manera:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR TURÍSTICO
CABAÑA PLAYA DEL SECRETO

- a) *Medidas Preventivas:* Conjunto de disposiciones o actividades a realizarse de manera anticipada, con la finalidad evitar el deterioro del ambiente por la aplicación de acciones concretas.
- b) *Medidas de Reducción/correctivas:* Acciones encaminadas a minimizar los impactos ambientales negativos de ocurrencia cierta, que se generarán inevitablemente, por medio de la disminución emisiones contaminantes, residuos o restauración de sitios afectados.
- c) *Medidas de Compensación:* Acciones consideradas de indemnización, pago o prestación de servicio que se abona para reparar un daño o un perjuicio al ambiente ocasionado por la ejecución de una obra o actividad determinada; es decir, actividades que beneficiarán algún medio a cambio del impacto adverso causado.

En las siguientes Tablas se presentan estas medidas para cada impacto, organizados por etapa y acción, tomando como base el trabajo presentado en el Capítulo anterior. Para la aplicación de estas medidas es necesario que el promovente designe un supervisor ambiental.

Tabla 1.- Medidas del Programa de Protección Ambiental del Proyecto cabaña playa del secreto en la etapa de preparación de sitio.

ETAPA: PREPARACIÓN DE SITIO	
MEDIDA 01	SEÑALIZACIÓN DEL PREDIO
Prioridad	Alta
Carácter	Planificación-Preventivo
Efecto a evitar	Deterioro de la vegetación de duna costera, afectación de especies protegidas
Momento de aplicación	Deslinde del predio
Descripción técnica	Previo al inicio de actividades se deberán colocar letreros informativos para indicar que se respete la fauna del sitio y evitar poner materiales sobre la vegetación de duna costera. Deberán ponerse también letreros para que se ubiquen los sitios de almacenamiento temporal de residuos.
Indicación de efectividad	Vegetación de duna costera libre de residuos de construcción

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR TURÍSTICO
CABAÑA PLAYA DEL SECRETO

ETAPA: PREPARACIÓN DE SITIO	
Periodicidad de fiscalización	Semanal previo y durante la ejecución de la obra.
MEDIDA 02	RESCATE DE VEGETACIÓN
Prioridad	Alta
Carácter	Planificación-reducción
Efecto a evitar	Pérdida de especies protegidas y de la cobertura vegetal
Momento de aplicación	Posterior al deslinde del predio y previo a la ejecución de cortes
Descripción técnica	<p>Previo al deslinde del predio se deberá marcar e identificar a los árboles y palmas presentes en el predio, para su rescate. Para ello se deberá:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar y registrar en una bitácora o listado a los ejemplares a ser removidos, particularmente los listados en la NOM-059. 2. Escarbar alrededor de los mismos, teniendo cuidado de no lastimar las raíces, 3. Rodear las raíces con tierra y envolturas plásticas, para su traslado y ubicación en el vivero habilitado temporalmente 4. Se debe regar regularmente y llevar registro de cualquier incidencia en la salud de las plantas. 5. Al concluir las obras se deberá ubicar los ejemplares rescatados en las zonas jardineadas del conjunto.
Indicación de efectividad	Número de individuos rescatados. Porcentaje de supervivencia de los individuos
Periodicidad de fiscalización	Cada tercer día, durante la ejecución de la obra y hasta la reubicación de los ejemplares.
MEDIDA 03	HABILITACIÓN DEL VIVERO TEMPORAL
Prioridad	Alta
Carácter	Planificación-Preventivo
Efecto a evitar	Pérdida de la vegetación rescatada.
Momento de aplicación	Deslinde del predio
Descripción técnica	<p>Previo al inicio de actividades se deberán colocar letreros informativos sobre la duna y a la entrada de la Playa.</p> <p>Los letreros deberán indicar que se respete la fauna del sitio y evitar poner materiales sobre la vegetación de duna costera.</p> <p>Deberán ponerse también letreros para que se ubiquen los sitios de almacenamiento temporal de residuos.</p>
Indicación de efectividad	Vegetación de duna costera libre de residuos de construcción
Periodicidad de fiscalización	Semanal previo y durante la ejecución de la obra.
MEDIDA 04	PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN DE DUNA COSTERA
Prioridad	Alta
Carácter	Planificación-Preventivo
Efecto a evitar	Pérdida o deterioro de la vegetación de duna costera.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR TURÍSTICO
CABAÑA PLAYA DEL SECRETO

ETAPA: PREPARACIÓN DE SITIO	
Momento de aplicación	Deslinde del predio
Descripción técnica	Previo al inicio de actividades se deberán colocar una malla que aisle la zona de obra de la vegetación de duna costera, para protegerla del potencial deterioro por depósito accidental de materiales de construcción.
Indicación de efectividad	Vegetación de duna costera libre de residuos de construcción
Periodicidad de fiscalización	Diario previo al relleno y nivelación del terreno, así como durante la ejecución de la obra.
MEDIDA 05	AHUYENTAMIENTO DE FAUNA TERRESTRE
Prioridad	Alta
Carácter	Planificación-preventivo
Efecto a evitar	Pérdida de especies, en particular las protegidas
Momento de aplicación	Posterior al deslinde del predio y durante las actividades de marcaje y rescate de flora. Previo y durante la acción de corte y despalme
Descripción técnica	Se deberá: <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar y registrar en una bitácora o listado a los ejemplares encontrados y procurar su reubicación o ayuntamiento hacia los predios vecinos ubicados al otro lado del camino. 2. Evitar el contacto con la fauna silvestre
Indicación de efectividad	Número de individuos ubicados y ahuyentados-reubicados.
Periodicidad de fiscalización	Diario durante la ejecución de la obra y hasta la reubicación de los ejemplares.

Tabla 2.- Medidas del Programa de Protección Ambiental del Proyecto cabaña playa del secreto en la etapa de construcción.

ETAPA: CONSTRUCCIÓN	
MEDIDA 07	CUBIERTA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN
Prioridad	Alta
Carácter	Operación-Preventivo
Efecto a evitar	Dispersión de polvos y partículas suspendidas Escurremiento de materiales en temporada de lluvias
Momento de aplicación	Toda la etapa de construcción
Descripción técnica	Durante la etapa de construcción, en diferentes actividades, se hará uso de materiales como polvo y grava. Para evitar la dispersión de los mismos en aire y agua se deberá ubicar los materiales lo más alejado posible del mar y cubrir dichos materiales con lonas.
Indicación de efectividad	Pérdida mínima o nula de materiales por dispersión eólica o hídrica.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR TURÍSTICO
CABAÑA PLAYA DEL SECRETO

Periodicidad de fiscalización	Diario durante la ejecución de la obra.
MEDIDA 08	REDUCCIÓN DE RUIDO
Prioridad	Media
Carácter	Operacional-reducción
Efecto a evitar	Superación de niveles de ruido aceptables
Momento de aplicación	A partir del trazo, relleno y nivelación.
Descripción técnica	Si bien la generación de ruido es inevitable por la actividad antropogénica, el promovente establecerá con los contratistas que se deberá: <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar y reducir en lo posible las fuentes de ruido, particularmente maquinaria. 2. Mantener las horas de trabajo en horarios diurnos.
Indicación de efectividad	Los niveles de ruido no superan los niveles ambientales Ninguna queja sobre ruido excesivo
Periodicidad de fiscalización	Diario durante la ejecución de la obra
MEDIDA 08	INSTALACIÓN DE SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
Prioridad	Alta
Carácter	Operacional-preventivo
Efecto a evitar	Contaminación del agua superficial y subterránea por filtración de aguas residuales sin tratar
Momento de aplicación	Desde la instalación del biodigestor y durante la operación y mantenimiento de la cabaña.
Descripción técnica	La generación de aguas residuales es inherente a las actividades humanas. En virtud de lo anterior y considerando que en el sitio no hay provisión de drenaje sanitario, para el conjunto será necesaria la instalación de un biodigestor para el tratamiento primario del agua residual. Complementario a dicho sistema se deberá colocar un punto de cloración y control ubicado antes del pozo de absorción, para garantizar que el efluente cumple con la NOM-001-SEMARNAT-1996.
Indicación de efectividad	El efluente cumple con la NOM-001-SEMARNAT-1996.
Periodicidad de fiscalización	Durante los periodos que indique la CONAGUA

Tabla 3.- Medidas del Programa de Protección Ambiental del Proyecto cabaña playa del secreto en la etapa de mantenimiento.

ETAPA: MANTENIMIENTO	
MEDIDA 09	CONTENEDORES DE RESIDUOS ESPECIALES
Prioridad	MEDIA
Carácter	Operación-reducción
Efecto a evitar	Contaminación por disposición inadecuada de residuos especiales

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR TURÍSTICO
CABAÑA PLAYA DEL SECRETO

Momento de aplicación	Durante la operación y mantenimiento
Descripción técnica	En la ocupación y mantenimiento de la cabaña, en diferentes momentos se generarán residuos especiales, como baterías o contenedores y estopas o brochas con pinturas de aceite, grasas y otros. Para dichos residuos se deberán tener contenedores específicos en las áreas de mantenimiento, debidamente etiquetados. Dichos residuos deberán ser dispuestos a través de una empresa especializada, debidamente registrada y autorizada para este propósito.
Indicación de efectividad	Bitácora de recolección de residuos especiales, indicando tipo y cantidad, fecha y empresa.
Periodicidad de fiscalización	Mensualmente durante la vida útil del proyecto
MEDIDA 10	REDUCCIÓN DE CONSUMOS
Prioridad	Media
Carácter	Operacional-reducción
Efecto a evitar	Consumos excesivos de luz y agua.
Momento de aplicación	Operación y mantenimiento
Descripción técnica	Si bien los consumos de agua y luz son inevitables, se deberán tomar las medidas preventivas necesarias para reducir dichos consumos, para esto se deberá: <ol style="list-style-type: none"> 1. Promover el ahorro de agua a través de letreros informativos. 2. Mantener las instalaciones hidráulicas libres de fugas y promover prácticas de ahorro de agua en las labores de limpieza. 3. Instalación aireadores en los grifos y regaderas de bajo consumo. Los tanques de los inodoros será ahorradores. 4. Las áreas de jardín se deben regar por la mañana. 5. Se utilizará con poca frecuencia el sistema de retro lavado de los filtros de la alberca, puesto que se realizará la limpieza de la misma con cepillo y aspiradora. 6. Se utilizarán focos ahorradores en toda la cabaña.
Indicación de efectividad	Bajas facturas de consumo de agua y luz.
Periodicidad de fiscalización	Mensual y Bimestralmente
MEDIDA 10	COOPERACIÓN CON PROGRAMAS AMBIENTALES
Prioridad	MEDIA
Carácter	Operacional-compensación
Efecto a evitar	Impactos en la fauna local
Momento de aplicación	Durante la operación y mantenimiento de la cabaña.
Descripción técnica	Debido a la fragilidad de los ecosistemas que componen el sistema ambiental donde se ubica el proyecto, el promovente pretende realizar las siguientes medidas: <ol style="list-style-type: none"> 1. Colaboración con los programas municipales.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR TURÍSTICO
CABAÑA PLAYA DEL SECRETO

	<ol style="list-style-type: none">2. Aplicación de las medidas de bajo impacto en el frente de playa, como reducción de la iluminación artificial y los demás que indique la autoridad y coordinadores de los programas.3. Participación y colaboración en las actividades de protección y recuperación de manglares
Indicación de efectividad	Número de acciones realizadas
Periodicidad de fiscalización	Semestralmente

VI.2 Impactos residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación, por lo que se considera que estos impactos son los que realmente indican el impacto final de un determinado proyecto.

En este sentido, el principal impacto residual del proyecto es la permanencia de la cabaña en un lugar donde en algún momento hubo vegetación nativa y que modifica permanentemente el paisaje y la geomorfología superficial del predio que ocupa. Otro impacto residual es la descarga permanente del efluente del biodigestor, mismo que será tratado y controlado para evitar que ocasione impactos negativos en las aguas subterráneas. Finalmente la generación de residuos sólidos de los ocupantes de la cabaña, que se sumarán en el sitio de disposición final a los generados en la ciudad de Playa del Carmen, también será un impacto residual.

CAPÍTULO VII

PRONOSTICOS AMBIENTALES Y CONCLUSIONES

CONTENIDO

VII.1 Pronóstico del escenario.....	2
a) Descripción y análisis del escenario sin proyecto	2
b) Descripción y análisis del escenario con proyecto	3
VII.2 Programa de vigilancia ambiental.....	4
Objetivos	4
Acciones inmediatas.....	4
De mediano plazo.....	5
Permanentes	5
VII.3 Conclusiones	5

VII.1 Pronóstico del escenario

Parte del escenario actual en el que el predio del Proyecto Cabaña playa del secreto se localiza en una zona de alto valor turístico, en una zona conocida como playa del secreto en el Municipio de Solidaridad, Q. Roo, dentro del polígono del Plan de ordenamiento ecológico local de solidaridad.

Colinda al norte en 92.87 metros con la fracción I del lote 24A, 92.71 metros al sur con el lote 23A de la fracción II; al este colinda en 24.47 metros con la zona federal marítimo terrestre y mar caribe y al oeste en 24.47 metros con el camino de acceso. En total el predio ocupa una superficie de 2489.80 m².

El predio del Proyecto se localiza en Manzana 002, lote 011 predio denominado punta celis, Municipio de solidaridad, Q. Roo. Por su ubicación al proyecto le aplican los criterios la UGA 17 del Decreto por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de solidaridad (POEL SOLIDARIDAD), publicado el 25 de mayo de 2009, según se acredita con la Constancia de Uso de Suelo otorgada por el H. Ayuntamiento Municipal de solidaridad.

Dicha UGA 17 tiene una Política de Conservación, una vocación de suelo: turística, y condicionado de turismo y ecoturismo.

El Proyecto es congruente y compatible con la Política y el Uso Condicionado para la UGA-17 donde se localiza. De acuerdo con el POEL SOLIDARIDAD, una Cabaña Ecoturística se considera como una unidad de alojamiento construida con materiales de la región con el empleo de arquitectura bioclimática y técnicas tradicionales de construcción. Debe contar con una superficie máxima de desplante de hasta 100 m² y hasta dos niveles. Puede albergar hasta cuatro ocupantes.

a) Descripción y análisis del escenario sin proyecto

Según las políticas y usos de suelo establecidos por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de solidaridad, el área donde se localiza el predio que aloja al Proyecto tiene vocación para el desarrollo de proyectos ecoturísticos. En la zona ya existen desarrollos tipo condominio, casa habitación y cabañas y existe la previsión de que esta sea la tendencia a futuro, bajo el esquema de turismo de bajo impacto y con las previsiones consideradas en la normativa ambiental.

En la región existe actualmente evidencia irreversible de impactos por la presencia antropogénica, el predio en si se localiza en medio de dos hoteles gran

turismo, y se considera que la zona presenta un impacto de magnitud media e irreversible ocasionado por la presencia antropogénica principalmente en donde ya existen caminos y la fragmentación de ecosistemas en el entorno del proyecto. Sin embargo, la presión de aprovechamientos es menor que en xcalacoco o desde luego playa del Carmen.

En este sentido se espera el incremento de proyectos de bajo impacto y del mismo tipo que el proyecto que se presenta en este estudio, que se integran al entorno del sistema ambiental con impactos progresivos de magnitud media en su conjunto, negativos por desplazamiento de suelo y pérdida de vegetación y hábitat; dentro del sistema ambiental donde se ubica el proyecto.

De lo anterior se concluye entonces que en el escenario SIN proyecto, la tendencia de crecimiento y desarrollo de conjuntos habitacionales o turísticos de baja escala y de bajo impacto continuará en el sistema, incrementando la presión sobre la zona que tiene buen estado de conservación pero está fragmentada por los caminos que ya existen en el área.

b) Descripción y análisis del escenario con proyecto

El proyecto tiene efecto directo sobre el medio terrestre. El escenario ambiental que se vislumbra es aquel en el que el proyecto ocasionará impactos puntuales de baja intensidad por sus dimensiones, por lo que se espera que tales impactos no modifiquen el sistema ambiental en el que se ubica.

Los factores ambientales que tendrán mayor afectación por el proyecto son el suelo y el agua. El suelo será impactado de manera definitiva en su estructura y composición por la construcción de las instalaciones, pero es importante resaltar la puntualidad de estos impactos por las dimensiones del predio. Por otra parte la capacidad de captación e infiltración de agua de lluvia será afectada de forma menor al no existir escurrimientos superficiales. La generación de residuos sólidos será reducida, los residuos serán separados para evitar la disposición de residuos especiales en el sitio de disposición final del municipio.

Los impactos en el agua serán en cuanto a su calidad, principalmente por la disposición de aguas residuales en el subsuelo, pero estos serán altamente mitigables debido al uso de sistemas de tratamiento para las aguas residuales mediante biodigestor. Por otra parte se pretende establecer políticas de ahorro de agua y equipamiento de bajo consumo. Es de suma importancia resaltar que el proyecto se llevará a cabo considerando en todo momento el cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

Por todo lo anterior, se considera que los cambios en el estado actual del sistema ambiental asociados a este proyecto son puntuales y poco significativos. Por otra parte, las medidas de mitigación que se proponen para todas las etapas (preparación de sitio,

construcción y operación) del proyecto ayudarán a mitigar la mayoría de los impactos negativos en el sitio puntual del proyecto, por lo que se mantendrán las características y la funcionalidad del sistema ambiental.

Por otra parte existirá un impacto positivo a futuro por la generación de empleos temporales y permanentes, directos e indirectos durante todas las fases de desarrollo del proyecto dentro del sistema ambiental. Por consiguiente habrá un bienestar social general. También por la operación del proyecto y los servicios que ofertará, existirá la generación de divisas.

Se puede concluir que el escenario ambiental a futuro que se vislumbra CON el desarrollo del proyecto dentro del sistema ambiental definido, es aquel en el que el proyecto ocasionará impactos puntuales en el medio terrestre, los cuales serán prevenibles o mitigables con medidas que se definen para tales efectos. De no llevarse a cabo esas medidas existirá un riesgo moderado de afectar las características y el funcionamiento de los procesos físicos, químicos y biológicos, y socioeconómicos del sistema ambiental del proyecto.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

De acuerdo con las posibilidades y obligaciones del promovente se propone el siguiente programa de vigilancia ambiental:

Objetivos

- Establecer una metodología de supervisión, seguimiento, registro y control de los impactos generados por la construcción y operación de todas las instalaciones del proyecto cabaña playa del secreto.
- Cumplir con la normatividad relacionada con el proyecto.
- Cumplir con las condicionantes derivadas de la autorización para la ejecución de las obras propuestas.

Acciones inmediatas

- Aplicación de las medidas de mitigación propuestas, corrigiendo desviaciones e implementando aquellas no previstas por impactos no pronosticados.
- Aplicar medidas adicionales de mitigación propuestas por autoridad competente, cuando sea el caso.

De mediano plazo

- Realizar estudios derivados de la obligatoriedad en la aplicación de las normas oficiales mexicanas para determinar calidad del agua residual, generación y separación de residuos sólidos y protección de la tortuga marina.
- Generar un banco de información que permita la integración, análisis e interpretación de los datos obtenidos.
- Informar a la autoridad competente de los resultados y retroalimentarse con esta.
- Corregir desviaciones.

Permanentes

- Participar activamente en los programas de protección a la tortuga marina y de restauración de manglares.

VII.3 Conclusiones

De acuerdo con el análisis del sistema ambiental en el que se plantea desarrollar el presente proyecto, de los impactos identificados por las obras de preparación de sitio, construcción y mantenimiento, de las medidas de mitigación propuestas y de la implementación de un programa de vigilancia ambiental, se puede asegurar que su desarrollo no afecta de forma significativa al sistema ambiental en el que se integrará.

El proyecto cumple cabalmente con todas las políticas de regulación y normatividad ambiental y se enmarca dentro de los criterios específicos del Programa de Ordenamiento Ecológico de Solidaridad.

Es un proyecto de impactos poco significativos que no interfieren con la permanencia de la flora y la fauna característica de los ecosistemas adyacentes, en una zona clasificada como eminentemente de turismo de bajo impacto, en donde, el aprovechamiento histórico ha sido turístico.

La autorización con que ya se cuenta en términos del uso de suelo, reafirma la vocación del sitio y obliga al promovente a la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación para asegurar su sustentabilidad.

CAPÍTULO VIII.

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

Contenido

VIII.1 Formatos de presentación	1
VIII.1.1 Planos definitivos	1
VIII.1.2 Fotografías	1
VIII.1.3 Otros anexos	1

VIII.1 Formatos de presentación

Se entregan dos ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental, de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo se entregan un juego de discos compactos conteniendo la Manifestación de Impacto Ambiental, los Anexos y el Resumen Ejecutivo.

VIII.1.1 Planos definitivos

Se presentan en el Anexo II

VIII.1.2 Fotografías

Se presenta en el Anexo III el conjunto de fotografías.

VIII.1.3 Otros anexos

ANEXO I.- Documentación legal, constancia de propiedad del predio, plano de conjunto

ANEXO IV.- Constancia de uso de suelo

ANEXO V.- Mapas del sistema ambiental y comunidades vegetales

ANEXO VI.- Matrices de valoración de impactos

ANEXO VII.- Documentos del responsable técnico.