DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO (DTU) DEL TRÁMITE DE CAMBIO DE USO DE SUELO DE TERRENOS CON VEGETACIÓN FORESTAL

PROYECTO: MARELA BEACH

Marela
BEACH

SÍNTESIS DEL PROYECTO

El objetivo del proyecto es la construcción de un fraccionamiento ecoturístico que se llamará Marela Beach y está proyectado para ser un conjunto de 78 lotes ubicados en el municipio de Celestún, al poniente de la ciudad de Mérida. El predio se localiza a 4.7 Km al norte de la localidad de Celestún, a 94 Km al poniente de la ciudad de Mérida. Abarcará una superficie total de 23339.44 m^2, esto es, 2-33-39.44 hectáreas. Se requerirá cambio de uso del suelo en una superficie de 1.639 hectáreas de vegetación secundaria de selva baja subperennifolia y de dunas costeras.

En cuanto a su infraestructura; las calles que compondrán el fraccionamiento se realizarán de un ancho total de vialidad de 10.50 m. Serán de calles blancas de arena. Manteniendo los desniveles y la topografía de la calle existente. Cada adquiriente de predio construirá su casa-habitación utilizando palafitos de madera para no entorpecer los procesos biogeohidrológicos, permitiendo que continúen de forma normal los escurrimientos superficiales de agua, las infiltraciones naturales al manto freático, los flujos de germoplasma biológico y los procesos de erosión natural.

“Marela Beach” estará semi urbanizado y los lotes contarán con los siguientes servicios sobre la calle principal que va de Celestún a Xixim: sistema de agua potable pública, red de alumbrado público, calles de terracería tipo arena y áreas verdes. Se destinará un 30.00 % del proyecto para área verde con cubierta vegetal arbolada; además se tendrá una densidad de vivienda de 33.47 viviendas por hectárea.

El presente trabajo está alineado con los principales instrumentos rectores del aprovechamiento de áreas y se contemplan los planes vigentes en materia de ordenamiento del territorio como el Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024 , el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2019 – 2024 , el Plan Estatal de Desarrollo 2018 – 2024 (uno de sus postulados indica “Yucatán con Calidad de Vida y Bienestar Social” y otro “Yucatán verde y sustentable”), la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán y su Reglamento, la Ley General de Asentamientos Humanos Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Yucatán, el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY) y el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY). Así mismo se ajustará a la legislación ambiental normativa y disposiciones que le apliquen para su desarrollo, como la Ley General de Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente (LGEEPA), la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y la Ley de Aguas Nacionales (LAN). Cabe mencionar que también se apegará al Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera de Ría Celestún.

En cuanto al predio en cuestión, se realizó un inventario florístico y forestal en el cual se analizaron 11 sitios de muestreo de 500 m cuadrados de superficie cada

uno, con un total de superficie muestreada de 00-55.00 hectáreas. Se encontró que posee dos tipos de vegetación: vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia y vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia espinosa. También se realizó un inventario faunístico y para eso se realizaron muestreos a través de 4 transectos lineales.

Se identificaron los siguientes impactos ambientales en el área del proyecto, negativos o positivos:

Impactos identificados por factores y etapas del proyecto.

FACTORES MEDIO AMBIENTALES		ETAPA DEL PROYECTO	IMPACTOS IDENTIFICADOS
FACTORES FÍSICOS Y QUÍMICOS	Calidad del Aire	-Preparación del sitio (CUSTF)	Generación de polvos y partículas hacia la atmósfera por entrada y salida de los vehículos y personal al predio, así como por movimiento de tierras, producto de excavaciones y preparación del sitio al usar herramientas motorizadas y manuales.
		-Construcción	
		-Operación y Mantenimiento	
		-Preparación del sitio (CUSTF)	Generación de gases a la atmosfera, asociada a movimiento de vehículos, maquinaria, personal y herramientas en la etapa de preparación del sitio y construcción. Consumo de electricidad en las diferentes etapas del proyecto, que causa emisiones a la atmósfera de manera indirecta por consumo de combustibles fósiles.
		-Construcción	
		-Operación y Mantenimiento	
	Calidad del suelo	-Preparación del sitio (CUSTF)	Afectación de la calidad del suelo por dispersión de residuos sólidos urbanos (sanitarios, orgánicos, inorgánicos), de manejo especial y residuos peligrosos (derrames de
		-Construcción	
		-Operación y Mantenimiento	

			combustibles y aceites), mismos que se generarán en todas las etapas del proyecto.
	Suelo	-Preparación del sitio (CUSTF)	Se afectará la estabilidad del suelo durante los trabajos de remoción de suelo, por la excavación y nivelación del terreno para la construcción de las obras y caminos.
	Geomorfología	-Preparación del sitio (CUSTF) -Construcción	Modificación de la geomorfología local, específicamente en los sitios de localización de las principales instalaciones y caminos de acceso, por trabajos de nivelación, compactación y relleno del terreno.
	Calidad de agua subterránea	-Preparación del sitio (CUSTF) -Construcción -Operación y Mantenimiento	Contaminación del acuífero debido a la infiltración al manto freático de aguas residuales de las viviendas (grises y negras), aceites, combustibles, lixiviados y otros residuos.
	Disponibilidad de agua	-Operación y Mantenimiento	Reducción de la disponibilidad de agua para el abastecimiento de las viviendas durante la operación.
	Ruido	-Preparación del sitio (CUSTF) -Construcción -Operación y Mantenimiento	Aumento de la presión sonora por movimiento de tierras, por desmonte, por preparación de terraplenes, por construcción de vialidades y guarniciones, por construcción de las residencias y por actividades generales durante la operación. También por

			funcionamiento de las maquinarias, de los vehículos automotores, de los equipos y herramientas, así como por el bullicio del personal y de los residentes.
FACTORES BIÓTICOS	Vegetación terrestre	-Preparación del sitio (CUSTF)	Pérdida de vegetación por remoción de especies en los trabajos de desmonte, de despalme y de habilitación de caminos.
			Afectación de especies de flora de la Península de Yucatán y enlistadas dentro de la Norma 059-SEMARNAT- 2010 en el área del proyecto.
	Fauna terrestre	-Preparación del sitio (CUSTF)	Desplazamiento de la fauna desde los sectores intervenidos por la construcción de las obras del proyecto hacia zonas aledañas.
		-Construcción	
		-Preparación del sitio (CUSTF)	Modificación de las condiciones de hábitat natural de la fauna al ser ahuyentados por la presencia humana o por destrucción de nidos o madrigueras.
		-Construcción	
		-Preparación del sitio (CUSTF)	Afectación de especies de fauna dentro de la Norma 059- SEMARNAT- 2010 en el área del proyecto y especies nativas.
		-Construcción	
		-Operación y Mantenimiento	
FACTORES ABIÓTICOS	Microclima	-Preparación del sitio (CUSTF)	Modificación del microclima de la zona por la remoción vegetal de áreas del proyecto, lo cual provoca aumento en la temperatura de las capas más bajas de la atmosfera.
		-Construcción	
	Estructura del paisaje	-Preparación del sitio (CUSTF)	Disminución del valor escénico del paisaje, que

		-Construcción	cambia la calidad visual de la zona por la implementación de las obras del proyecto.
	Calidad sanitaria del ambiente	Preparación del sitio	Se generarán residuos sólidos urbanos de los trabajadores (fisiológicos, restos de comida, embalajes, botellas PET, bolsas de plástico, cajas de cartón, etc.).
		Construcción	
		Operación y mantenimiento	
FACTORES SOCIALES	Aspectos socioeconómicos	-Preparación del sitio (CUSTF)	Generación de empleos temporales y permanentes en las localidades cercanas, ya que se requerirá de mano de obra para las distintas obras y actividades del proyecto: operadores de maquinaria, albañiles, herreros, soldadores, aluminieros, mosaiqueros, carpinteros, plomeros, electricistas, pintores, chapeadores. Y se requerirán servicios urbanos: recoja de basura, ventas a domicilio, limpieza urbana, suministración de agua potable pública y de energía eléctrica pública.
		-Construcción	
		-Operación y Mantenimiento	
		-Preparación del sitio (CUSTF)	Generación de una mayor demanda de servicios, lo cual impulsará a que los pobladores brinden dichos servicios generándose la formación de proveedores locales como microempresas.
		-Construcción	
		-Operación y Mantenimiento	
		-Preparación del sitio (CUSTF)	Alteración de actividades económicas de las localidades del área de influencia.
		-Construcción	
		-Operación y Mantenimiento	

		-Preparación del sitio (CUSTF) -Construcción -Operación y Mantenimiento	Interferencia en las rutas de desplazamiento de los habitantes de comunidades aledañas durante sus actividades en la zona.
	Calidad de vida	-Operación y Mantenimiento	Cambios mínimos y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos al proyecto. Aumento de la cultura laboral, respecto a higiene y seguridad laboral, calidad total, normatividad ambiental, flora y fauna protegida.

El proyecto contempla entre sus medidas de prevención, la delimitación del área de cambio de uso del suelo por medio de cintas perimetrales para evitar realizar cualquier tipo de actividad en áreas que no se encuentren previamente solicitadas para su afectación. Entre los planes de construcción está contemplada la delimitación de áreas verdes para el 30 % del total del proyecto urbano, esto es, para una superficie de 7001.83 m^2, o sea, 00-70-01.83 hectáreas.

Las medidas de mitigación comprenden elaborar un programa de actividades constructivas de lotes que minimice los efectos ambientales indeseados. Esto resulta particularmente relevante en relación con la planificación de obreros; secuencias constructivas; técnicas de excavación y construcción; planificar la necesidad de asignar responsabilidades específicas al personal en relación con la implementación, operación, monitoreo y control de las medidas de mitigación; elaborar planes de contingencia para situaciones de emergencia (por ejemplo, derrames de combustible y aceite de maquinaria durante la construcción) que puedan ocurrir y así evitar tener consecuencias ambientales significativas.

Se tomarán las medidas siguientes: En cuanto al control de excavaciones, remoción del suelo y cobertura vegetal el contratista garantiza que se realizarán solo las tareas necesarias para la instalación, montaje y correcto funcionamiento y de esta forma evitar daños a la flora y fauna y evitar incrementar la erosión, inestabilidad y escurrimiento del suelo. En cuanto al control de ruidos o vibraciones; las tareas que produzcan altos niveles de ruidos deberán estar planeadas adecuadamente para reducir la emisión total lo máximo posible, de acuerdo al cronograma de la obra y solamente en horario matutino.

Se estarán mojando constantemente las terracerías, para evitar contaminar el aire con polvos y partículas suspendidas con peso molecular mayor a 10.

Entre las medidas de control de los residuos sólidos urbanos, especiales y peligrosos, los materiales utilizados se almacenarán adecuadamente en recintos protegidos del sol, cercados y con piso impermeable. Cada producto químico utilizado contará con su hoja de seguridad accesible y donde conste su peligrosidad. Los residuos sólidos estarán en recipientes con tapa, debidamente rotulados, para poder hacer la separación de la basura y su posterior envío al sitio de disposición final autorizado. Durante la etapa de operación en el que el proyecto será habitable, se contará con el servicio de recolección de basura por parte del H. Ayuntamiento de Celestún, con la finalidad de evitar acumulación de basura urbana que contamine el suelo, el aire y el manto freático o que genere daños a la salud humana. Se contempla un programa de manejo de residuos sólidos urbanos y de residuos especiales y peligrosos para las diferentes etapas del proyecto.

En la etapa de desmonte, el material vegetal recopilado será destinado a la elaboración de composta que será de utilidad para la conformación de las áreas verdes del proyecto. No se contempla el uso de herbicidas ni defoliantes en ninguna de las etapas del proyecto.

Las áreas verdes fungirán como corredor biológico para la fauna nativa y para el germoplasma vegetal, promoviendo la conectividad ecológica entre las áreas de selva circundantes. Los bebederos y comederos artificiales de fauna serán contemplados como una medida de mitigación en el desarrollo del proyecto.

El proyecto contempla la explotación de bancos de materiales autorizados, para lo cual se dispondrá de un área de resguardo de material.

En la etapa de urbanización, en la cual se realizan los trazos, las nivelaciones, la construcción de vialidades y el establecimiento de áreas verdes, se realizará primero el ahuyentamiento de fauna silvestre usando megáfonos con sirenas, para evitar dañarlos. También se localizarán especies de plantas a rescatar, buscando los ejemplares de apariencia vigorosa y sin signos de enfermedad para trasplantarlos a los viveros temporales y después a las áreas verdes (camellones, jardines y parques). Estos ejemplares vegetales incluidos dentro del programa de rescate tendrán su respectivo seguimiento con riegos, abonado y revisión continua. Igualmente se rescatarán animales de difícil desplazamiento y que no hayan escapado durante el ahuyentamiento se liberarán en áreas de vegetación y de suelos similares.

La aplicación de un programa de rescate de flora y otro de fauna, pero con énfasis en especies con alguna categoría de riesgo según la NOM 059 SEMARNAT 2010 está incluida.

Como medidas de protección al ambiente, los vehículos y maquinaria que se vayan a utilizar tendrán sus emisiones verificadas ante la autoridad correspondiente y se promoverá el mantenimiento periódico y continuo así como sus respectivas verificaciones, todo debidamente registrado. Además, en caso de descomposturas, se instalarán lonas impermeables debajo de dichos equipos y maquinarias, para evitar derrames de aceites y grasas que contaminen el suelo y el manto freático. La maquinaria se conducirá de tal forma que no afecte en exceso a las inmediaciones con la circulación innecesaria e intentando afectar lo menos posible la vegetación circundante.

Se utilizarán letrinas sanitarias portátiles para los trabajadores durante la preparación del proyecto, así como durante la construcción, para evitar la contaminación de suelo y manto freático. Las aguas y los residuos generados serán dispuestos adecuadamente por las empresas contratadas para el servicio, mismas que cuentan con autorización ambiental.

El presente proyecto, por su naturaleza, modificará totalmente el uso del suelo actual, con lo que se provocará una disminución importante de la capacidad productiva vegetal con su remoción En años anteriores y hasta el momento actual se había usado el terreno para fines de extracción forestal doméstica (leña, plantas medicinales, horcones, horquetas, bajareques), de caceria para subsistencia y para ganadería extensiva de ganado Cebú que forrajea las leguminosas espinosas existentes. Por lo tanto, el lugar ya está perturbado.

Se colocarán nidos artificiales para propiciar la presencia y reproducción de aves. Se colocarán comederos artificiales que permitan a los pequeños mamíferos y a las aves tener alimento, propiciando su permanencia en el área. Se colocarán bebederos artificiales para que estos puedan surtirse del vital líquido y, una vez más, propiciando su permanencia, al menos temporal, en la zona.

La construcción del proyecto se realizará respetando los reglamentos y normas del lugar, con las restricciones de uso del suelo. Al término de la construcción y durante la etapa de abandono de las instalaciones rústicas para: mantenimiento de equipos y maquinarias, comedores de empleados, almacenes y otros, éstas instalaciones serán destruidas y trituradas para su reincorporación con el suelo, pues fueron construidas con elementos de la misma vegetación. Durante la operación del proyecto se aplicarán todas las medidas de mitigación, compensación y restauración establecidas en los capítulos siguientes: nidos artificiales, bebederos artificiales, reforestación, separación de residuos sólidos urbanos (RSU, RP y RME), etcétera.

Es verdad que la biodiversidad florística en el área del terreno disminuirá, pero en las áreas verdes se mantendrá el germoplasma básico tanto en sus estratos arbóreos, como en los arbustivos y herbáceos, para una potencial reforestación a

futuro. Podría decirse que el terreno se convertirá de este modo en un reservorio sustentable de genes vegetales. Y de ese modo también se permitirá a la fauna que se alimentaba de estas plantas o anidaba en estas plantas, lo continúe haciendo. Ejemplos de esta fauna huésped serían las hormigas, las mariposas, las larvas de insectos, los pájaros carpinteros, los kaues, los gorriones, los cardenales, los tlacuaches, las lagartijas, las iguanas verdes, etcétera.

Y, lo más importante, la biodiversidad faunística no resentirá disminuciones sustanciales, pues la fauna encuentra siempre nuevos hábitats en los alrededores; si no lo encontrara, existirá entonces la opción de los nidos artificiales para que tengan un espacio para desarrollar sus nichos ecológicos de reproducción, depredación, convivencia y crecimiento; y sus rutas de alimentación seguirán existiendo sobre el terreno, con la ayuda de los bebederos artificiales y de la flora nativa que seguirá existiendo dentro del terreno en las áreas verdes.

Por todo lo anterior, este proyecto se considera ecológicamente justificable y aceptable.

Este proyecto generará en todas sus fases empleos directos e indirectos, con lo que se garantizará que los beneficios sociales continuarán desarrollándose por un largo periodo de tiempo, ya que el proyecto generará alrededor de 100 empleos: albañiles, contratistas, electricistas, plomeros, herreros, etcétera.

Además, las empresas constructoras capacitarán a sus empleados en cuestiones técnicas de construcción, en cuestiones de calidad total, en cuestiones de higiene y seguridad laboral, acerca de normatividad ambiental y sobre flora y fauna protegida, todo lo cual conllevará a un aumento en la cultura laboral de la gente que habita el municipio de Celestún, generándose obreros especializados que en el futuro podrían iniciar su propio negocio o autoemplearse en mejores posiciones.

Basado en estos principios y desde estos puntos de vista, se justifica la autorización y ejecución de este proyecto, por lo que se considera socialmente aceptable.

Asimismo, se generarán beneficios económicos para empresas transportistas, empresas de servicios múltiples, Y finalmente se generarán más pagos de impuestos prediales municipales que acrecentarán la tesorería y la hacienda municipal durante muchos años.

La derrama económica no solamente se reflejará en los sueldos que recibirán los empleados y obreros, que será de mayor valor a los que actualmente reciben en su localidad, sino que también se reflejará en el aumento de las ventas de las ferreterías, tlapalerías, expendios de materiales de construcción, tiendas de abarrotes, supermercados, mercados, loncherías, restaurantes, cocinas económicas y otros diversos establecimientos del municipio de Celestún, pues la empresa promovente y los propietarios de los lotes requerirán constantemente productos y servicios. Por todo lo antes expuesto, el presente proyecto se considera como económicamente rentable.

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL PROMOVENTE

I.1 Datos Generales del proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

El proyecto se denomina “Marela Beach” y su objetivo es contribuir con la oferta de vivienda que Yucatán aporta a quienes desean residir en la entidad. Se ubica en la zona poniente del estado de Yucatán. El proyecto surge en respuesta a la necesidad de poder albergar familias que buscan de las ventajas de vivir en el medio rural y cerca de las playas de Yucatán.

I.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto Marela Beach se ubica en el tablaje rústico 3549, en el municipio de Celestún, del estado de Yucatán. El predio se localiza a 4.7 Km al norte de la localidad de Celestún, a 94,7 Km al poniente de la ciudad de Mérida.

I.1.3. Duración del proyecto

Es de 2 años, de 2023 a 2025. El proyecto no tiene contemplada una etapa de abandono del sitio, al tratarse de un conjunto habitacional. Las instalaciones temporales elaboradas con materiales no duraderos, serán trituradas y reincorporadas al suelo.

I.2. Datos Generales del promovente

I.2.1 Nombre o Razón Social

MAYA BREAK S. DE R.L. DE C.V. A (ÚLTIMA ASAMBLEA)

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

MBR0611037A5

I.2.3 Datos del Representante Legal

I.2.4 Dirección del Promovente para recibir u oir notificaciones

I.3. Responsable de la elaboración del documento técnico unificado

I.3.1 Nombre de la Responsable Técnico del Documento Técnico Unificado en materia de impacto ambiental

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

I.3.3 Dirección del Responsable Técnico del documento

Identificación oficial del responsable técnico del proyecto.

I.3.4 Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el documento en materia forestal y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución del cambio de uso de suelo.

Registro Forestal Nacional integrada en el Libro YUC, Tipo UI, Volumen 1, Número 1, Año 17; como Prestador de Servicios Técnicos Forestales (Ver Anexo 4 de este estudio técnico).

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Es un conjunto de obras, clasificadas dentro del sector económico de la construcción. Según la clasificación para actividades económicas del INEGI están clasificadas como actividades secundarias con clave 23 Construcción, 2361 Edificación Residencial,

Se construirá un fraccionamiento que se llamará Marela Beach y está proyectado para ser un conjunto de 78 lotes ubicados en el municipio de Celestún, al poniente de la ciudad de Mérida. El terreno se localiza se localiza a 4.7 Km al norte de la localidad de Celestún, a 94 Km al poniente de la ciudad de Mérida. Abarcará una superficie total de 23339.44 m^2, esto es, 2-33-39.44 hectáreas. El proyecto contará con un acceso que es una carretera de terracería que une a la localidad de Celestún con el faro de El Palmar, pasando por el complejo ecoturístico Xixim.

No habrá una red de energía eléctrica hacia el interior de los predios, pues se encuentran dentro de la Reserva de la Biosfera Ría Celestún y no sería una actividad compatible con su programa de manejo. A cambio, se sugerirá a cada propietario utilizar sistemas fotovoltaicos para generación de electricidad solar.

Asimismo, se recomendará a cada propietario utilizar sistemas de captación de agua pluvial por medio de canales en las cornisas de las casas a construir, que desembocarán a cisternas o tinacos en el suelo.

También se recomendarán el uso de biodigestores o plantas de tratamiento de aguas, para el drenaje sanitario de las aguas negras y grises. Se realizará de forma tradicional a la zona, el cual consiste en un sistema para la descomposición anaeróbica y proceso séptico alojando las aguas negras en un depósito denominado Fosa Séptica, localizado al frente de las viviendas para su más fácil limpieza, conectándose desde la vivienda hasta un biodigestor con capacidad variable, dependiendo de la demanda y según la vivienda a construir dentro del lote. El agua saliente del biodigestor será depositada al manto freático a través de los pozos de absorción que cada biodigestor deberá llevar.

En cuanto a las aguas de lluvia, serán drenadas por medio de pozos de absorción perforados en los lugares de cota mínima según el proyecto y captarán el agua para drenar en una superficie en 350 m^2 máximo por precipitación pluvial de la zona. Serán perforados en un diámetro de 10” con ademe de tubo de P.V.C. de 8” de diámetro hasta una profundidad de 1.50

metros para evitar el descascaro de la tierra suelta. Los pozos serán perforados a una profundidad de 12 m, alcanzando manto freático; la colecta del líquido será por medio de zanjas. El sistema de pozo - zanja será interconectado con tubo de P.V.C., rejillas de tipo Irving para las zanjas colectoras y una tapa rígida de 3/16" de espesor de acero para los pozos.

Las características de todos los componentes del sistema de drenaje pluvial son las siguientes:

a) ZANJA COLECTORA: La zanja deberá tener 0.50 m de ancho y 0.90 m de profundidad, siendo su longitud variable dependiendo de las características del lugar donde será instalada. Sin embargo, el largo mínimo aceptable es de 2.00 m y el ancho final de la zanja será de 0.10 m menor debido al embone de mampostería que permite asentar correctamente la rejilla.

Las zanjas de 2.00 m de longitud tendrán en cada esquina y en la mitad de cada largo un castillo de 0.15 m por 0.15 m de sección elaborada con armex de 15-15-4 y concreto F´c= 150kg/cm2 (6 castillos en total). Estos castillos irán desde el fondo de la zanja hasta el nivel de la cadena perimetral. Todas las zanjas llevarán en la parte superior una cadena perimetral en forma de L, de concreto F´c= 150kg/cm² y armada con una escalerilla 15-2 colocada en forma horizontal donde se empotrará la rejilla electro forjada. Las paredes de la zanja deberán embonarse en toda su profundidad utilizando mortero pobre a fin de que el agua pluvial pueda absorberse a través de ellas.

El fondo de la zanja deberá de ser lo suficientemente permeable para filtrar adecuadamente el remanente de agua que no se logre pasar al pozo profundo. Deberá detallarse adecuadamente la unión de la cadena perimetral con el pavimento de la calle formando un marco correcto F´c= 150kg/cm² de 0.15 m de ancho. La zanja deberá de construirse en lo posible pegado longitudinalmente a la guarnición. El registro llevará 2 apoyos de refuerzos para la rejilla en el sentido corto (transversales), consistiendo en el perfil de acero "L" de 2" por 1 ¼" por 0.70 m, los cuales irán empotrados en la cadena perimetral dejando libre el pozo.

b) REJILLA ELECTROFORJADA. - La rejilla de acero a instalar para las zanjas deberán ser electro forjadas con las características mínimas siguientes: deberán tener 34 soleras de carga por metro lineal calibre 3/16" por 1 ¼", cargando en el sentido del lado corto, 3 bisagras tubulares de ¾" de diámetro con 2 anclas de 3/16" por 1 ¼" por 4" (3 para el caso de rejillas de 2.00 m de largo). En el sentido de lado largo, deberá llevar un angular de refuerzo de 3/16" por 1 ¼", unidas a las soleras de carga. Todo en acabado galvanizado. Deberán ir empotradas en la cadena perimetral. La carga uniforme mínima que debe resistir la rejilla deberá de ser de 10 toneladas por metro cuadrado.

c) POZO PROFUNDO. - El diámetro de perforación será de 10”. La profundidad total del pozo será de 12 m a partir del fondo de la zanja. El pozo llevará un ademe hasta los 3 m de profundidad. Este ademe consistirá en un tubo de PVC ranurado a todo lo largo, de 8” de diámetro. El ademe deberá quedar 10 cm por debajo de la rejilla.

d) ELEMENTO FILTRANTE: El Ademe del pozo profundo deberá llevar en la parte superior un cople de 8" integrado con una malla electro soldada cuadricular de 6x6/4-4, fijada con 4 pijas galvanizadas hexagonales punta broca, con rondanas de 1-1/4", sirviendo para la protección de desechos contaminantes al pozo.

Las calles que compondrán el fraccionamiento se realizarán de un ancho total de vialidad de 10.50 m contando banquetas. Las banquetas laterales de 1.50 metros cada una y un arroyo de 7.50 metros, manteniendo los desniveles y la Topografía de la calle existente.

Las vialidades se construirán con las siguientes características:

-Pendiente longitudinal del 1%
-Pendiente transversal (bombeo) del 2%

a) Terracerías. - A base de cortes con maquinaria y terraplenes de material de banco o producto de excavación sin contaminación de hasta 0.12 m de espesor, compactadas al 90% de su P.V.S.M. prueba Porter.

b) Base. - Con material triturado de 2” a finos de hasta 0.12 m de espesor, compactadas al 95% de su P.V.S.M. prueba Porter.

c) Riego de impregnación. - Previo barrido de la base se aplicará un riego de impregnación a razón de 1 L/m2 de emulsión asfáltica catiónica de rompimiento super estable rebajada (80% de emulsión, 20% de agua, y 1 L de ácido por cada 1000 L de mezcla), que deberá permanecer sin tránsito vehicular encima durante las siguientes 48 horas.

Los señalamientos se proyectan de acuerdo a las especificaciones vigentes del H. Ayuntamiento de Celestún, Yuc,, Méx., en coordinación con el Depto. de Nomenclatura de la Dirección de Servicios Públicos Municipales. En el plano de características de nomenclaturas urbanas se especifican sus detalles y localización en el fraccionamiento, señalando en este mismo la localización y colocación de los altos, la orientación y dirección de calles con cruzamientos.

Durante la etapa de construcción, se contará con baños sanitarios portátiles para los trabajadores. También se contará con tambores de basura, para la recolección y separación de residuos sólidos urbanos, de residuos especiales y

de residuos peligrosos. Se brindará al personal todo el equipamiento necesario para proteger su integridad: cascos, botas y chalecos.

Se aplicarán los criterios establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY). De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Yucatán (POETY), como se observa que el sitio donde se planea construir el proyecto corresponde a la UGA 4a “Área Natural Protegida Reserva de la Biosfera Ria Celestún”. Su función es proteger y conservar los procesos ecológicos esenciales, las especies animales y vegetales, los ecosistemas costeros y los paisajes de planicie y de mesetas calcáreas subhúmedas de gran valor para la región. En dichas superficies se propone combinar la protección de la naturaleza con el desarrollo de actividades turísticas planificadas y controladas que permitan que los visitantes conozcan los valores naturales y culturales de las reservas, contribuyendo a la educación ambiental, así como generar ingresos que puedan ser invertidos en el monitoreo, manejo y el propio mantenimiento de las áreas naturales protegidas.

En estas áreas se pueden llevar a cabo actividades productivas controladas; por ejemplo, apicultura y aprovechamiento de la vegetación y en general de los ecosistemas, zonas interiores y los ecosistemas costeros. Deben limitarse otros usos como son la cacería furtiva, la extracción no controlada de materiales para construcción, los desmontes para actividades agropecuarias no permitidas y todas aquellas que sean incompatibles con el establecimiento de áreas naturales protegidas.

II.1.2 Objetivo del proyecto

Los objetivos del proyecto son desarrollar en el tablaje rústico 3549 del municipio de Celestún un fraccionamiento ecoturístico en 78 lotes.

Se destinará un mínimo del 30.00 % para área verde con cubierta vegetal arbolada, con el fin de mantener corredores biológicos para el libre paso de aves, pequeños mamíferos, anfibios y reptiles. Además, se mantendrá una densidad de 33.41 viviendas por hectárea, para evitar la sobrepoblación y sus consecuentes daños al suelo, al aire, a la fauna y al manto freático.

La situación ambiental actual del predio es deprimente, por los siguientes motivos:

1) Se encuentra degradada la vegetación a fases secundarias arbustiva y arbórea, con dominancia de especies leguminosas espinosas y de cactos rastreros con poco valor comercial forestal, por causa de la extracción de leña, de postes de madera, por la cacería desregulada, por la extracción de especies vegetales para ornato y por la deforestación y fragmentación de las coberturas vegetales para fines urbanos.

2) La flora y la vegetación existente en el terreno es la misma a la existente en las inmediaciones. Por lo cual no hay aquí comunidades vegetales insustituibles.
3) La cacería ha ahuyentado y eliminado puntualmente a la fauna de los nichos ecológicos importantes, como los grandes o medianos depredadores, quedando solamente algunos pequeños reptiles y muy pocos anfibios. Lo que si abunda relativamente son las aves, pues está demostrado que ciertas especies de aves proliferan más en las zonas perturbadas.
4) Hay un paso continuo de turistas por la carretera de terracería colindante.

Por estas razones, es más productivo dedicar el terreno a usos ecoturísticos, aplicando medidas de mitigación ambiental que permitan el libre paso de fauna y de germoplasma florístico hacia otras zonas.

II.1.3 Ubicación Física

La ubicación física del terreno a trabajar con el proyecto ya se mencionó en el apartado I.1.2, pero aquí se reseñará su ubicación en el contexto regional, lo cual se ejemplifica en el siguiente mapa. La zona cartográfica en que se ubica es la 15 y el datum usado para determinar las coordenadas es el WGS84.



COORDENADAS DEL PROYECTO (UTM, ZONA 16, WGS84)		
VÉRTICE	LATITUD	LONGITUD
1	2313041.62	771830,02
2	2313193.40	771878.78
3	2313118.70	772014.98
4	2312994.44	771976.86

COORDENADAS DE LAS ÁREAS DE CAMBIO DE USO DEL SUELO (UTM, ZONA 16, WGS84)		
VÉRTICES POLÍGONO 1	LATITUD	LONGITUD
1	2313127.62	769018.36
2	2313125.40	769018.39
3	2313107.73	769021.80
4	2313097.72	769018.84
5	2313072.26	769020.29
6	2313059.96	769013.20
7	2312997.03	769026.71
8	2312969.36	769028.19
9	2312997.19	769105.82
10	2313148.11	769052.38
VÉRTICES POLÍGONO 2	LATITUD	LONGITUD
1	2312958.10	768996.10
2	2312980.70	768996.78
3	2313017.45	768995.15
4	2313047.89	768986.33
5	2313052.38	768968.56
6	2313086.60	768955.51
7	2313089.48	768954.43
8	2313068.52	768918.33
9	2312945.56	768960.91

II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Actualmente la disponibilidad de servicios básicos es muy escasa. Pues solo hay una vía de acceso, que es la carretera de terracería que va de Celestún al faro de El Palmar. No existe un servicio público de agua potable ni de drenaje; aunque se instalarán paneles solares fotovoltaicos y sistemas de recolección de agua pluvial. Tampoco hay plantas de tratamiento de aguas residuales, ni líneas telefónicas, ni redes de televisión por cable, ni servicios de internet. No hay servicio de recoja de basura. Solamente existe una línea de energía eléctrica sobre postes de concreto en la carretera mencionada.

Una vez terminados los lotes ecoturísticos van a requerirse varios servicios básicos y de apoyo. Se requerirán servicios de tratamiento de aguas residuales. Se requerirán servicios de recoja de basura, mismos que podría

proporcionarlos el municipio de Celestún, quien realiza este servicio directamente a los pobladores. Se requerirán servicios de televisión, telefonía e internet inalámbrico, mismos que podrán proporcionar las empresas ya autorizadas, como Telcel, Telmex, Movistar, AT&T, Izzi, Totalplay, VeTV, SKY, etcétera.

II.1.5 Inversión requerida

La inversión total del proyecto es de $ 900,000.00. Las fuentes de financiamiento son propias. Los porcentajes de distribución de los recursos serán los siguientes: 35% para 35% para y 30% para

El costo de las actividades de restauración, con motivo del cambio de uso del suelo será de $ 80,000.00.

Los costos aproximados destinados a las medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental propuestas en este instrumento son de $ 100,000.00.

La inversión requerida para la preparación del terreno es de: $ 250,000.00

La inversión requerida para la construcción del proyecto es de: $ 365,000.00

La inversión requerida para la operación del proyecto: $ 105,000.00

II.2 Características particulares del proyecto

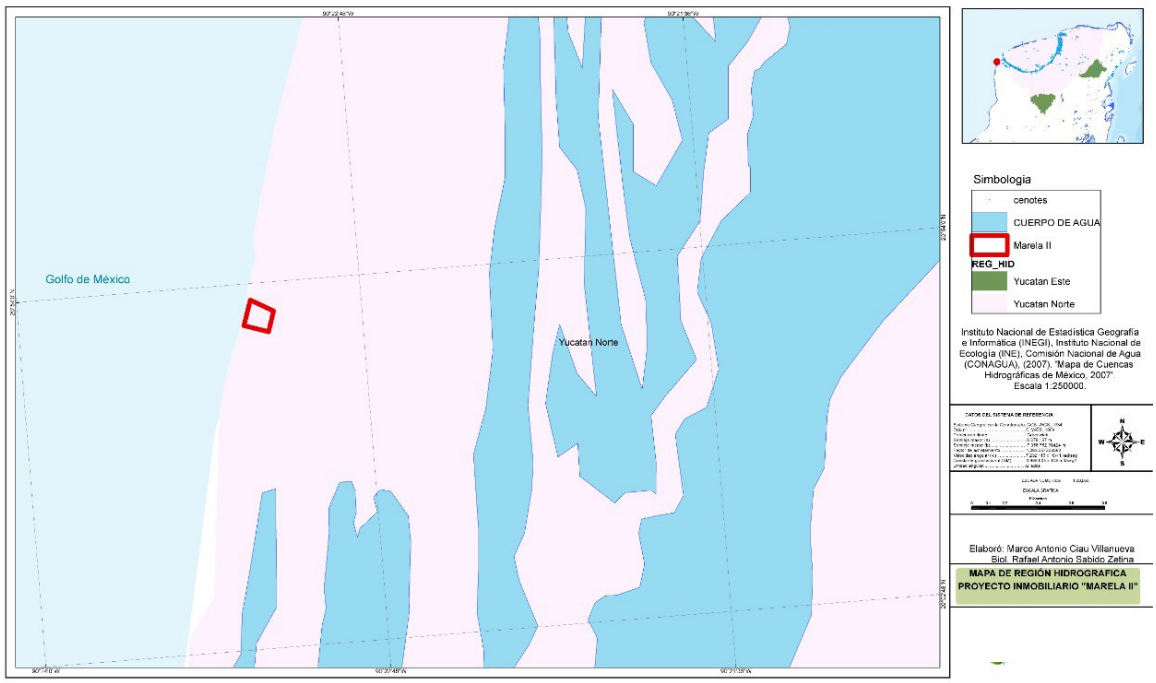
II.2.1 Dimensiones del proyecto

La superficie total requerida para el proyecto se desglosa de la siguiente manera:
Superficie total del predio en m^2: 23339.44.
Superficie de cobertura vegetal a afectar en m^2: 16390.00, de selva baja inundable en fases secundarias de regeneración seral y de vegetación de dunas costeras. Representa el 70.00 % de la superficie total del predio.
Superficie para obras permanentes en m^2: 16390.00 para predios ecoturísticos, casa club, accesos y vialidades internas. Representa el 70.00 % de la superficie total del predio. Es la misma superficie que la anterior.
Superficie para conservación y restauración en m^2: 7001.83 para parques, áreas verdes y camellones. Representa el 30.00 % de la superficie total del proyecto de urbanización.
Superficie para producción en m^2: 0.00.

II.2.2 Representación gráfica regional

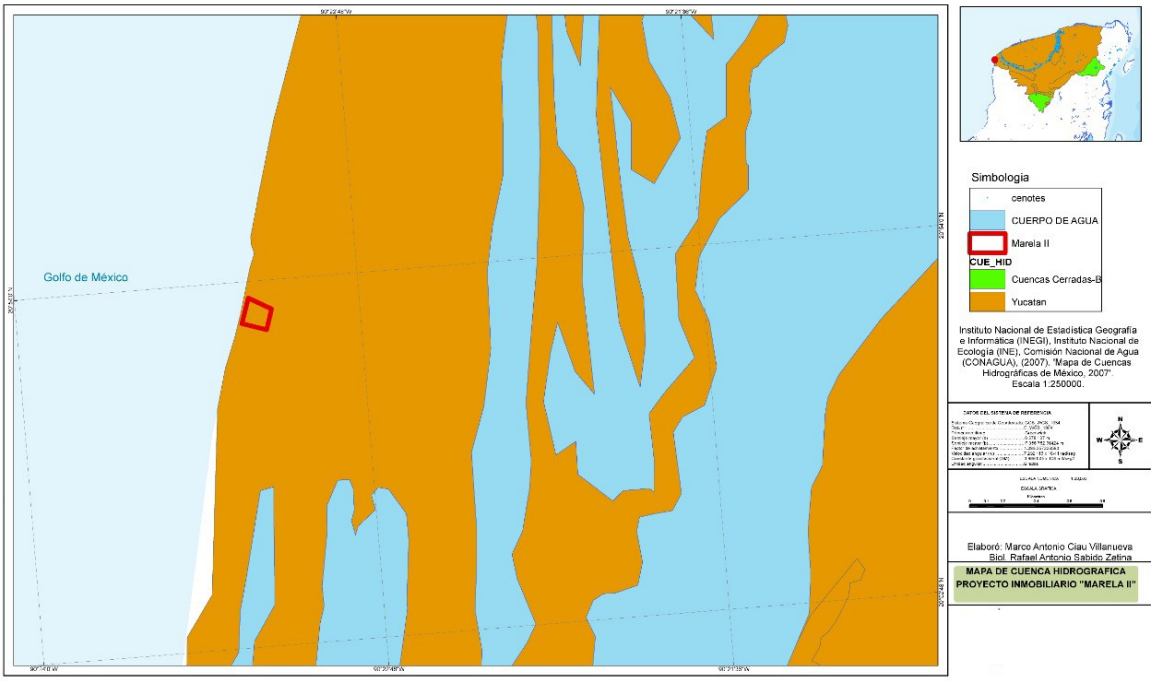
El proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica Yucatán Norte (RH 32), como se ve en el siguiente mapa, compartiendo las mismas características

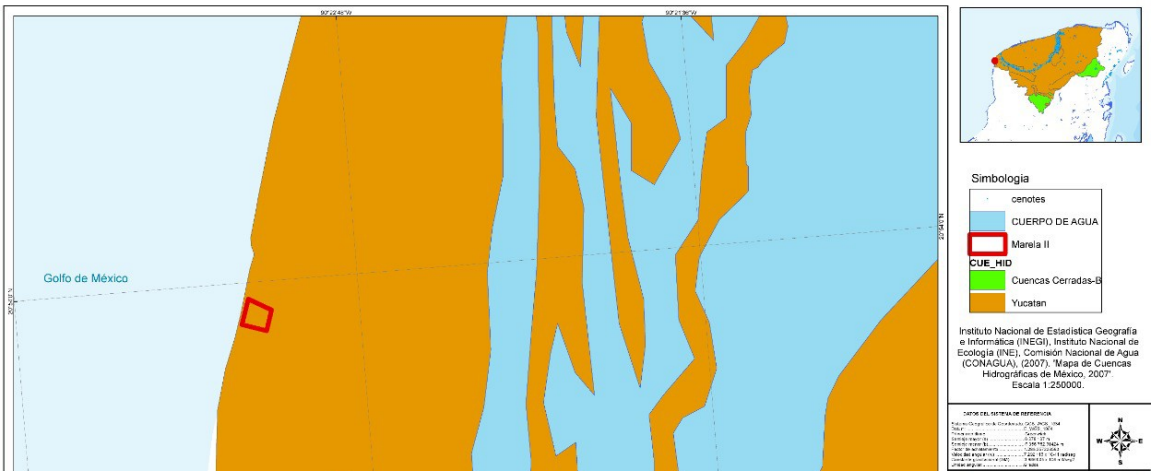
que la mayor parte del estado de Yucatán de no poseer coeficientes de escurrimientos superficiales importantes (0 a 5 %). Está constituida por un terreno kárstico que permite que la mayor parte de la lluvia se infiltre al subsuelo



Y se ubica en la cuenca hidrológica denominada “Yucatán” (32b), como se aprecia en el siguiente mapa.

Esta cuenca se encuentra constituida por un terreno kárstico que permite que la mayor parte de la lluvia se infiltre al subsuelo por la permeabilidad del terreno. Eso convierte a este terreno en un área donde es fácil contaminar el manto freático con descargas de aguas negras o grises.

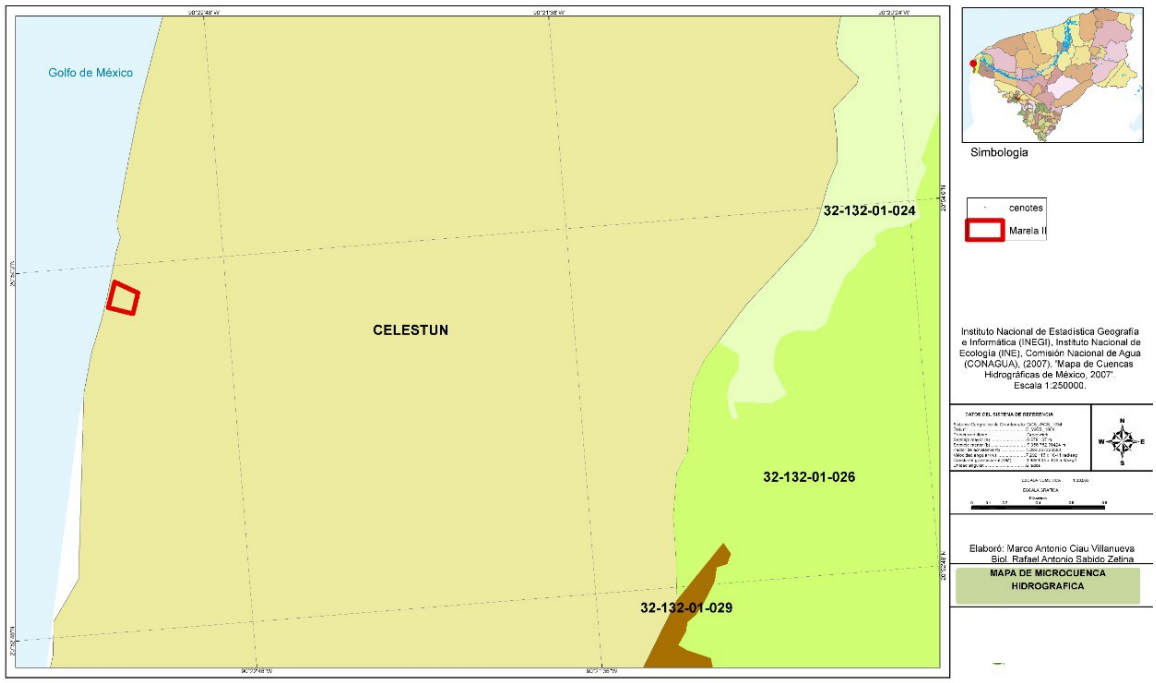

Golfo de México
Simbologia
cenotes
CUERPO DE AGUA
Marela II
CUE_HID
Cuencas Cerradas-B
Yucatan
Instituto Nacional de Estadistica Geografia e Informática (INEGI), Instituto Nacional de Ecologia (INE), Comisión Nacional de Agua (CONAGUA), (2007). "Mapa de Cuencas Hidrográficas de México, 2007". Escala 1:250000.
Elaboró: Marco Antonio Ciau Villanueva
Biol. Rafael Antonio Sabido Zetina
MAPA DE CUENCA HIDROGRAFICA
PROYECTO INMOBILIARIO "MARELA II"


Golfo de México
Simbologia
cenotes
CUERPO DE AGUA
Marela II
CUE_HID
Cuencas Cerradas-B
Yucatan
Instituto Nacional de Estadistica Geografia e Informática (INEGI), Instituto Nacional de Ecologia (INE), Comisión Nacional de Agua (CONAGUA), (2007). "Mapa de Cuencas Hidrográficas de México, 2007". Escala 1:250000.


Golfo de México
Menda 1
Simbologia
cenotes
CUERPO DE AGUA
Marela II
SUBC_HID
Bacanchen
Menda 1
Menda 2
Instituto Nacional de Estadistica Geografia e Informática (INEGI), Instituto Nacional de Ecologia (INE), Comisión Nacional de Agua (CONAGUA), (2007). "Mapa de Cuencas Hidrográficas de México, 2007". Escala 1:250000.
Elaboró: Marco Antonio Ciau Villanueva
Biol. Rafael Antonio Sabido Zetina
MAPA DE SUBCUENCA HIDROGRAFICA
PROYECTO INMOBILIARIO "MARELA II"

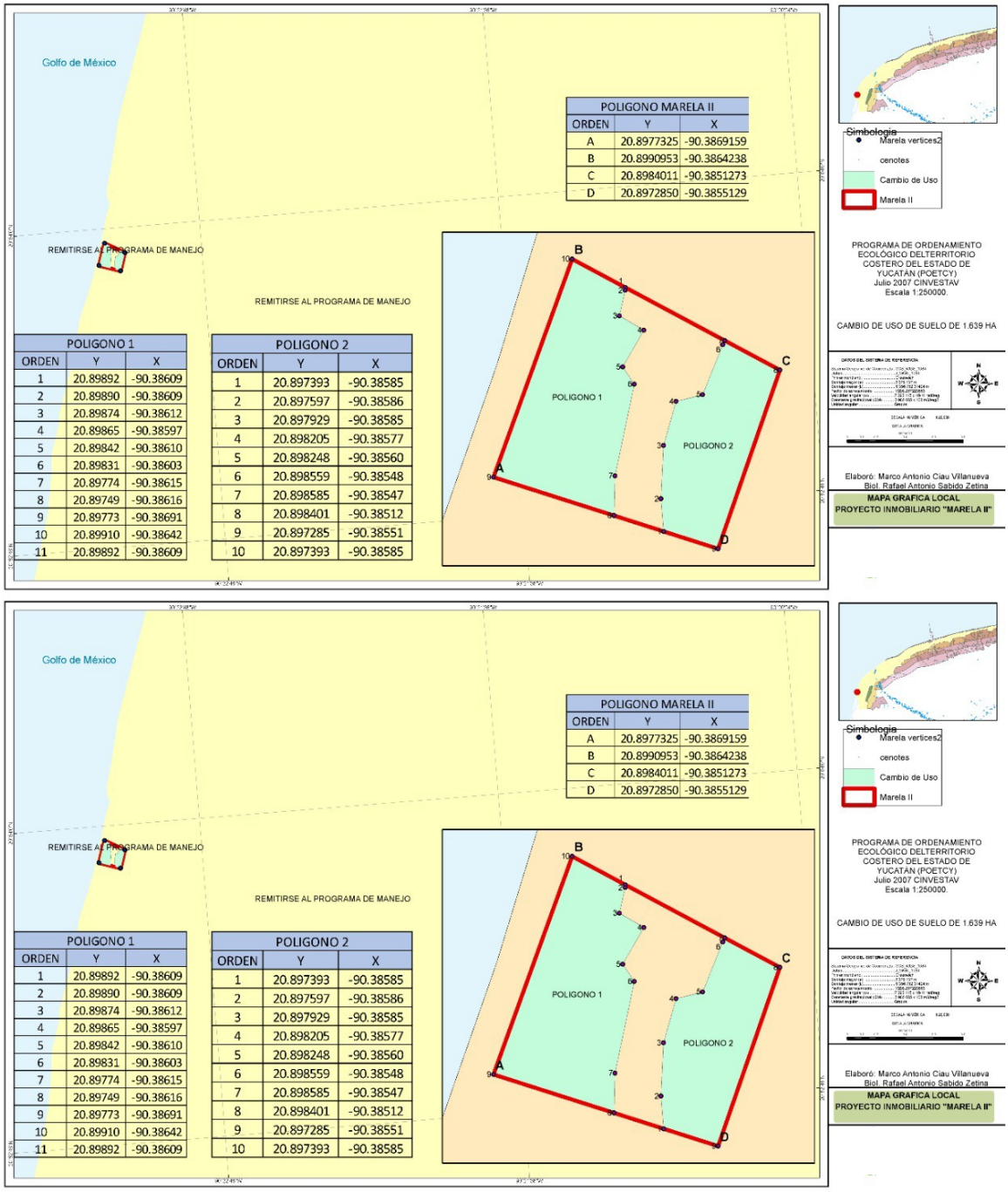
Er
sig

Y en la microcuenca denominada “Celestún”, compartiendo características hidrológicas con la localidad de Celestún.



II.2.3 Representación gráfica local

En el siguiente mapa se ve el área de cambio de uso del suelo, que corresponde a 1-63-90-00 Ha, esto es, a 16390.00 m^2, lo cual representa el 70.22 % del terreno total y del proyecto.



Golfo de México
REMITIRSE AL PROGRAMA DE MANEJO
REMITIRSE AL PROGRAMA DE MANEJO
POLIGONO MARELA II
ORDEN Y X
A 20.8977325 -90.3869159
B 20.8990953 -90.3864238
C 20.8984011 -90.3851273
D 20.8972850 -90.3855129
POLIGONO 1
ORDEN Y X
1 20.89892 -90.38609
2 20.89890 -90.38609
3 20.89874 -90.38612
4 20.89865 -90.38597
5 20.89842 -90.38610
6 20.89831 -90.38603
7 20.89774 -90.38615
8 20.89749 -90.38616
9 20.89773 -90.38691
10 20.89910 -90.38642
11 20.89892 -90.38609
POLIGONO 2
ORDEN Y X
1 20.897393 -90.38585
2 20.897597 -90.38586
3 20.897929 -90.38585
4 20.898205 -90.38577
5 20.898248 -90.38560
6 20.898559 -90.38548
7 20.898585 -90.38547
8 20.898401 -90.38512
9 20.897285 -90.38551
10 20.897393 -90.38585
A
B
C
D
POLIGONO 1
POLIGONO 2
Simbología
Marela vertices2
cenotes
Cambio de Uso
Marela II
PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DELTERRITORIO COSTERO DEL ESTADO DE YUCATÁN (POETCY)
Julio 2007 CINVESTAV
Escala 1:250000.
CAMBIO DE USO DE SUELO DE 1.639 HA
Elaboró: Marco Antonio Ciau Villanueva
Biol. Rafael Antonio Sabido Zetina
MAPA GRAFICA LOCAL
PROYECTO INMOBILIARIO "MARELA II"

Superficie total del predio	23339.44 m^2 (2-33-39.44 Ha)
Superficie del predio que cuenta con vegetación forestal	16390.00 m^2 (1-63-90.00 Ha)
Superficie del predio que será sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales	16390.00 m^2 (1-63-90.00 Ha)

Superficie del predio sujeta a cambio de uso del suelo en vegetación de dunas costeras	919.50 m^2 (0-09-19.50 Ha)
Superficie del predio sujeta a cambio de uso del suelo en selva baja subperennifolia	15470.50 m^2 (1-54-70.50 Ha)

II.2.4 Preparación del sitio y construcción

El cambio de uso del suelo se realizará usando maquinaria Trifarmer o Tractores agrícolas, con el fin de causar el menor daño posible a la vegetación que no se removerá. Se procurará que las máquinas realicen recorridos lineales

paralelos y colindantes entre sí, de este a oeste, evitando cruces, dobles recorridos y remanentes y atravesando todo el terreno en un solo recorrido, procurando girar afuera del terreno y solo en la carretera de acceso principal ubicada al oriente del terreno. Todo esto para minimizar los daños de compactación al suelo, los ruidos innecesarios, la generación innecesaria de Gases de Efecto Invernadero por parte de las máquinas, la posible contaminación del suelo y manto freático con aceites y combustibles.

Se requerirá abrir caminos de acceso, pues no existen brechas para entrar. Se requerirá revestirlos con terracería de saskab, para lo cual se requerirá mojarlos constantemente con ayuda de una pipa de agua y aplanarlos con ayuda de una aplanadora; esto para evitar la dispersión de polvos y partículas suspendidas a la vegetación circundante, lo cual podría disminuir la eficiencia fotosintética de dicha vegetación, disminuir la producción de oxígeno y la captura de Gases de Efecto Invernadero y de Carbono.

Durante estas fases de preparación del terreno y de construcción se irán recopilando plántulas de las especies a rescatar y reubicar para introducirlas dentro de bolsas negras de 1 Kg de capacidad y almacenarlas en un vivero rústico construido con esqueleto de palos de la selva, techo y paredes de malla-sombra, con dimensiones de 10 x 10 m (100 m2). Las plantas reubicadas se regarán a mano, con ayuda de baldes o cubetas.

Cuando los equipos, los vehículos y las maquinarias requieran reparaciones temporales se les pondrá una lona impermeable abajo, para evitar infiltraciones de residuos peligrosos al suelo y al manto freático. Todos los vehículos y las maquinarias serán enviadas constantemente a afinar, para reducir las emisiones de GEI.

II.2.5 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Las obras provisionales que se construirán serán con materiales rústicos naturales de la zona, biodegradables, tales como techos de palma o zacate, postes y travesaños elaborados con los mismos árboles derribados.

Se construirá un techado para sombra y comedor de los empleados con dimensiones de 4 x 6 m (24 m^2 en total). Solo tendrán techo, sin paredes.

También, se construirá un almacén para herramientas, equipos y aceites, con dimensión de 3 x 4 m (12 m^2), el cual tendrá su estructura armada con palos y bajareques de los árboles derribados, techo y paredes con palma entretejida con los bajareques.

Y se construirá un terraplén de poca pendiente, de 8 x 15 m (120 m2) revestido con terracería de saskab y cubierto con lonas gruesas. Servirá para estacionar

las maquinarias cuando no estén operando y para darles mantenimiento y reparación. Con las lonas se evitarán derrames al suelo y al manto freático de contaminantes que puedan dañar la fauna edáfica y la fauna críptica y dañar la salud humana.

Se instalará 1 baño sanitario portátil para el uso del personal. La empresa arrendadora se encargará de disponer de los residuos resultantes. Esto evitará el fecalismo al aire libre y la consecuente afectación a la salud humana.

Se instalarán 4 tambores para usarse como basureros, separando en orgánicos, inorgánicos, especiales y peligrosos. Esto apoyará la eficiencia de los rellenos sanitarios de la zona y aumentará la generación de empleos en dichos lugares. Además que evitará la contaminación de los acuíferos y la esterilización de suelos con metales pesados de las pilas o con los aceites.

No se construirán oficinas, pues el promovente posee oficinas en la ciudad de Mérida.

El banco de material que se explotará (ubicado afuera de la reserva) para extracción de saskab, mismo que se usará como relleno para las vialidades, para el terraplén de las maquinarias y para las guarniciones, será reforestado con las plántulas extraídas del terreno (almacenadas en el vivero) una vez terminada la obra.

Todas estas obras provisionales serán desmontadas, desarmadas y trituradas con las mismas maquinarias al término de la obra. Y el material resultante se almacenará para usarse como composta durante la etapa de operación del proyecto.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

No se realizarán edificios para áreas administrativas ni edificios para servicios, pues éstos ya los tiene la empresa promovente en la ciudad de Mérida. No habrán más obras asociadas al proyecto.

II.2.7 Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo.

Dentro del área de estudio, junto con el inventario florístico, se realizó un inventario forestal, en el cual se midieron los estratos arbóreos, arbustivos y herbáceos. Se inventarió un total de 5 sitios circulares de 500 metros cuadrados con un total de superficie muestreada de 0.25 hectárea.

Se utilizaron las tablas de volumen del inventario forestal estatal de Yucatán de 2013.

Los resultados del análisis dasométrico fueron los siguientes:

Especie		Existencias Reales					
Nombre común	Nombre científico	VTA m3 por Ha	AREA BASAL m2 por Ha	Número de árboles/Ha	VTA m3 en todo el predio	Area basal m2 en todo el predio	Número de árboles en todo el predio
Chaká	Bursera simaruba	0.3106	0.1141	12	0.7249	0.2663	28
Nance, Chi	Byrsonima crassifolia	0.2380	0.0818	8	0.5554	0.1909	19
Eek, Tinto	Haematoxylon campechianum	0.1604	0.0550	12	0.3745	0.1284	28
Chechem	Metopium brownei	0.8102	0.2866	36	1.8911	0.6690	84
Cruz kiix	Randia aculeata	0.3127	0.1146	4	0.7298	0.2674	9
TOTALES		1.8319	0.6521	72	4.2757	1.522	168

A.B. = Área Basal; V.T.A. = Volumen Total Árbol.

El volumen real de maderas en el área muestreada (0.25 Ha) es de 0.4581 m^3. Por lo tanto, en una hectárea seguramente habrán 4.2757 m^3 de madera. Y en función de este dato, entonces el volumen probable de maderas en el total del predio (2.33 Ha) es de 39.8495 m^3. Y el volumen de maderas en el área de cambio de uso del suelo (los dos polígonos) sería de 7.0078 m^3 .Estos escasos

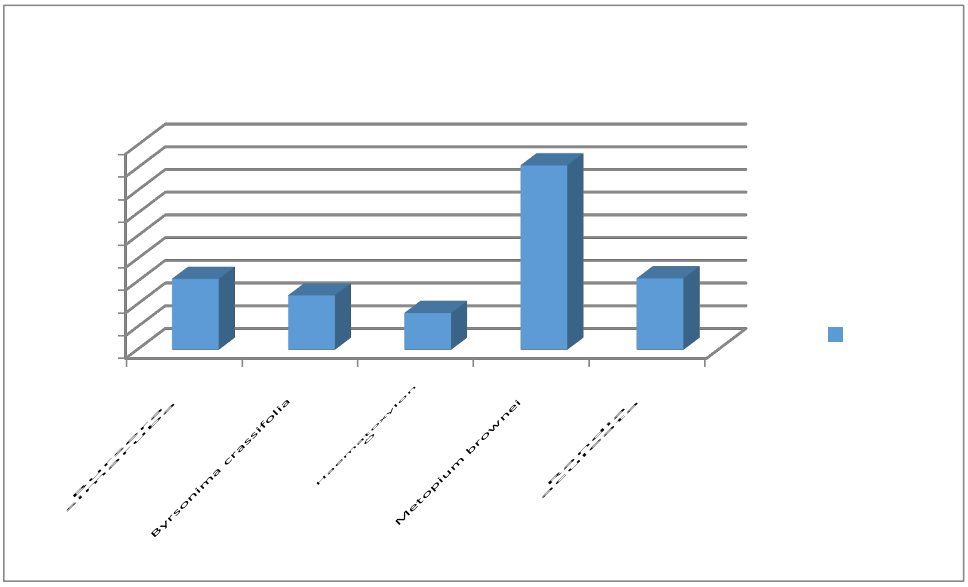
volúmenes son considerados como no comerciales y que no pueden sustentar industrias.

El número total de árboles encontrados en el área de muestreo es de 70, por lo que el número de árboles a encontrar en una hectárea del terreno es de 280. Y en el predio deberían existir aproximadamente 652. En el área de cambio de uso del suelo habrán 459 árboles.

Se encontraron un total de 5 especies en el estrato arbóreo, con un área basal de 0.1631 m^2. Por tanto, en una hectárea deberían haber 0.6521 m^2 y en el predio deberían existir 1.522 m^2.

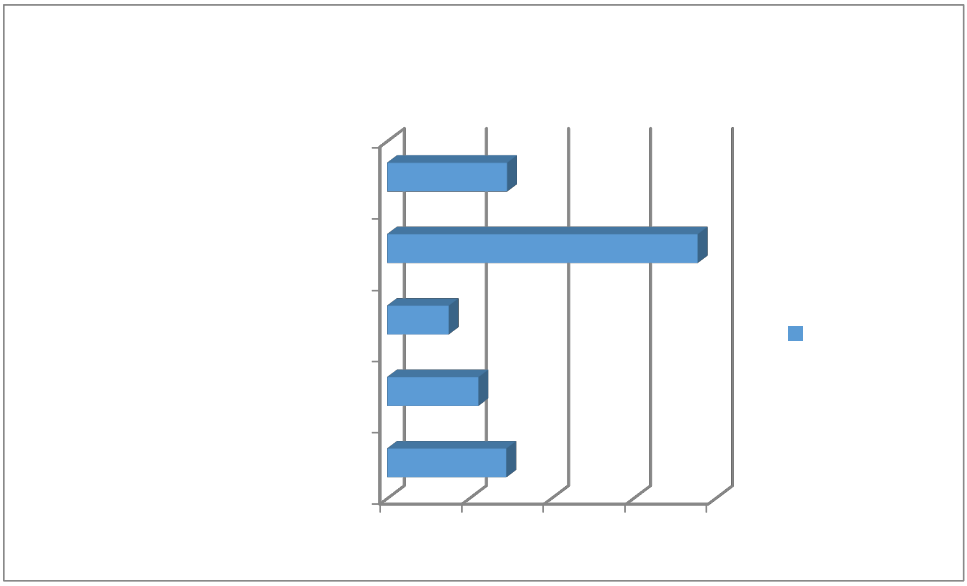
ESPECIES ARBÓREAS CON MAYOR VTA POR HECTÁREA

NOMBRE CIENTÍFICO	m^3 x Ha
Bursera simaruba	0.3106
Byrsonima crassifolia	0.2380
Haematoxylon campechianum	0.1604
Metopium brownei	0.8102
Randia aculeata	0.3127



ESPECIES ARBÓREAS CON MAYOR VTA POR PREDIO

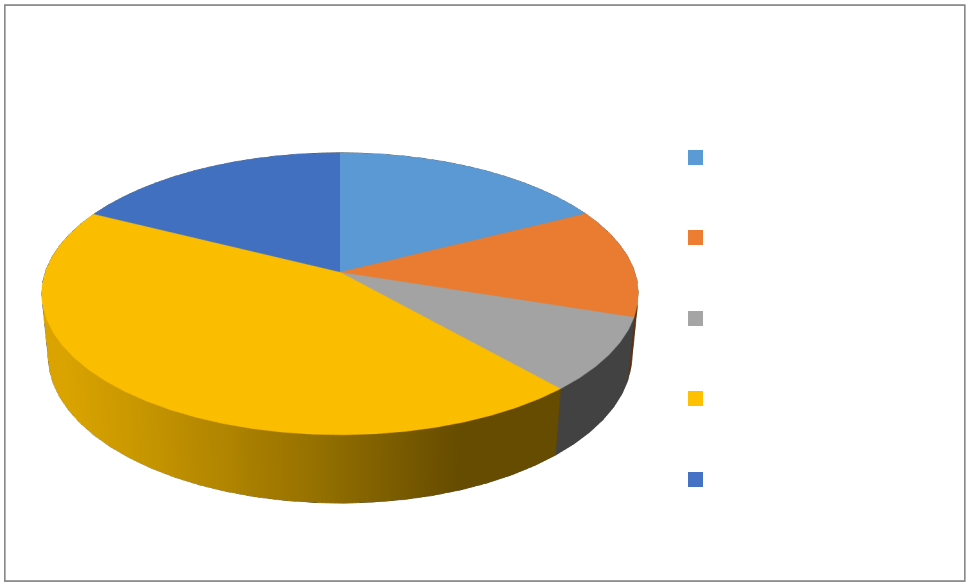
NOMBE CIENTÍFICO	m3/PREDIO
Bursera simaruba	0.7249
Byrsonima crassifolia	0.5554
Haematoxylon campechianum	0.3745
Metopium brownei	1.8911
Randia aculeata	0.7298



ESPECIES ARBÓREAS CON MAYOR AB POR HECTÁREA

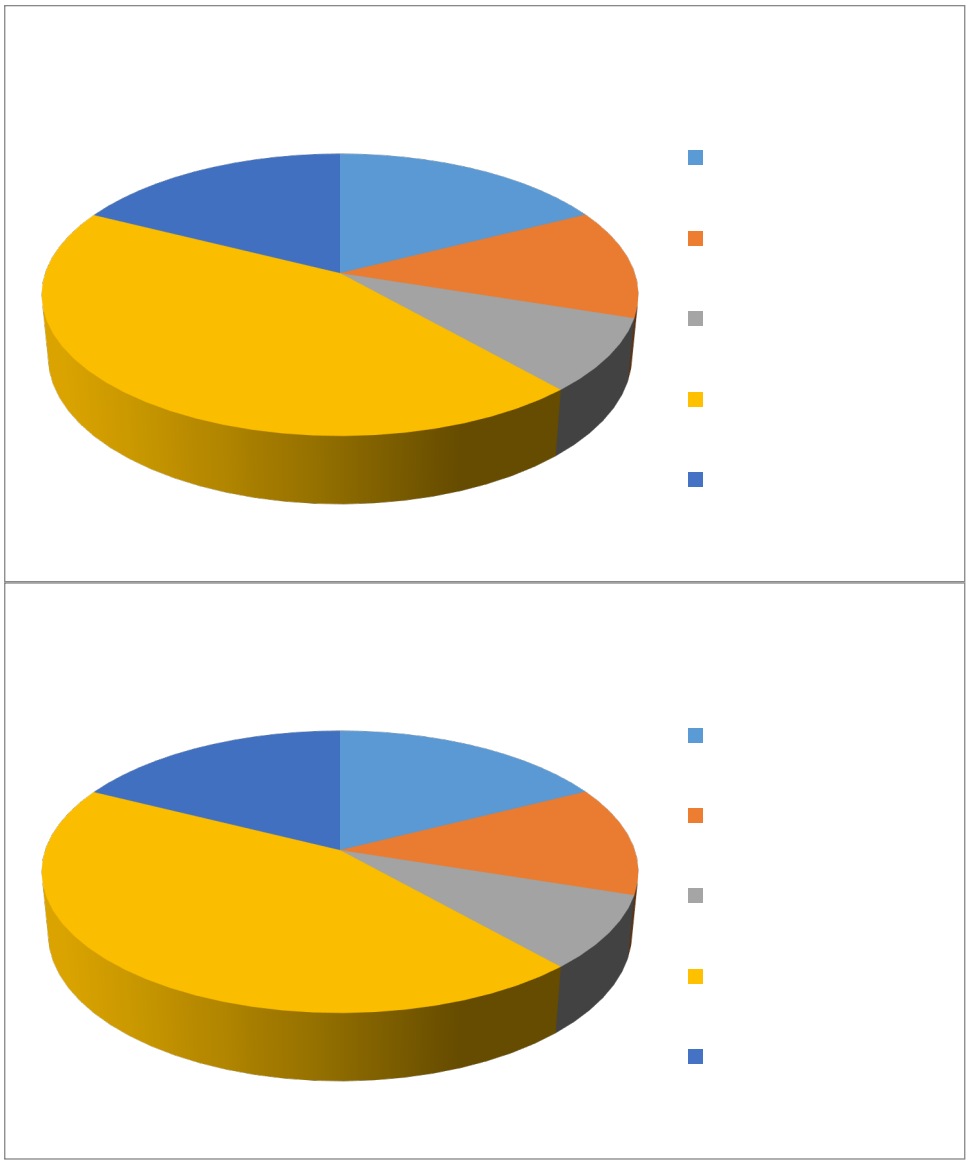
NOMBRE CIENTÍFICO	AREA BASAL m2 por Ha
Bursera simaruba	0.1141
Byrsonima crassifolia	0.0818
Haematoxylon campechianum	0.0550

Metopium brownei	0.2866
Randia aculeata	0.1146



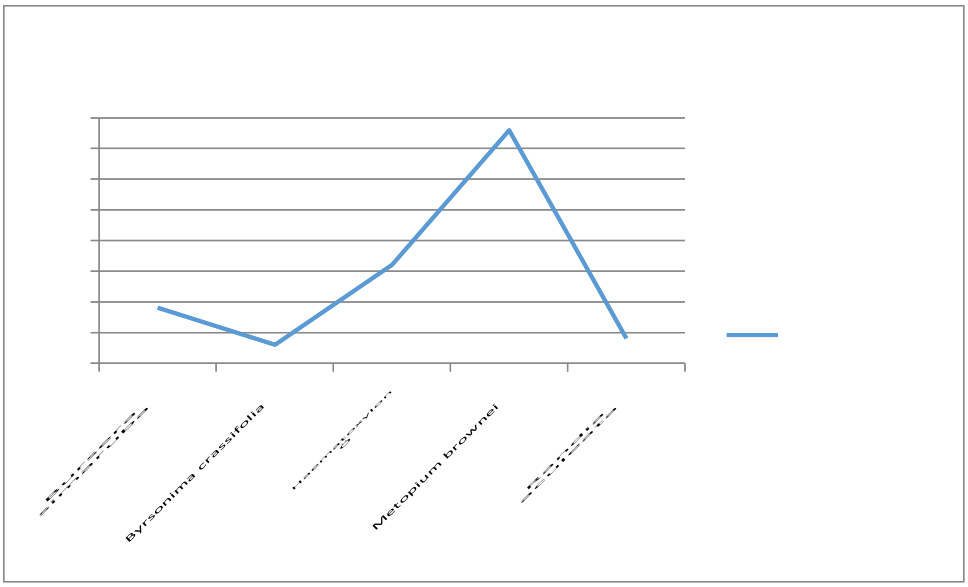
ESPECIES ARBÓREAS CON MAYOR AB POR PREDIO

NOMBRE CIENTÍFICO	m2/PREDIO
Bursera simaruba	0.2663
Byrsonima crassifolia	0.1909
Haematoxylon campechianum	0.1284
Metopium brownei	0.6690
Randia aculeata	0.2674



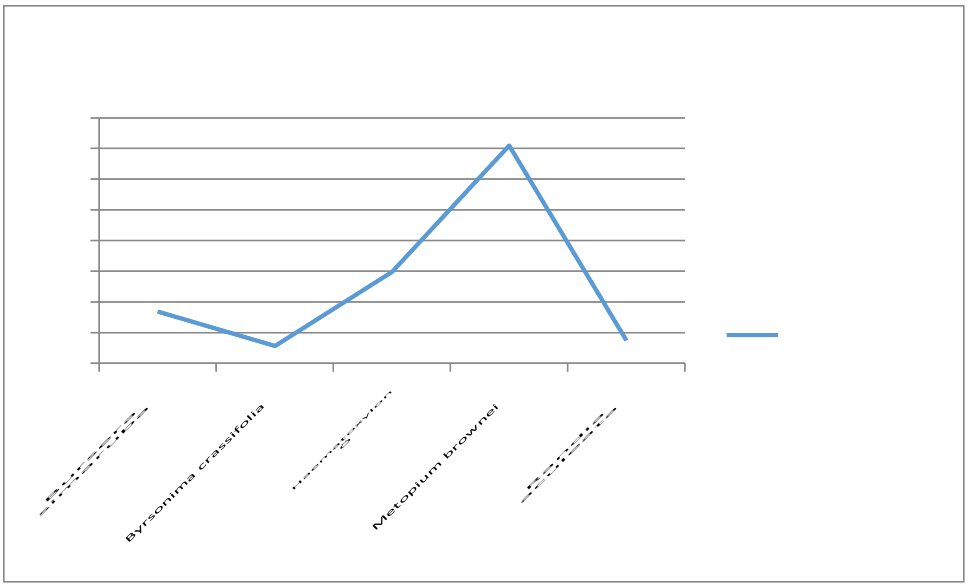
ESPECIES ARBÓREAS CON MAYOR CANTIDAD POR HECTÁREA

NOMBRE CIENTÍFICO	# DE ARBOLES/Hectárea
Bursera simaruba	36
Byrsonima crassifolia	12
Haematoxylon campechianum	64
Metopium brownei	152
Randia aculeata	16



ESPECIES ARBÓREAS CON MAYOR CANTIDAD POR PREDIO

NOMBRE CIENTÍFICO	# DE ARBOLES/PREDIO
Bursera simaruba	84
Byrsonima crassifolia	28
Haematoxylon campechianum	149
Metopium brownei	355
Randia aculeata	37



Las estadísticas reflejan una cantidad relativamente baja en el volumen de maderas a remover, según los valores de VTA obtenidos de 4.2757 metros cúbicos. Y la biomasa vegetal a remover también será relativamente baja, tan solo 1.522 metros cuadrados.

ESTRATO ARBUSTIVO

Se encontraron 141 plantas en el estrato arbustivo del área de muestreo, pertenecientes a 15 especies. Con un promedio de altura de 2.7 metros, en un rango de 0.8 a 5 m.

En este estrato se encontraría, en condiciones de no afectación, la reserva forestal de la zona.

No. DE INDIVIDUOS	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ALTURA MIN (m)	ALTURA MAX (m)
2	Tsakam	Acanthocereus tetragonus	1.5	1.9
4	Sak Ki	Agave angustifolia	3.2	4.4
2	Sisal	Agave sisalana	1.7	2.0
11	Chak Siikin, Chak Siki'ix Le'	Bonellia macrocarpa	1.2	5.0
4	Chaka'	Bursera simaruba	3.0	4.0
3	Nance, Chi	Byrsonima crassifolia	2.0	3.8
9	Ni' Che', Uva de mar	Coccoloba uvifera	1.0	4.5

19	Taman Chu'p, Algodón	Gossypium hirsutum	1.2	3.0
23	Eek, Tinto	Haematoxylon campechianum	1.5	5.0
6	Lirio de monte	Hymenocallis littoralis	0.8	1.0
5	Sak Okom, Mangle Blanco	Laguncularia racemosa	1.6	2.0
13	Chechem	Metopium brownei	1.2	4.0
9	Jujub	Pithecellobium dulce	2.5	3.0
10	Kat Ku'uk	Randia aculeata	1.5	5.0
21	Pat'sil	Suriana maritima	1.0	3.0
141			0.8	5.0
TOTAL			MIN	MAX

II.2.8 Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso del suelo.

Las estadísticas reflejan especies arbóreas de bajo valor económico, esto es, maderas tropicales clasificadas como corrientes y duras, las cuales son más bien usadas para fines domésticos de leña. La leña de Tinto está considerada entre los mejores combustibles energéticos para cocinar en el país, por su olor. El caso del Chechén es particular, pues a pesar de estar clasificada como madera preciosa por su buen veteado, es madera tóxica y por ello está cotizada en montos económicos bajos, El valor forestal actual que si vale la pena resaltar es el de especies vegetales que pueden servir de ornato como los cactos, los agaves o las plantas con flor.

De las especies observadas en campo solo una es de importancia comercial: Bursera simaruba. Pero no tiene un volumen comercial redituable para explotación industrial. Las especies restantes de árboles junto con muchas de las especies del estrato arbustivo pueden usarse para la elaboración de leña, para horcones, postería o para palizada.

La mayor parte de las especies arbóreas, arbustivas y herbáceas tienen utilidad como forrajeras, tal como Gossypium hirsutum, Hymenocallis littoralis, Byrsonima crassifolia, Distichlis spicata y Sporobolus domingensis.

Y la mayoría de las plantas de todos los estratos, incluyendo a las epifitas, tienen utilidad como melíferas.

Con todos estos datos se puede concluir que dentro del área de estudio no existen suficientes especies ni volúmenes para el aprovechamiento forestal comercial maderable, mismas que pudieran producir ganancias económicas sustentables.

Sin embargo, el valor económico de estos recursos forestales en el área de cambio de uso del suelo se sustenta netamente en la flora melífera, en la flora usada como leña y en la flora que se usa como forraje para ganado bovino. De las 3 floras señaladas, la melífera es la que más valor tiene, en vista de la alta producción de miel en el estado de Yucatán.

II.2.9 Operación y mantenimiento

Los procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo que se realizarán durante esta fase serán de restauración de las calles de terracería con polvo de piedra, la restauración de la señalización vial y la reconstrucción de guarniciones, camellones, glorietas y banquetas. Todo eso, usando maquinarias Trifarmer o Trascavos y Aplanadoras. Cada 3 meses se harán revisiones de la condiciones y se determinará si hace falta aplicar dichos procedimientos.

En esta etapa se instalarán las áreas de reforestación, sembrando plántulas de 30 cm o más de altura, recopiladas durante la etapa anterior y provenientes de los viveros. Las epifitas se fijarán con amarres a los arbustos o árboles. Se aplicará un primer riego, utilizando pipas de agua y mangueras.

II.2.10 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

Se desmontarán y desarmarán las áreas de sombreado y comedores, así como el almacén y el terraplén y los materiales sobrantes se triturarán con las Trifarmer, para posteriormente recoger los residuos resultantes como basura orgánica, ya que serán materiales originarios de la misma selva. En esas áreas que quedarán descampadas, se sembraran las plantas señaladas antes, como parte del programa de reforestación.

Se dará cuidados de riego a las áreas de reforestación, áreas verdes, camellones y parques, utilizando una pipa contenedora de agua. Estos riegos se continuarán aplicando cada mes durante la época de lluvias y cada semana durante la época seca.

Asimismo, se instalarán los nidos artificiales para aves, tratando de estimular el asentamiento de zonas de reproducción de estas eficientes reforestadoras y dispersoras de germoplasma vegetal. Estos nidos serán elaborados de madera

para el contorno y el esqueleto general del refugio, lo cual evitará que el interior de los refugios se moje; zacate u hojas en el piso para simular el interior de una madriguera natural y que el animal se sienta a gusto; el centro de los refugios contendrá un orificio de 30 cm de diámetro para la entrada de la especie a la madriguera. El refugió será de forma rectangular. Sus dimensiones serán de 50 cm de ancho por 80 cm de largo y por 50 cm de alto. Estarán atados a los árboles con cuerdas marinas:



También se instalarán los comederos y los bebederos para fauna silvestre. De tal manera que éstos estarán atados a la base de los tallos de árboles con ayuda de cuerdas marinas. Estarán construidos de madera y se dispersarán por todo el predio. Contendrán semillas, hojas y frutos, mismos que serán recolectados de la misma selva circundante.

Su forma será rectangular. Sus dimensiones serán de 40 cm de ancho por 50 cm de largo y la abertura de entrada será un arco de 17 cm de ancho por 10 cm de alto. De tal manera que no puedan entrar a estos comederos los depredadores más comunes.

En su parte superior existirá una tapa que pueda abrirse para meter la mano y depositar ahí los alimentos. Estos alimentos consistirán principalmente en frutos, hojas y pequeños insectos recogidos en los alrededores.



II.2.11 Programa de trabajo

ETAPA	OBRA/ACTIVIDAD	TRIMESTRE											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparación del terreno.	Separación de RSU en orgánicos, de manejo especial y peligrosos.	X											
Preparación del terreno.	Letrero de disminución de velocidad, para reducir atropellamiento de fauna y ahuyentamiento por ruido.	X											
Preparación del terreno.	Instalación de sanitarios portátiles.	X											
Preparación del terreno.	Aplicación de lonas impermeables debajo de los equipos, vehículos y maquinarias que se reparen.	X	X	X	X								
Preparación del terreno.	Afinación de motores de los equipos, de los vehículos y de las maquinarias.	X	X	X	X								
Construcción del proyecto	Separación de RSU en orgánicos, de manejo especial y peligrosos.		X	X									
Construcción del proyecto	Remoción de la vegetación de este a oeste.		X										
Construcción del proyecto	Remojado de las terracerías de saskab.		X	X									
Construcción del proyecto	Construcción de obras provisionales con materiales naturales de la zona.		X										
Construcción del proyecto	Construcción de terraplén para maquinarias.		X										

Construcción del proyecto	Letrero de disminución de velocidad, para reducir atropellamiento de fauna y ahuyentamiento por ruido.		X										
Construcción del proyecto	Instalación de sanitarios portátiles.		X										
Construcción del proyecto	Construcción del vivero para plántulas.			X									
Construcción del proyecto	Recopilación de plántulas.		X	X									
Construcción del proyecto	Reforestación del banco de material (saskabera).			X									
Construcción del proyecto	Aplicación de lonas impermeables debajo de los equipos, vehículos y maquinarias que se reparen.			X	X	X	X	X					
Construcción del proyecto	Afinación de motores de los equipos, de los vehículos y de las maquinarias.			X	X	X	X	X					
Abandono	Demolición y triturado de las obras provisionales.				X								
Abandono	Reforestación de las áreas descampadas.				X								
Abandono	Riego de áreas verdes				X								
Abandono	Instalación de nidos artificiales.				X								
Abandono	Instalación de comederos y bebederos para fauna silvestre.				X								
Operación del proyecto	Separación de RSU en orgánicos, inorgánicos,					X	X	X	X	X	X	X	X

	especiales y peligrosos.												
	Resembrado de las áreas de reforestación.					X	X			X	X		X
	Riego de las áreas de reforestación y de las áreas verdes.					X	X	X	X	X	X	X	X
	Mantenimiento de nidos artificiales.					X	X	X	X	X	X	X	X
	Mantenimiento de comederos y bebederos para fauna silvestre.					X	X	X	X	X	X	X	X

II.2.12 Generación y manejo de residuos líquidos y emisiones a la atmósfera

Los residuos líquidos que podrían generarse son los aceites para las maquinarias y los combustibles usados para su funcionamiento. Se consideran residuos peligrosos. Serán recopilados convenientemente en envases herméticos, pudiendo ser tambores y después entregadas a las empresas autorizadas para su disposición final.

Además, estas máquinas serán estacionadas en los terraplenes impermeables instalados para proteger de derrames al suelo y al manto freático.

II.2.13 Residuos

Los residuos sólidos urbanos que se generarán durante las etapas del proyecto son los siguientes.

<u>PELIGROSOS (RP)</u>

ACEITES.- Ya se mencionó antes su manejo y disposición. Son residuos peligrosos. Sus cantidades serán aproximadas de 4 litros quincenales; o sea, 8 litros mensuales.

PILAS O BATERÍAS.- Los acumuladores de las máquinas o las pilas de aparatos electrónicos o de receptores de GPS. Se consideran residuos peligrosos y serán empaquetados dentro de envases plásticos o bolsas plásticas para depositarse en los sitios señalados por el H. Ayuntamiento de Celestún. Sus cantidades aproximadas serán de 5 Kg por semestre.

ORGÁNICOS

Los troncos, las ramas y el follaje derribado serán triturados con ayuda de las maquinarias y con machetes o hachas, para luego almacenarlos en las áreas verdes y que pudieran servir como abono.

Los residuos recolectados en los sanitarios portátiles también son considerados residuos orgánicos, pero de su recolección y disposición final se encargará la empresa aRrendadora, misma que está autorizada por la SEMARNAT para estos fines.

DE MANEJO ESPECIAL (RME)

Residuos de cablería, PVC, herrajes, insumos eléctricos, plásticos, cerámica, vidrios, en cantidades aproximadas de 60 Kg por mes, serán depositados en los contenedores señalados, para su posterior recoja y disposición final en el relleno sanitario de la ciudad de Mérida.

III. VINCULACIÓN CON LAS NORMAS GENERALES

III.1. Introducción.

Se revisaron una serie de documentos relativos a las Leyes, Reglamentos Estatales y Federales, Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental, así como los programas sectoriales, planes de desarrollo, y demás instrumentos de política ambiental en el ámbito nacional e internacional que son aplicables, considerando la zona donde se pretende desarrollar el proyecto, así como la naturaleza de este.

Lo anterior, en virtud de lo establecido en el Artículo 35 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el Artículo 12 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, así como a lo establecido en el artículo 121 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, donde se establece que el proyecto debe ser vinculado con las diferentes disposiciones jurídicas ambientales, como son programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables, describiendo el cumplimiento de las obligaciones correspondientes.

De esta manera, se prevé que, a través del procedimiento de evaluación de impacto ambiental, se establezcan las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades del proyecto que puedan causar efectos adversos al entorno o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables, para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas.

III.2. Análisis de Instrumentos de Planeación

III.2.1. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece la planeación del desarrollo nacional como el eje que articula las políticas públicas que lleva a cabo el Gobierno de la República, pero también como la fuente directa de la democracia participativa a través de la consulta con la sociedad.

La Constitución, así como la Ley de Planeación establecen que le corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional, para garantizar que éste sea integral y sustentable, para fortalecer la Soberanía de la nación y su régimen democrático, y para que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo, mejore la equidad social y el bienestar de las familias

mexicanas. Específicamente, el artículo 26° de la Constitución establece que habrá un Plan Nacional de Desarrollo al que se sujetarán, obligatoriamente, los programas de la Administración Pública Federal.

III.2.1.1. Estructura del Plan

El Plan expone en 19 páginas la visión de país que se pretende alcanzar para 2024, que implica "construir una propuesta posneoliberal y de convertirla en un modelo viable de desarrollo económico, ordenamiento político y convivencia entre los sectores sociales. Debemos demostrar que sin autoritarismo es posible imprimir un rumbo nacional; que la modernidad puede ser forjada desde abajo y sin excluir a nadie y que el desarrollo no tiene porqué ser contrario a la justicia social".

Con respecto a medio ambiente el Plan menciona como parte de la Política Social un desarrollo sostenible el cual define como "la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades" y se menciona además que para salvaguardar esto "el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno."

VINCULACIÓN DE ESTE PROYECTO CON LA CPEUM Y CON EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024.

Este proyecto generará desarrollo integral y sustentable a través del crecimiento económico y la creación de empleos, mejorando la equidad social y el bienestar de las familias del municipio. Con esto, el desarrollo será compatible con la justicia social.

III.2.2. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2019-2024.

El artículo 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece que corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución

del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales.

Por su parte, el artículo 26, apartado A, de la Constitución dispone que el Estado organice un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación.

Ahora bien, el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, aprobado por Decreto publicado el 12 de agosto de 2019 en el Diario Oficial de la Federación, establece las metas y estrategias para llevar a México a una transformación y para ello utilizará programas acordes a las políticas establecidas.

Entre los programas propuestos por las dependencias gubernamentales para lograr un desarrollo sostenible destaca el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) 2019-2024 que se encuentra actualmente en ejecución por parte de SEMARNAT y no ha sido publicado pero ya pasó la etapa de consulta ciudadana atendiendo a uno de los principios enlistados en el Plan Nacional de Desarrollo; “Democracia significa el poder del pueblo” ; a pesar de que no ha sido publicado, se espera que esté en concordancia con las 10 prioridades señaladas por la Secretaría en su política ambiental:

1. Hacer política pública desde el reconocimiento de las condiciones de emergencia medioambiental que se viven en las diferentes regiones del país y desde la visión territorial.

2. Hacer política pública desde la sustentabilidad biocultural y la resignificación de lo ambiental desde una perspectiva socio-ecológica.

3. Hacer política pública con enfoque de género y de igualdad sustantiva de las mujeres.

4. Celebrar y fortalecer las luchas medioambientales y de defensa de la vida y animar la constitución de una ciudadanía que participa activamente en las decisiones sobre el medio ambiente.

5. Recuperar la rectoría del sector ambiental, asegurando un cumplimiento irrestricto de la normatividad vigente y la actualización de la normatividad ambiental.

6. Impulsar una racionalidad ambiental y productiva sustentada en el conservar produciendo y en el producir conservando.

7. Impulsar la transición energética y un desarrollo ambiental con dimensión humana.

8. Promover el diálogo e inclusión de las concepciones y saberes pluriculturales de la nación, para conservar, usar y manejar los bosques, el agua, el suelo, la diversidad biológica y los recursos naturales.

9. Proteger e impulsar los territorios indígenas y campesinos como espacios donde se mantienen formas ancestrales de relaciones con el ambiente y se gestan nuevos modelos organizativos y paradigmas civilizatorios.

10. Impulsar una conciencia ambiental que reconoce la gravedad del deterioro medioambiental, que asume responsabilidad y denuncia y se involucra en las decisiones sobre el medio ambiente.

VINCULACIÓN DE ESTE PROYECTO CON EL PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 2019.2024.

Se apega a la política pública de la sustentabilidad biocultural pues sustenta un proyecto turístico con elementos ecológicos como la recolección pluvial de agua y el uso de paneles solares para generación de energía fotovoltaica, en vez de usar redes de drenaje e hidrológicas (que usarían PVC) y redes de distribución eléctrica (que usarían cablería, concreto y herrajes).

Este proyecto resignifica lo ambiental desde la perspectiva socio-ecológica, pues resuelve una necesidad y una demanda social de hospedaje costero de relajación humana y bienestar familiar implementando medidas ecológicas de mitigación y compensación ambiental, tañes como los bebederos artificiales para fauna silvestre y los nidos artificiales para aves.

Este proyecto produce conservando, pues genera empleos temporales y fijos paa su construcción, genera derrama económica al contratar proveedores de servicios locales y sustenta una industria turística inmobiliaria que aporta a distintos sectores de la sociedad.

En esencia, es un desarrollo turístico inmobiliario ambiental con dimensión humana, en el sentido de aportar empleos y bienestar.

III.2.3. LEY GENERAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO

Artículo 4. La planeación, regulación y gestión de los asentamientos humanos, centros de Población y la ordenación territorial, deben conducirse en apego a los siguientes principios de política pública:

I. Derecho a la ciudad. Garantizar a todos los habitantes de un Asentamiento Humano o Centros de Población el acceso a la vivienda, infraestructura, equipamiento y servicios básicos, a partir de los derechos reconocidos por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y los tratados internacionales suscritos por México en la materia;

III. Derecho a la propiedad urbana. Garantizar los derechos de propiedad inmobiliaria con la intención de que los propietarios tengan protegidos sus derechos, pero también asuman responsabilidades específicas con el estado y con la sociedad, respetando los derechos y límites previstos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y esta Ley. El interés público prevalecerá en la ocupación y aprovechamiento del territorio;

IX. Sustentabilidad ambiental. Promover prioritariamente, el uso racional del agua y de los recursos naturales renovables y no renovables, para evitar comprometer la capacidad de futuras generaciones. Así como evitar rebasar la capacidad de carga de los ecosistemas y que el Crecimiento urbano ocurra sobre suelos agropecuarios de alta calidad, áreas naturales protegidas o bosques, y

X. Accesibilidad universal y movilidad. Promover una adecuada accesibilidad universal que genere cercanía y favorezca la relación entre diferentes actividades urbanas con medidas como la flexibilidad de Usos del suelo compatibles y densidades sustentables, un patrón coherente de redes viales primarias, la distribución jerarquizada de los equipamientos y una efectiva Movilidad que privilegie las calles completas, el transporte público, peatonal y no motorizado.

Artículo 10. Corresponde a las entidades federativas:

XVI. Convenir con los sectores social y privado la realización de acciones e inversiones concertadas para el Desarrollo Regional, Desarrollo Urbano y Desarrollo Metropolitano, atendiendo a los principios de esta Ley y a lo establecido en las leyes en la materia;

Artículo 11. Corresponde a los municipios:

XI. Expedir las autorizaciones, licencias o permisos de las diversas acciones urbanísticas, con estricto apego a las normas jurídicas locales, planes o programas de Desarrollo Urbano y sus correspondientes Reservas, Usos del Suelo y Destinos de áreas y predios;

VINCULACIÓN DE ESTE PROYECTO CON LA LEY GENERAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO

El proyecto propiciará el respeto al derecho de los ciudadanos a la propiedad urbana, de tal manera que el interés público prevalecerá en la ocupación y el aprovechamiento del territorio.

Se usará racionalmente el agua, pues se captarán aguas pluviales directo de las capas superiores de la biosfera y, por tanto, no se consumirán cantidades enormes de plásticos PVC (tubos, coples, tes, conectores) o de abrazaderas metálicas, que después podrían convertirse en residuos de manejo especial. Tampoco se usarán bombas eléctricas para impulsar el agua a los tinacos o cisternas, pues el agua se almacenará directamente, evitándose así más residuos de manejo especial. Por consiguiente, no se consumirá agua del manto freático.
Se usarán racionalmente los suelos, pues la composta producida a partir de los residuos vegetales del desmonte y de la trituración durante el abandono de obras perecederas generará abonos orgánicos que serán usados durante la fase de operación para las plantas de las áreas verdes, evitando así la compra de suelo a viveros o a jardineros.
Se usará racionalmente la flora rescatada antes del desmonte, como ornato de las áreas verdes y como medida de compensación reforestadora. Se usará racionalmente la fauna como ornato y amenidad urbana, pues se intentará atraerla con los nidos artificiales y con los bebederos artificiales.
Con las acciones anteriores, se ayudará a evitar comprometer la capacidad de las futuras generaciones. Y además se ayudará a evitar la capacidad de carga de los ecosistemas, pues se usarán como fuente alterna de electricidad las celdas solares, para convertir la energía solar en voltios.
Por todo lo anterior, se explotarán al mínimo los recursos naturales de los ecosistemas en el área.
Es verdad que el proyecto se ubicará dentro de un área natural protegida, pero no en zona núcleo, permitiéndose este tipo de obras, según el programa de manejo respectivo.
En cuanto a accesibilidad, existe ya una red vial primaria que permite movilidad a transporte urbano, a peatones y a otros medios, los mismos que llegan hasta el proyecto ecoturístico XIXIM y que fue autorizado en su evaluación de impacto ambiental por parte de la SEMARNAT.
Apegándose al artículo 10, esta empresa privada (la promovente) pretende convenir con el Gobierno del Estado de Yucatán y con los sectores sociales para el desarrollo regional y el desarrollo urbano.
Apegándose al artículo 11, se presenta anexa la licencia de uso del suelo expedida por el gobierno municipal a favor de este proyecto.

i. III.2.4. Plan Estatal de Desarrollo 2018-2024

El Plan Estatal de Desarrollo establece cuatro ejes directivos como objeto de intervención pública:

I. Yucatán con Economía Inclusiva

II. Yucatán con Calidad de Vida y Bienestar Social

III. Yucatán Cultural con Identidad para el Desarrollo

IV. Yucatán Verde y Sustentable

Es de destacar que, a diferencia de Planes anteriores, el tema medioambiente cobra una mayor relevancia al formar parte sustancial de los 4 ejes directivos, esto también en concordancia con los Objetivos del Desarrollo Sostenible propuestos según la Agenda 2030 de la ONU y que fueron retomados por el gobierno electo de Yucatán para guiar su política pública durante su mandato.

Las 7 políticas públicas implementadas para la resolución de la problemática estatal con el fin de cumplir con el eje IV. Yucatán Verde y Sustentable son:

1. Conservación de recursos naturales
2. Acción por el clima
3. Agua limpia y saneamiento
4. Manejo integral de residuos
5. Energía asequible y no contaminante
6. Vida submarina y ecosistemas terrestres
7. Movilidad sustentable

VINCULACIÓN DE ESTE PROYECTO CON EL PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2018-2024

En este sentido, el actual proyecto está en concordancia con el Plan Estatal de Desarrollo 2018-2024, pues se aplicarán acciones para conservar los recursos naturales tales como: el mojado de terracerías con agua para reducir la contaminación del aire; el ahuyentamiento de fauna antes del desmonte para evitar daños a los animales; el rescate de flora y fauna previo al desmonte para reforestar posteriormente las áreas verdes; la separación de residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial, para evitar contaminar suelo y agua; la instalación de sanitarios portátiles para evitar contaminación de aire, suelo y agua; el mantenimiento constante de equipos, vehículos y maquinarias para reducir la emisión de GEI y la contaminación de agua y suelo; la recolección de los residuos vegetales del desmonte para generar composta que se usará para abonar las áreas verdes; el trabajo en un solo turno matutino para reducir el tiempo de afectación a la fauna por ruidos y para evitar su desorientación por luces excesivas; la construcción de almacén, comedor y área de reparaciones con materiales perecederos de la selva, tales como los

bajareques y la palma de wano; el triturado de estas obras perecederas para generar composta; el mantener un mínimo de 30% del proyecto para áreas verdes; la forestación de esas áreas verdes con especies nativas, arbóreas, arbustivas, herbáceas y epifitas, tratando de reproducir las condiciones anteriores al desmonte; la instalación de nidos artificiales para tratar de atraer de nuevo a las aves y lograr su permanencia en el área; la instalación de bebederos artificiales para tratar de atraer del mismo modo a todos los grupos de animales.

La acción por el clima es más que evidente con el uso de celdas solares y de aljibes mayas para precipitaciones pluviales, con lo cual se evitará la generación de residuos sólidos de manejo especial y se estarán usando energía limpias que contribuyen más a reducir el calentamiento global. Una acción para el agua limpia es la de recoger agua de lluvia y darle un manejo sustentable.

Se aplicarán medidas de manejo integral de residuos, pues se hará separación de residuos sólidos orgánicos, peligrosos y de manejo especial. Y se contratará a una empresa debidamente certificada y autorizada por las autoridades ambientales para realizar una disposición final de dichos residuos.

Si se habla de energía asequible y no contaminante ¿qué mejor ejemplo que las celdas solares?

En cuanto a ecosistemas terrestres, se forestarán las áreas verdes del proyecto con las mismas plantas de los tipos de vegetación desmontados.

Y en cuanto a movilidad sustentable, puede decirse que la vía principal de acceso está fabricada con arena, esto es, con materiales originales del suelo arenoso de la zona. Y permite el acceso de vehículos compactos, camionetas Pick Up, de motocicletas, de bicicletas, de mototaxis, de tricitaxis, de caballos y de peatones.

III.2.5. LEY DE DESARROLLOS INMOBILIARIOS DEL ESTADO DE YUCATÁN

Artículo 4.- Los desarrollos inmobiliarios deberán considerar en su proyecto, lo siguiente:
II. La Infraestructura Urbana, y
III. El mantenimiento, preservación y cuidado bajo criterios de un Desarrollo sustentable.

Artículo 16.- Todos los desarrollos inmobiliarios de tipo Fraccionamiento contarán con áreas de destino para la Infraestructura, el Equipamiento Urbano y Área verde, cuyo porcentaje se determinará conforme lo señale esta Ley, los programas de desarrollo urbano, los reglamentos municipales, y a falta de éstos últimos, el Reglamento de esta Ley.

Dentro del área de donación, el 30% será destinado a área verde y se privilegiara el uso de esta área.

Artículo 25.- La solicitud de Urbanización de los desarrollos inmobiliarios será presentada ante la autoridad municipal competente conforme el procedimiento que establece esta Ley, los programas de desarrollo urbano, los reglamentos municipales, y a falta de éstos últimos, el Reglamento de esta Ley y demás disposiciones legales aplicables.

La solicitud de Urbanización de un Fraccionamiento contendrá por lo menos la programación para la construcción de los equipamientos de Infraestructura Urbana correspondientes al tipo de Desarrollo Inmobiliario; considerando como mínimo:
I. El sistema de agua potable;
II. La red de distribución de energía eléctrica y alumbrado público;
III. La vialidad, guarniciones, banquetas y calles;
IV. El sistema recolector de aguas pluviales y sistema de tratamiento de aguas negras que de acuerdo a las características de los fraccionamientos aprobados por la autoridad ambiental competente mediante normas de carácter general;
V. Nomenclatura de las calles y lotes;
VI. Determinar la ubicación del Área verde y jardinería;
Artículo 26.- La construcción de un Desarrollo Inmobiliario de tipo Fraccionamiento únicamente podrá iniciarse previa autorización de la autoridad municipal competente y facultará únicamente al Desarrollador Inmobiliario para realizar actos que correspondan al tipo de Desarrollo Inmobiliario autorizado.

VINCULACION DE ESTE PROYECTO CON LA LEY DE DESARROLLOS INMOBILIARIOS DEL ESTADO DE YUCATAN

Se está contemplando la infraestructura urbana (vialidades, red eléctrica, red de drenaje, sistema alterno de colecta de agua, sistema de tratamiento de aguas negras, áreas verdes) y se están aplicando criterios de desarrollo sustentable (por todo lo antes reseñado).

Se está contemplando el 30 % del proyecto para área verde.

Se anexa la autorización de la autoridad municipal para la construcción del desarrollo inmobiliario: la licencia de uso del suelo.

III.2.6 REGLAMENTO DE LA LEY DE DESARROLLOS INMOBILIARIOS DEL ESTADO DE YUCATÁN

Artículo 30. Todos los Desarrollos Inmobiliarios deberán considerar para su diseño al menos los requerimientos siguientes:
I. Una Calle primaria a partir de 1000 habitantes;

II. Una Calle secundaria a partir de 500 habitantes, y

III. Corredores urbanos y la ruta del transporte público, que circule en una vialidad primaria o avenida, en ella se deben considerar las bahías destinadas a los paraderos, los cuales se ubicarán a una distancia entre ellos no mayor a 300 metros.
Artículo 44. Los interesados en obtener la autorización de constitución de un Desarrollo Inmobiliario, deberán entregar los siguientes documentos:
I. Solicitud de autorización de constitución del Desarrollo Inmobiliario al titular de la Dirección;

II. Factibilidad Urbano Ambiental emitida por la Secretaría,

III. Licencia de Uso de Suelo emitida por la Dirección;

IV. La resolución en materia de impacto ambiental, o el documento que determine la Factibilidad Urbana Ambiental emitida por la Secretaría o la Secretaría de Medio ambiente y Recursos Naturales en el ámbito de sus competencias;

V. Documento emitido por el INAH, o carta de liberación para los casos donde no se requiere salvamento. En caso de existir área de patrimonio arqueológico se deberá presentar el plano de ubicación de esta, acompañados del dictamen respectivo;

XII. Factibilidad de Energía Eléctrica emitida por la Comisión Federal de Electricidad;

XIII. Factibilidad de Dotación de agua potable y sistema de tratamiento de aguas residuales emitida por el organismo prestador del servicio en el municipio;

XVI. Factibilidad de Dotación de Servicios Públicos, señalados en la Ley;

XVII. Plano de áreas verdes aprobado por la Secretaría, indicando: zonas de ubicación, especies a utilizar y detalle de la zanja para colocación;

Artículo 119. El Desarrollador Inmobiliario tendrá la obligación de mantener los árboles en las Áreas verdes, banquetas y camellones como lo establece el artículo 118 de este Reglamento, así como otros elementos naturales que por sus características signifiquen un beneficio ecológico. Los árboles para reforestar deberán de ser nativos de la región o exóticos recomendados en este Reglamento. En caso de remoción de algunos árboles, previo permiso específico del Área de ecología municipal o de la autoridad municipal encargada de este servicio, el propietario deberá plantar otros árboles, que reúnan las características indicadas por la autoridad mencionada, en proporción de 2 a 1 en el lugar que indique la misma autoridad.

Artículo 124. Las áreas verdes, banquetas y camellones deberán ser entregados al Ayuntamiento con las plantas y árboles de la región, así como con la toma de riego correspondiente, independiente del sistema de agua potable.
Los camellones deberán entregarse con árboles, recomendados en el artículo 127 de este Reglamento, plantados a ocho metros de distancia cada uno, asimismo deberán acondicionarse con campos de infiltración de aguas pluviales.
Artículo 125. No se contabilizarán dentro del porcentaje de áreas verdes las ubicadas en camellones.
Artículo 126. No se contabilizarán dentro del porcentaje de áreas verdes las ubicadas en las banquetas.
Artículo 127. Los árboles de la región recomendados para sembrar en banquetas y camellones son los siguientes:

I. Árboles de gran porte: son aquellos que pueden alcanzar alturas superiores a los 20 metros y más de 30 centímetros de diámetro en el tronco a la altura del pecho, se recomienda se trasplanten en Áreas alejadas de cables de electricidad, en banquetas de 2 metros o más y con pocetas de 1metro de profundidad;

II. Árboles de porte regular y pequeños: son aquellos que generalmente crecen menos de 15 metros y desarrollan diámetros a la altura del pecho menores a 30 centímetros deben de contar con pocetas de 1 metro o menos de profundidad;

III. Árboles exóticos: aunque no son nativos de la región se ha comprobado que no son perjudiciales, y

IV. Palmeras: en razón de su facilidad para el crecimiento, la sombra que llegan a proporcionar y su belleza escénica.

Árboles de gran porte	**Árboles de porte regular**	**Árboles exóticos**	**Palmeras nativas y exóticas**
Ciricote, Siricote, Kopté (*Cordia dodecandra*)	Akits (*Cascabela gaumeri)*	Caimito, Kayum (*Chryosophyllum cainito*)	Cocotero, variedad enano malayo (*Cocos nucifera*)
Guaya, Guaya del país (*Melicoccus oliviformis*)	Balché *(Lonchocarpus longistylus*)	Campanita (*Thevetia peruviana*)	Ch'it (*Thrinax radiata*)
Guarumbo (*Cecropia peltata*	Capulín (*Muntingia calabura*)	Chac sik'in (*Caelsapinia pulcherrima*)	Corozo (*Attalea cohune*)
K'atalox *(Swartzia cubensis*)	Chacah (*Bursera simaruba*)	Chooch (*Pouteria glomerata*)	Huano, Guano, Xa'an (*Sabal mexicana martius*)
K'itam che, Kitin che (Caesalpinia gaumeri)	Flor de mayo (Plumeria Rubra)	Guayabo (Psidium guajava)	Palma real (Roystonea regia)
Makulís (Tabebuia rosea)	Guayacán (Guaiacum sanctum)	Naranja agria (Citrus aurantium)	Pindó palma plumosa (Syagrus romazoffiana)
Makulís amarillo, Primavera, Guayacán (Tabebuia chrysantha)	Güiro de petén (Amphitecna latifolia)	Nim (Melia azerdarach)	

Mora (Maclura tinctoria)	K'aan ha' abin (Senna racemosa)	Pata de vaca, Árbol orquídea (Bauhinia variegata)	
Pimienta gorda, Pimienta de tabasco (Pimenta dioica)	Majahua (Hampea trilobata)	Tamarindo (Tamarindus indica)	
Pucté (Bucida buceras)	Nance (Byrsonima crassifolia)	Tulipán africano (Spatodea campanulata)	
Ramón, Ox (Brosimum alicastrum)	Pepino kat (Parmentiera aculeata)		
Roble, Beek (Ehretia tinifolia)	Pixoy (Guazuma ulmifolia)		
Tzalam (lysiloma latisiliquum)	Ts'iuché (pithecellobium ungis-cati)		
Ya'ax niik (vitex gaumeri)	Uva de mar (coccoloba uvifera)		
	X k'anan (Hamelia patens)		
	X'kan lol, Tronadora (tecoma stans)		

Artículo 128. En los Desarrollos Inmobiliarios no se permitirá sembrar en banquetas y camellones los árboles que causan daños a las redes de infraestructura urbana; entre los que se encuentran las siguientes especies:

Nombre común	**Nombre científico**
Adelfa, narciso	*Nerium oleander*
Albizia, chakte koox	*Albizzia lebbek*
Algarrobo	*Samanea saman*
Almendro	*Terminalia catappa*
Amapola	*Pseudobombax ellipticum*
Aralia	*Polyscías balfouriana*
Árbol del pan	*Artrocarpus altilis*
Box katzim	*Acacia gaumeri*
Casuaria	*Casuarina equisetifolia*
Ceiba	*Ceiba pentandra*
Ciprés	*Cupressus lusitanica*
Colorín pinto	*Eritrina indica-picta*
Flamboyán	*Delonix regia*
Hule	*Castilla elastica*
Laurel	*Ficus pumila, F retusa*
Laurel de la india	*Ficus benjamina*
Lluvia de oro	*Cassia fistula*
Mango	*Mangifera indica*
Sauce	*Salix humboldtiana*
Tulia	*Thuja orientalis*
Zapote	*Manikara sapota*

Artículo 129. Para efecto de la municipalización los árboles a los que se refiere este Reglamento, deberán tener una altura mínima de 1 metro, con un índice de supervivencia del 90%.

Artículo 152. El sistema de tratamiento de aguas residuales ya sea individual o colectivo para los Desarrollos Inmobiliarios estará determinado de acuerdo al número de viviendas proyectadas. En el caso de sistemas de tratamiento colectivos la ubicación de este se determinará en la factibilidad urbana ambiental, misma que deberá estar establecida en el plano de lotificación,

presentado para la autorización en materia ambiental, de acuerdo a la tabla siguiente:

RANGO DE VIVIENDAS	SISTEMA	CONSIDERACIONES
1 a 150 unifamiliares	Biodigestores	Capacidad de 600 l., en vivienda social. Capacidad de 1300 l., en vivienda de otro tipo. Aguas grises y negras separadas 1 pozo de monitoreo por cada 100 viviendas Cada vivienda deberá contar con un registro en la banqueta para limpieza de los lodos.
151 a 2500	Alcantarillado sanitario con módulos de Sistemas Sépticos	1 modulo para por cada 350 viviendas Área de 1000 m2 por modulo 350 viviendas. Área de 1,500 m2 por modulo 500 viviendas. Ubicación de módulos en Área verde, con franja de amortiguamiento
> 2500	Alcantarillado Sanitario con Planta de Tratamiento	De acuerdo a la NOM 001-SEMARNAT -1996 y la normatividad aplicable.

ANEXO TÉCNICO

I. EL SISTEMA DE AGUA POTABLE

El sistema de agua potable en los Desarrollos Inmobiliarios deberá de cumplir con las normas que establezcan los organismos responsables del servicio.

II. LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

La red de distribución de energía eléctrica en los Desarrollos Inmobiliarios deberá de cumplir con las especificaciones que establezca la Comisión Federal de Electricidad.

Tecnologías Alternativas

Los proyectos deberán considerar la utilización de un 5% de energía alternativa generada por medio de energías renovables, los cuales deberán cumplir con las especificaciones que establezca la Dirección, para lo cual podrá contar con el visto bueno de la Secretaría en los términos de la normatividad vigente aplicable.

VI. ÁREAS DE DESTINO.

Los desarrollos habitacionales, además de cumplir con lo señalado anteriormente deberán cumplir con las siguientes especificaciones técnicas:

2. Como medidas de protección al medio ambiente se instrumentarán al menos una de las siguientes tres acciones:

a. El sistema de alcantarillado separa totalmente las aguas pluviales de las jabonosas y negras.

b. En el riego de áreas verdes, se utiliza únicamente agua pluvial capturada o aguas grises o negras tratadas para su reciclaje que cumplen con la NOM-003- SEMARNAT-1997.

c. Se incorporarán sistemas de generación de energía en sitio y/o de autoabastecimiento remoto o ambos con una capacidad de por lo menos 5% de la energía necesaria para iluminar las áreas públicas y vialidades.

VINCULACIÓN DE ESTE PROYECTO CON EL REGLAMENTO DE LA LEY DE DESARROLLOS INMOBILIARIOS DEL ESTADO DE YUCATÁN

Se están contemplando calles primarias y secundarias.
Se obtuvo ya la licencia de uso del suelo municipal para el desarrollo inmobiliario.
Están en trámite la FUA ante la Secretaría de Desarrollo Sustentable y la Carta de Liberación ante el INAH.
También están en trámite la Factibilidad de Energía Eléctrica emitida por la Comisión Federal de Electricidad; la Factibilidad de Dotación de agua potable y sistema de tratamiento de aguas residuales emitida por el organismo prestador del servicio en el municipio y la Factibilidad de Dotación de Servicios Públicos.

Se anexa plano de áreas verdes, con ubicación de especies.

El desarrollador inmobiliario, acorde al plan establecido en el capitulo II, dará mantenimiento a los árboles de las áreas verdes, de banquetas y de camellones, mismos que estarán sembrados a ocho metros de distancia cada uno.

Las especies que se sembrarán en estas áreas verdes serán las rescatadas de la vegetación original y, en caso de faltar, se complementarán con las especies enlistadas en el cuadro del artículo 127, que serán principalmente árboles de porte regular y palmeras; pero también se sembrarán hierbas, epifitas y pastos nativos rescatados de la vegetación original.

No se sembrarán las especies enlistadas en el artículo 128, para evitar daños a la infraestructura urbana, sobre todo a aceras, cunetas, guarniciones, calles, instalaciones eléctricas, de agua potable y de drenaje.

La mayor parte de las especies serán traídas del vivero temporal instalado según el Programa de Rescate de Flora establecido en este DTU y se estará monitoreando su supervivencia mínima de 90 % in situ.

El sistema de tratamiento de aguas residuales se apegará a lo establecido en el artículo 152 y estará basado principalmente en biodigestores y en alcantarillado sanitario con módulos sépticos.

El sistema de agua potable consistirá en una tecnología alternativa, que se basará en el diseño de los aljibes mayas, consistentes en canaletas de media caña que recolectarán el agua de lluvia y la encauzarán a tinacos de gran capacidad en cada predio; estos tinacos poseerán en su entrada filtros de malla para evitar la introducción de residuos sólidos o de sólidos suspendidos; poseerán una salida en forma de grifo para su uso doméstico; se clorarán constantemente para reducir los microcontaminantes.

En cuanto a energía eléctrica cumplirá con las especificaciones de la CFE,

solares con capacidad suficiente para proveer electricidad a los artículos básicos de un hogar.

El sistema de alcantarillado separará las aguas pluviales de las aguas grises y de las negras a través de sus módulos de sistemas sépticos.

El desarrollador inmobiliario instalará un sistema de aljibe maya con tinacos para almacenar agua con la cual regará las áreas verdes.

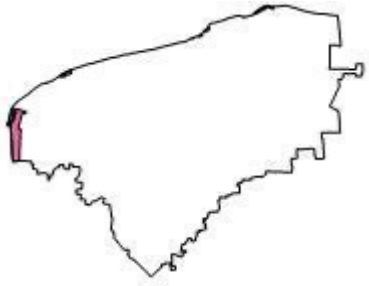
ii. III.2.7. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY)

El objetivo del POETY es regular e inducir el uso racional del suelo y del desarrollo de las actividades productivas para lograr la protección del medio ambiente, la conservación, la preservación y el aprovechamiento de los recursos naturales.

La aplicación y lineamientos actuales del ordenamiento ecológico como instrumento de planeación están establecidos en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y en su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Yucatán (POETY), como se observa en el siguiente gráfico.

El predio donde se planea construir el proyecto corresponde a la UGA CEL01-BAR_ANP "Area Natural Protegida Reserva de la Biosfera Ria Celestún", teniendo como municipio de referencia a Celestún, la cual se describe como: manglar protegido, vegetación de dunas costeras, petenes, sabana, tulares, carrizales, selva baja inundable (también llamada selva baja subperennifolia) y selva baja caducifolia con cactáceas.

UGA		
Clave Uga	CEL01-BAR_ANP	
Nombre	Área Natural Protegida Reserva de la Biosfera Ría Celestún	
Area	361.24 km2	
Municipio	Celestún	
Descripción	Se protyege manglar, dunas costeras, petenes, sabanas, tulares, carrizales, selva baja inundable y selñva baja caducifolia con cactáceas	

Se establece como uso principal del suelo en el área del proyecto la conservación de ecosistemas en la zona costera. Es compatible con el turismo alternativo y de playa en donde se especifica que el territorio está condicionado para las actividades cinegéticas. Es incompatible con la industria de la transformación esta UGA. La actividad propuesta en este proyecto no se menciona explícitamente, pero se establecen varios criterios para la construcción, que se reseñan a continuación.

a) Modelo de Ocupación

El modelo considera la gestión de protección de los recursos naturales, al asignarle a cada área un valor funcional determinado y un régimen de explotación y transformación que lleva implícito medidas de conservación de los diferentes recursos. En el modelo de ocupación propuesto para el territorio del Estado, se incluye la propuesta de los usos principales, así como las políticas, criterios y recomendaciones ecológicas fundamentados en el diagnóstico integral realizado. En el siguiente cuadro se muestra dicho modelo en la UGA correspondiente al predio:

Tabla 1. Principales Tipos de Uso en la UGA

UGA	USOS	POLÍTICAS	CRITERIOS Y RECOMENDACIONES DE MANEJO

4.a	Predominante: Remitirse a :Decreto y/o redecreto, Programas de Manejo y Reglas Administrativas Compatible: Remitirse a :Decreto y/o redecreto, Programas de Manejo y Reglas Administrativas Condicionado: Remitirse a :Decreto y/o redecreto, Programas de Manejo y Reglas Administrativas Incompatible: Remitirse a :Decreto y/o redecreto, Programas de Manejo y Reglas Administrativas	C P A R	C- 14 P- 17 A- 23 R- 22

b) Criterios de regulación ecológica

A continuación, se describen los diferentes criterios y recomendaciones que establece el POETY y la manera en que el proyecto dará cumplimiento a estas regulaciones:

Tabla 2. Políticas de Conservación.

No.	Política de Conservación	Vinculación
14	Remitirse a :Decreto y/o redecreto, Programas de Manejo y Reglas Administrativas	Cumple con todo lo establecido en el Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Ría Celestún.

Tabla 3. Políticas de Protección.

No.	Política de Protección	Vinculación
17	Remitirse a :Decreto y/o redecreto, Programas de Manejo y Reglas Administrativas	Cumple con todo lo establecido en el Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Ría Celestún.

Tabla 4. Políticas de Aprovechamiento

No	Política de aprovechamiento	Vinculación
23	Remitirse a :Decreto y/o redecreto, Programas de Manejo y Reglas Administrativas	Cumple con todo lo establecido en el Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Ría Celestún.

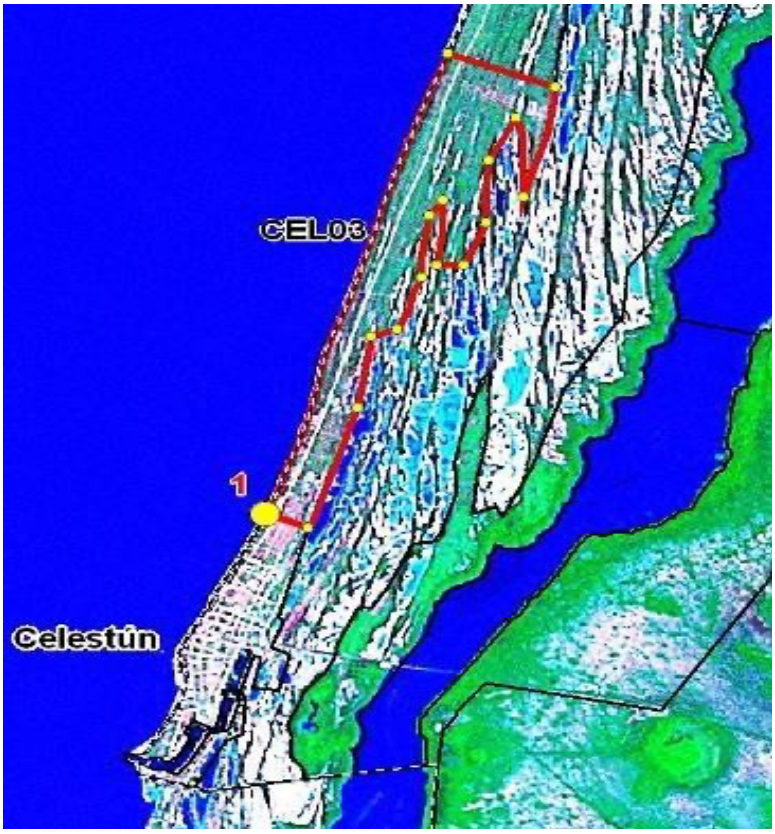
Tabla 5. Políticas de Restauración

No.	Política de Restauración	Vinculación
22	Remitirse a :Decreto y/o redecreto, Programas de Manejo y Reglas Administrativas	Cumple con todo lo establecido en el Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Ría Celestún.

III.2.8. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Costero del Estado de Yucatán (POETCY)

El polígono del proyecto y su SA, se encuentran ubicados, con respecto al POETCY, en la UGA CEL03-BAR_AP1

Área: 2.90 Km2



Según los tipos de paisaje, ambas unidades se conforman por el de tipo selva, donde la vegetación original correspondería a selva baja caducifolia y donde actualmente existen matorrales de duna costera y vegetación conservada.

En cuanto a las políticas de esta UGA se tiene que es la C3, Conservación con aprovechamiento de muy baja intensidad. Es posible desarrollar un mayor número de actividades, esta política no aplica para la sabana dada su fragilidad y su alto valor ecológico.

UGA	Usos Actuales	Compatibles	No compatibles
CEL03-BAR_AP1	1.- Conservación 2.-Aprovechamiento tradicional de flora y fauna 20.- Turismo de muy bajo impacto (pasa día, palapas, senderos, pesca deportiva(en mar o ría) observación de aves, fotografía, acampado) 21.- Turismo alternativo(hoteles y servicios ambientales compatibles) .	1. Conservación. 2. Aprovechamiento tradicional de flora y fauna. 3. Apicultura. 4. Unidades de manejo de vida silvestre. 9.-Agricultura de plantaciones perennes(Henequén, Coco, Frutales 18.- Industrial no contaminantes del manto freático y de bajo consumo de agua 20. Turismo de muy bajo impacto (pasa día, palapas, senderos, pesca deportiva -en mar o ría- observación de aves, fotografía, acampado). 21. Turismo alternativo (hoteles y servicios ambientalmente compatibles). 22.-Turismo segunda residencia 23.- Turismo tradicional de mediano impacto(hoteles, restaurante, venta de artesanías y servicios conexos) 25.- Comercio y servicios	6.- Acuacultura artesanal 7.- Acuacultura industrial 8.- Agricultura tradicional (milpa) y ganadería de ramoneo 24.- Campos de golf 13.- Extracción artesanal de sal y/o artemia 15.- Extracción de arena 14.- Extracción industrial de sal 12.- Ganadería estabulada (bovinos, porcinos, aves) 11.- Ganadería extensiva(bovinos, ovinos) 19.- Industria en general 26.- Sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos

Según la tabla anterior, para ambas unidades de gestión ambiental, se considera la compatibilidad con desarrollos inmobiliarios ecoturísticos de bajo y mediano impacto, acorde con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán. En este sentido, el proyecto propuesto que consiste en la

urbanización del polígono del proyecto, considerando los lineamientos de la citada Ley, se considera compatible.

A continuación, se VINCULAN los criterios de regulación ecológica establecidos para las UGAs con el proyecto:

UGA	CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLÓGICA
CEL03-BAR_AP1	Cc2	Queda prohibido el establecimiento de nuevas zonas para la extracción de sal , de cultivo de artemia o de acuacultura, así como ampliar las existentes
Vinculación	No aplica	La implementación del proyecto no contempla la extracción de sal ni la construcción de lagunas evaporadoras de salmuera para la producción de este mineral, tampoco se contempla capturar artemias ni realizar labores y cría de peces o acuacultura en general en esta unidad de gestión ambiental
	Cc 9	Queda prohibida la extracción de arena, con excepción de las zonas de acumulación habilitadas como bancos de préstamo
CEL03-BAR_AP1		El proyecto no tiene contemplado utilizar arena para alguna cuestión durante la obra
Vinculación	No aplica	Queda prohibida la construcción de bardas. Cuando se requiera delimitar los terrenos particulares y los bienes nacionales que hubieren sido concesionados, previa autorización de la autoridad competente, esta delimitación será con seto vivo, albarrada, o alambre de púas, y de baja altura, que garanticen el libre tránsito de las especies y que no fragmenten el ecosistema Se deberá promover la elaboración de programas de desarrollo urbano para planear y regular la expansión de los asentamientos humanos, regularizar los existentes, evitar invasiones en zonas federales de ciénagas, prever la creación de centros de población, y delimitación de fondos legales y reservas de crecimiento. Asimismo, se promoverá la coordinación de los municipios conurbados en los términos de lo establecido en la Ley General de Asentamientos Humanos y la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Yucatán.
	Cc11	
CEL03-BAR_AP1		
Vinculación	No aplica	El proyecto no contempla la construcción de bardas perimetrales y tampoco cercas en todo el perímetro de la unidad habitacional tampoco se pretende utilizar la zona federal ni siquiera llega a las Ciénegas o dunas costeras por lo tanto este rubro no aplica Programas de Desarrollo Urbano es competencia de los municipios, actualmente, el municipio de Celestún no cuenta con un programa de desarrollo
	Cc12	
CEL03-BAR_AP1		

Vinculación	No aplica	urbanos vigente, por lo que se acatarán las directrices establecidas en el presente ordenamientos (POETCY), así como la legislación vinculante establecida en la Ley General de Asentamientos Humanos y la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Yucatán.
CEL03-BAR_AP1	Cc18	Queda prohibida la construcción de infraestructuras que afecten la dinámica del transporte litoral, tales como, de manera enunciativa más no limitativa, espigones y bardas, así como aquellas que obstruyan o modifiquen los cauces principales del flujo y reflujo de marea.
Vinculación	No aplica	El proyecto, no contempla crear ni establecer ningún tipo de infraestructura que impida el flujo de las mareas ya que no se localiza ni esta cerca del mar además que donde se construirá no existen esos sitios de marea alta ni baja por lo que no aplica este rubro
CEL03-BAR_AP1	Cc19	No se permiten nuevas construcciones en las zonas de acreción (terrenos ganados al mar).
Vinculación	No aplica	El proyecto no va a construir en el pleamar ni playa ni mucho menos en bajamar ya que se localiza alejado de esta zona, por lo que no aplica este rubro
CEL03-BAR_AP1	Cc20	No se autoriza la edificación de hoteles, condominios, villas, casas habitación, desarrollos habitacionales y urbanos, piscinas, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles ni calles, en una franja de 60m desde la línea de costa (20m de ZOFEMAT y 40m de protección de la primera duna). Se exceptúa de este criterio la instalación de estructuras que no requieran de cimentación y que sean desmontables y fácilmente removibles. Estos criterios aplican también a los permisos para ampliación, remodelación, o reconstrucción de edificaciones preexistentes
Vinculación	No aplica	El proyecto se localiza fuera de la zona de influencia de la ZOFEMAT por lo que los criterios de regulación para imposibilitar la construcción de casas habitación no aplica , sin embargo es de importancia recalcar que se seguirán las normas establecidas paa el cambio de uso del suelo
CEL03-BAR_AP1	Cc21	En el caso de predios que a la fecha de publicación de este decreto no tengan las dimensiones que les permitan cumplir con la disposición señalada en el criterio anterior, podrán optar por sistemas de construcción elevados sobre pilotes, que mantengan la duna y la vegetación.
Vinculación	No aplica	
CEL03-BAR_AP1	Cc23	

Vinculación CEL03-BAR_AP1	Cc31	El proyecto tiene contemplado seguir todas las regulaciones, características así como las disposiciones legales para llevar a cabo y en buenos términos la construcción Las construcciones ubicadas en la primera línea en relación a la playa no nivelarán ni destruirán la primera duna y respetarán la vegetación rastrera existente tanto en la duna como en la playa. En caso de que la primera duna este alterada o poco definida, la construcción debe incluir trampas de arena para reconstruirla, si la vegetación está alterada, es escasa o inexistente, la obra debe incluir la reforestación con vegetación rastrera desde la duna hasta la playa.. Las construcciones que se realizarán no contemplan ni están cerca de la primera duna por lo que los trabajos de nivelación no se llevaran a cabo en la duna y la vegetación existente no tendrán alteración o impacto alguno durante el proceso de este proyecto
Vinculación CEL03-BAR_AP1		Las construcciones no excederán un coeficiente de ocupación de 2 por ciento para vivienda unifamiliar, 2 por ciento para uso comercial, y en el caso de uso hotelero 2 por ciento con posibilidades de elevarlo a 2.5 por ciento si la implantación es compacta (el total de construcciones se extiende en un polígono cuyos límites extremos no superen el 10% de la superficie total del predio), densidad de hasta 6 cuartos y 4 baños/ ha para uso unifamiliar compacto con lote mínimo de 100m de frente y una ha de superficie, para uso hotelero 5 habitaciones por ha en implantación compacta y hasta 3 habitaciones por ha en implantación dispersa con lote mínimo de 500m de frente de playa y seis ha. El coeficiente de utilización del suelo para uso tanto unifamiliar como hotelero es de hasta 2 pisos y hasta 7m de altura para uso comercial y de servicios este coeficiente es de un piso, sin límite de altura y el lote mínimo es de 300m de frente y tres ha de superficie.
Vinculación		La construcción de las casas habitación tendrán como máximo 200 metros cuadrados , por lo que se cumplen los requerimientos de este rubro, Es importante mencionar que no habrá construcciones de hoteles por lo que los límites de altura se estarían respetando
	Cc32 No aplica	Queda prohibido construir accesos peatonales a la playa por medio de veredas o caminos perpendiculares al litoral. En la construcción de accesos al mar, ya sean públicos, o desde las casas, desarrollos inmobiliarios, desarrollos turísticos, restaurantes, o cualquier otra instalación con frente al mar, se deben de utilizar andadores elevados sobre pilotes para no destruir la vegetación fijadora de la arena, o en su defecto, se

		deberán utilizar accesos serpenteados. Queda prohibida la disposición final de residuos sólidos urbanos, industriales, de manejo especial y peligrosos
	Cc33	
CEL03-BAR_AP1 Vinculación		No se contempla realizar acceso alguno hacia la playa o hacia el mar, antes durante y posterior a la realización de este proyecto, además de que la construcción está lejos de los litorales costeros. Durante la ejecución del presente proyecto se tiene contemplado que los residuos sólidos se lleven al relleno sanitario en la ciudad de Mérida, posterior a la ocupación de las viviendas de acuerdo al plan municipal de desarrollo se realizara la recolecta de la basura en los días y horarios determinados por el ayuntamiento, además se le avisara a la comunidad mediante perifoneo y se repartían trípticos de aviso por medio de las autoridades, de no cumplir con estas obligaciones se les realizará una primera visita para notificar la importancia de cumplir con el plan de desarrollo que tiene el ayuntamiento, de hacer caso omiso será acreedor de una multa de acuerdo a la gravedad de la falta. Para el manejo de residuos peligrosos durante la ejecución del proyecto se establecerá el sitio autorizado mediante una empresa encargada de recolectar estos residuos, si en algún momento se llegasen a generar en el área durante la obra
	CC38	
CEL03-BAR_AP1 Vinculación	No aplica	
	CC41	Queda prohibido el desmonte, nivelación y cualquier afectación de la duna costera, así como la construcción de cualquier tipo de infraestructura fija en una franja de sesenta metros (20m de la ZOFEMAT y 40m de protección de la primera duna).
CEL03-BAR_AP1 Vinculación		No está contemplado construir dentro del área de la ZOFEMAT por lo que los trabajos de nivelación en esa área no se realizaran y tampoco habrá construcciones que pudiesen afecta la duna costera
	CC42	Se prohíbe el acceso a cualquier tipo de vehículo motorizado en una franja de 60m desde la línea de costa, salvo en casos de inspección, vigilancia y emergencias
CEL03-BAR_AP1 Vinculación Vinculación	CC52	La maquinaria que se utilizará durante la puesta en marcha de este proyecto no tendrá acceso ni circulación por toda la franja costera ya que utilizaran los caminos y accesos respetando los señalamientos y la ley de tránsito establecidos por la secretaria de seguridad publica autorizados por el estado y el municipio
CEL03-BAR_AP1	CC62	

Vinculación		Se prohíben las excavaciones y obras hidráulicas para conectar los cuerpos lagunares con el mar.
CEL03-BAR_AP1		No se contempla excavaciones ni verter algún tipo de fluido por infraestructura hidráulica, el agua que se utilizará se traerá de los sitios autorizados y permitidos por la autoridad municipal y con los volúmenes que se sean autorizados
Vinculación	CC64	Queda prohibida la pavimentación de las calles de acceso público a las playas.
CEL03-BAR_AP1		La construcción que se lleva a cabo durante este proyecto descarta que se vayan a realizar algún tipo de pavimentación con dirección que conduzca hacia la playa, y se alinea a los términos que dicten las autoridades en materia de urbanización. Todas las calles serán de terracería o suelo natural.
	CC66	Queda prohibida la construcción de nuevos caminos así como el ensanche, cambio de trazo y pavimentación de los caminos existentes Los únicos caminos que se realizaran o construirán son los que van entre cada poligonal de lote y se respetaran los criterios de urbanización que el rubro manifiesta
Vinculación		Se prohíbe la construcción de campos de golf
	CC68	No está contemplada la construcción de campos de golf en el presente proyecto
CEL03-BAR_AP1	No aplica	Los proyectos de construcción de residencias vacacionales, desarrollos turísticos de hospedaje y servicios, los desarrollos urbanos y en general cualquier edificación sometida a autorización de la autoridad competente deben incluir la implementación de sistemas ahorradores de agua y sistemas integrales de tratamiento y disposición de aguas residuales, estos últimos de acuerdo a la NOM-SEMARNAT-001-1996, la Ley de Aguas Nacionales y su reglamento
Vinculación	CC69	
CEL03-BAR_AP1	No aplica	El agua que se utilizará en la construcción de las palapas ecoturísticas se traerá en pipas y el agua que utilizaran las
Vinculación		
CEL03-BAR_AP1		

Vinculació n CEL03-BAR_AP1 Vinculació n		habitaciones será mediante sistemas de recolección de agua pluvial y las descargas se almacenarán en biodigestores. Queda prohibido que se realicen en playas y lagunas el mantenimiento de embarcaciones, motores, y depósitos de aceites y combustibles, lo anterior deberá hacerse adecuadamente en los refugios y puertos de abrigo. No habrá ningún tipo de construcción cerca de las playas o lagunas ni se utilizarán embarcaciones acuáticas o similares para traer material de construcción durante este proyecto Queda prohibida la disposición final de residuos sólidos urbanos, industriales, de manejo especial y peligrosos El proyecto tiene contemplado durante la construcción tener depósitos de basura para todo tipo de residuos y se confinarán a un lugar establecido por las autoridades Queda prohibido tirar el eviscerado y otros residuos de la pesca en las playas El proyecto no realizará pesca ni captura en abundancia ni comercial, ni deportiva de alguna especie marina pro lo que no habrá residuos de eviscerado en las playas Se prohíbe el vertimiento de salmueras de las salinas a los humedales, lagunas, manglares y blanquizales. El proyecto no utilizará salmueras por ningún motivo por lo que este rubro no aplica

Tabla 6. Lineamientos Generales del Ordenamiento

No.	Lineamientos Generales	Vinculación
1	Ajustarse a la legislación y disposiciones aplicables en la materia.	El proyecto se ajustará a la legislación, normativa y disposiciones que le apliquen para su desarrollo.
2	Sujetarse a las disposiciones de los decretos de creación y/o programas de manejo de las Áreas Naturales Protegidas Federales, Estatales y/o Municipales.	El área del proyecto se encuentra inmerso dentro de una Área Natural Protegida federal, por lo que se sujeta a su programa de manejo.

No.	Lineamientos Generales	Vinculación
3	En Áreas Naturales Protegidas los criterios de protección, conservación, restauración y aprovechamiento son los establecidos en los decretos y/o decretos, programas de manejo y reglas administrativas.	El área del proyecto se encuentra inmerso dentro de la Reserva de la Biosfera Ría Celestún, por lo que se sujeta al programa de manejo respectivo.
4	Asegurar el uso sustentable de los recursos naturales, mediante la aplicación de los instrumentos en política ambiental establecidos (agua, aire, suelos, forestal, vida silvestre y pesca, etc.).	Se elaboró el Documento Técnico Unificado en el cual se han utilizado las mejores prácticas internacionales. El documento incluye la identificación y valorización de impactos, así como las medidas de mitigación propuestas, mismas que se basan en la determinación de los máximos permisibles contenidos en las Normas Oficiales Mexicanas que devienen en aplicables. Además, se tramitará la autorización para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales del proyecto.
5	Garantizar el uso racional del recurso hídrico, la recarga de los acuíferos y la calidad del agua.	El proyecto contará con áreas verdes las cuales fungirán como zonas de recarga para el acuífero.
6	Prevenir la erosión y degradación de los suelos.	De acuerdo a los mapas de erosión y degradación de los suelos publicados por la SEMARNAT estos fenómenos no son significativos en el estado [1]
7	Asegurar el mantenimiento de la diversidad biológica y geográfica del territorio, así como los hábitats de especies vegetales y animales.	El Documento Técnico Unificado acredita que no se prevé una afectación que comprometa el mantenimiento de la diversidad ni en los hábitats de flora y fauna.

[1] https://apps1.semarnat.gob.mx:445/dgeia/informe15/tema/cap3.html#tema2

No.	Lineamientos Generales	Vinculación
8	Considerar las observaciones de los comités y/o consejos establecidos en la normatividad vigente.	Se considerarán las observaciones de los comités y/o consejos establecidos.
9	Incrementar los estudios que permitan aumentar el conocimiento de los recursos y valores naturales.	Con los estudios de caracterización y muestreo, así como con la delimitación del sistema ambiental se presenta un mayor conocimiento de los recursos y valores naturales presentes en la zona.
10	Utilizar los instrumentos económicos para la protección del medio ambiente.	El proyecto contemplará la realización de medidas de mitigación y prevención para minimizar los impactos generados por el proyecto.
11	Fortalecer y en caso necesario reorientar, las actividades económicas a fin de hacer más eficiente el uso de los recursos naturales y la protección al ambiente.	El proyecto contempla procesos sustentables que permiten lograr un uso más eficiente de los recursos naturales, así como la protección al ambiente. Se pretende reorientar el predio hacia actividades ecoturísticas que reditúen ganancias económicas a la población local y a los propietarios.
12	Proteger la recarga de los acuíferos en las áreas de captación de los asentamientos humanos.	El proyecto contempla áreas verdes las cuales servirán como zonas de recarga del acuífero. Se fomentarán fosas sépticas, que protegerán de la contaminación por aguas negras y grises.
13	Controlar la introducción y el uso de especies ferales e invasoras.	En el área del proyecto que se desarrollará en esta UGA no se contempla la introducción ni uso de ese tipo de especies, por lo que se cumple con este lineamiento.

No.	Lineamientos Generales	Vinculación
14	Remitirse a los Ordenamientos locales y regionales.	Para la elaboración de todos los estudios se ha remitido a los Ordenamientos Locales y Regionales.
15	Respetar la integridad funcional, la capacidad de carga, regeneración y funcionamiento de los geo-sistemas.	Se contempla como parte de la política de sustentabilidad de la empresa.
16	Fomentar el uso sustentable de los recursos naturales en tasas que no excedan su capacidad de renovación.	El proyecto no contempla el uso de los recursos naturales.
17	Reorientar la forma actual de aprovechamiento de los recursos naturales, para lograr su utilización sustentable.	No se considera el aprovechamiento de los recursos naturales en las obras del proyecto.
18	Desarrollar las actividades económicas en los diferentes sectores bajo criterios ambientales.	El proyecto se desarrollará bajo los criterios ambientales correspondientes.
19	Realizar la gestión y el manejo integral de los residuos, de acuerdo a la normatividad.	Se tramitará la autorización para el plan de manejo de residuos de manejo especial, por lo que el proyecto realizará manejo integral de los residuos generados.
20	Hacer compatibles los proyectos de desarrollo a los requerimientos y disposiciones de los programas de ordenamiento local del territorio y/o del manejo de las áreas protegidas.	Se contemplan los requerimientos y disposiciones de los programas de ordenamiento local del territorio para la realización de este proyecto.
21	Controlar y minimizar las fuentes de emisión a la atmósfera.	Se realizarán medidas de prevención para el control y la minimización de las fuentes de emisiones generadas en las etapas del proyecto.
22	Incentivar la producción de bienes y servicios que respondan a las necesidades económicas, sociales y culturales de la población bajo criterios ambientales.	Se fomentará la mano de obra y servicios locales lo que responde a las necesidades económicas, sociales y culturales.
23	En la construcción de cualquier tipo de infraestructura o equipamiento,	Se realiza el trámite necesario con el Instituto

No.	Lineamientos Generales	Vinculación
	se deberá contar con un estudio previo de afectación a zonas de valor histórico o arqueológico.	Nacional de Antropología e Historia para contar con un estudio previo de afectación a zonas de valor histórico o arqueológico.
24	No se permitirá el depósito de desechos sólidos y las descargas de drenaje sanitario y/o industrial sin tratamiento, al mar o cuerpos de agua.	En las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto se llevará a cabo un plan de manejo de residuos, así como el arrendamiento de sanitarios portátiles para evitar el depósito de los desechos a cuerpos de aguas. En la etapa de operación las aguas generadas serán tratadas por medio de una planta de tratamiento de aguas residuales.
25	Todo sitio para la ubicación de rellenos sanitarios locales o regionales deberá contar con un estudio específico que establezca criterios ecológicos para la selección del sitio, la construcción, la operación y la etapa de abandono del mismo, así como las medidas de mitigación del impacto al manto freático y la alteración de la vegetación presente.	No se contempla el desarrollo de rellenos sanitarios.
26	Promover zonas de vegetación natural dentro de las áreas urbanas.	El proyecto contempla el establecimiento de áreas verdes usando especies de la selva baja subperennifolia y de dunas costeras, por lo que se cumple con dicho criterio.
	En el desarrollo de los asentamientos humanos deberá evitarse la afectación (tala, extracción, caza, captura, etc. excepto en aquellos casos en que de manera específica se permita alguna actividad) de selvas, manglares, ciénaga y dunas entre otros; así como de las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción. En su caso se	Se emplearán en todo momento en las diferentes etapas del proyecto medidas de prevención y mitigación con la finalidad de disminuir los impactos generados por las actividades del proyecto. Se contempla la delimitación de las áreas verdes para prevenir cualquier tipo de actividad extractiva. Se

No.	Lineamientos Generales	Vinculación
	establecerán medidas de mitigación o compensación de acuerdo a la normatividad ambiental vigente.	instalarán nidos artificiales para aves y comederos artificiales para fauna, lo cual ayudará a permitir sus flujos migratorios diarios entre masas forestales.
28	Establecer programas educativos para incorporar a la ciudadanía en el manejo ambiental urbano (basura, ruido, erosión, etc.), a través de material educativo y cursos específicos.	El proyecto contempla el uso de señalamientos en el área para la disposición adecuada de residuos. Y también pláticas de temas ambientales a los empleados de la constructora.
29	Fortalecer e integrar los programas para la recuperación de los valores naturales y culturales del territorio.	Se contempla el uso de señalamientos que promuevan el respeto hacia las áreas verdes en el área del proyecto.
30	Fomentar la creación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS).	No contempla la creación de una UMA, sin embargo, se establecerán áreas verdes.
31	Elaborar programas de manejo forestal para la protección y uso de las selvas y recursos forestales.	No se pretende aprovechar forestalmente la vegetación del predio.
32	El crecimiento de los asentamientos humanos deberá limitarse a las áreas y criterios establecidos en los Programas de Desarrollo Urbano y al presente Ordenamiento.	El proyecto se apega a los lineamientos establecidos en el POETY.
33	La definición de nuevas reservas territoriales para asentamientos humanos deberá evaluar las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas locales en congruencia con la propuesta de ordenamiento ecológico.	En este proyecto no se pretende crear nuevas reservas territoriales.
34	Establecer viveros e invernaderos para producción de plantas nativas con fines comerciales y de restauración.	En el proyecto se contempla el establecimiento de un vivero forestal para el rescate de flora.
35	El aprovechamiento intensivo de fauna silvestre debe estar acorde a las aptitudes del ecosistema.	No se contempla el aprovechamiento de fauna silvestre.

No.	Lineamientos Generales	Vinculación
36	Establecer medidas de rehabilitación en los cuerpos de agua afectados.	No se presentan cuerpos de agua afectados.
37	Remediación y recuperación de suelos contaminados.	No se presentan suelos contaminados en el área y adicionalmente no se prevé el derrame de hidrocarburos y en caso de que existiese alguno, se seguirá el procedimiento previsto por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
38	Las actividades de restauración ecológica a realizarse en estas unidades tendrán especial énfasis en el restablecimiento y protección de las poblaciones afectadas de fauna y flora silvestre de importancia para los ecosistemas presentes.	El proyecto contempla este criterio, por lo que se llevará a cabo un programa de rescate y reubicación de flora y fauna.
39	En el ámbito de sus competencias, el estado y los municipios, deben promover el establecimiento de zonas prioritarias para la restauración ecológica, que coadyuven con el Sistema de Áreas Naturales Protegidas de Yucatán, para la restauración y conservación de los recursos naturales, respectivamente.	En su caso, se respetarán y acatarán los criterios establecidos por las autoridades municipales y estatales.
40	La construcción de nuevas vialidades debe evitar la fragmentación del hábitat en áreas de conservación de flora y fauna y ANP's.	El proyecto se ubica en un área de conservación de flora y fauna y ANP's. y se regula con los lineamientos establecidos por la misma. No se establecerán nuevas vialidades.

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

III.3.1. Áreas Naturales Protegidas

Para identificar potenciales afectaciones derivadas del desarrollo del proyecto previo a su implementación, es importante reconocer si existen

declaratorias o áreas que serán de importancia a la biodiversidad, al recurso agua, a las zonas de recarga, a las zonas especiales de reservas naturales, etc. Para esto, a continuación, se revisan diferentes niveles o categorías de áreas naturales y sitios de importancia, entre otros.

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP), constituyen el instrumento básico en la conservación de la biodiversidad y de los bienes y servicios ecológicos. Su creación tiene como objetivo un manejo integral del territorio, considerando la estructura jurídica administrativa, económica y social, con estructuras ecológicas y fisiográficas, a través de la elaboración e implementación de Programas de Manejo.

De acuerdo a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), en Yucatán se han decretado al momento un total de 4 ANP federales, 5 estatales y 1 municipal. El proyecto se encuentra ubicado en el Área Natural Protegida de carácter Federal, conocida como Reserva de la Biosfera Ría Celestún (RBRC), decretada el 27 de noviembre del año 2000.

Entre los objetivos de la creación de la Reserva están:

- Conservar y Proteger los ecosistemas representativos de la cuenca hidrológica noroccidental de la Península de Yucatán, asegurando el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos, a través del manejo y uso sustentable de los recursos naturales.

- Mantener los procesos ecológicos y la diversidad biológica de la Reserva.

- Recuperar aquellos ecosistemas de la Reserva que presentan alteraciones.

- Contar con el conocimiento científico y tecnológico que dé bases sólidas para la toma de decisiones para la conservación, el manejo y el aprovechamiento de los recursos naturales de la Reserva.

- Promover el desarrollo de actividades productivas, alternativas a la pesca y producción de sal, que permitan elevar el nivel de vida de la población y al mismo tiempo hagan un uso racional de los recursos de la Reserva.

- Promover la participación de las comunidades en la conservación y manejo de los recursos naturales de la Reserva.

La RBRC cuenta con una distribución espacial de su superficie, establecida en el decreto federal de creación y está fundamentada en la LGEEPA y en el

referido Reglamento de ANP, enuncia la zonificación del especio en Zona Núcleo y Zona de amortiguamiento, asimismo la Subzonificación específica de la zona de amortiguamiento la cual se ha dividido en unidades dirigidas al cumplimiento de sus objetivos principales, el conservar la biodiversidad y mantener los procesos ecológicos esenciales para contribuir al desarrollo sustentable de ésta.

El Programa de Manejo del Area Natural Protegida con el Carácter de Reserva de la Biosfera Ría Celestún, no se encuentra actualizado, pues desde a la fecha de su publicación a la actualidad, han transcurrido más de 20 años sin que el mismo haya sido revisado, evaluado o actualizado en atención a los cambios físicos que han acontecido en el terreno y los usos de turismo ambiemtalmente responsable que actualmente es de interés del gobierno estatal, así como por el simple transcurso del tiempo, de modo tal que no se trata de un instrumento jurídico eficiente para evaluar el proyecto.

Es decir, actualmente la autoridad se apoya en un decreto el cual a la presente fecha no han sido revisado, ni evaluado, por lo que han transcurrido más de 20 años, sin que esas actividades hayan sido realizadas, por lo que el Programa en cuestión no puede servir de sustento para la calificación del proyecto evaluado.

Debe traerse a colación el contenido de los artículos 77, 78 y 79 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas, los cuales señalan:

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas.

“Artículo 77.- El programa de manejo será revisado por lo menos cada cinco años con el objeto de evaluar su efectividad y proponer posibles modificaciones.”

“Artículo 78.- El programa de manejo podrá ser modificado en todo o en parte, cuando éste resulte inoperante para el cumplimiento de los objetivos del área natural protegida, para lo cual la Secretaría solicitará la opinión del Consejo Asesor, respectivo.”
Previo análisis y opinión del Consejo Asesor del área natural protegida de que se trate, se podrá modificar el programa de manejo cuando:
I. Las condiciones naturales y originales del área hayan cambiado debido a la presencia de fenómenos naturales y se requiera el planteamiento de estrategias y acciones distintas a las establecidas en el programa vigente;
II. Técnicamente se demuestre que no pueden cumplirse estrategias o acciones establecidas en el programa vigente, o
III. Técnicamente se demuestre la necesidad de adecuar la delimitación, extensión o ubicación de las subzonas señaladas en la declaratoria correspondiente.

“Artículo 79.- Las modificaciones al programa de manejo que resulten necesarias deberán seguir el mismo procedimiento establecido para su elaboración y un resumen de las mismas se publicará en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.”

Del contenido de las disposiciones legales transcritas, se puede apreciar que, el artículo 77 del Reglamento citado, señala que los programas de manejo deberán ser revisados por los menos cada cinco años, con el objeto de evaluar su efectividad y proponer posibles modificaciones.

Por su parte el artículo 78, señala que los Programas de Manejo deberán ser modificados en todo o en parte cuando resulten inoperantes para el cumplimiento de sus objetivos, cuando las condiciones naturales y originales del área hayan cambiado debido a la presencia de fenómenos naturales, entre otras.

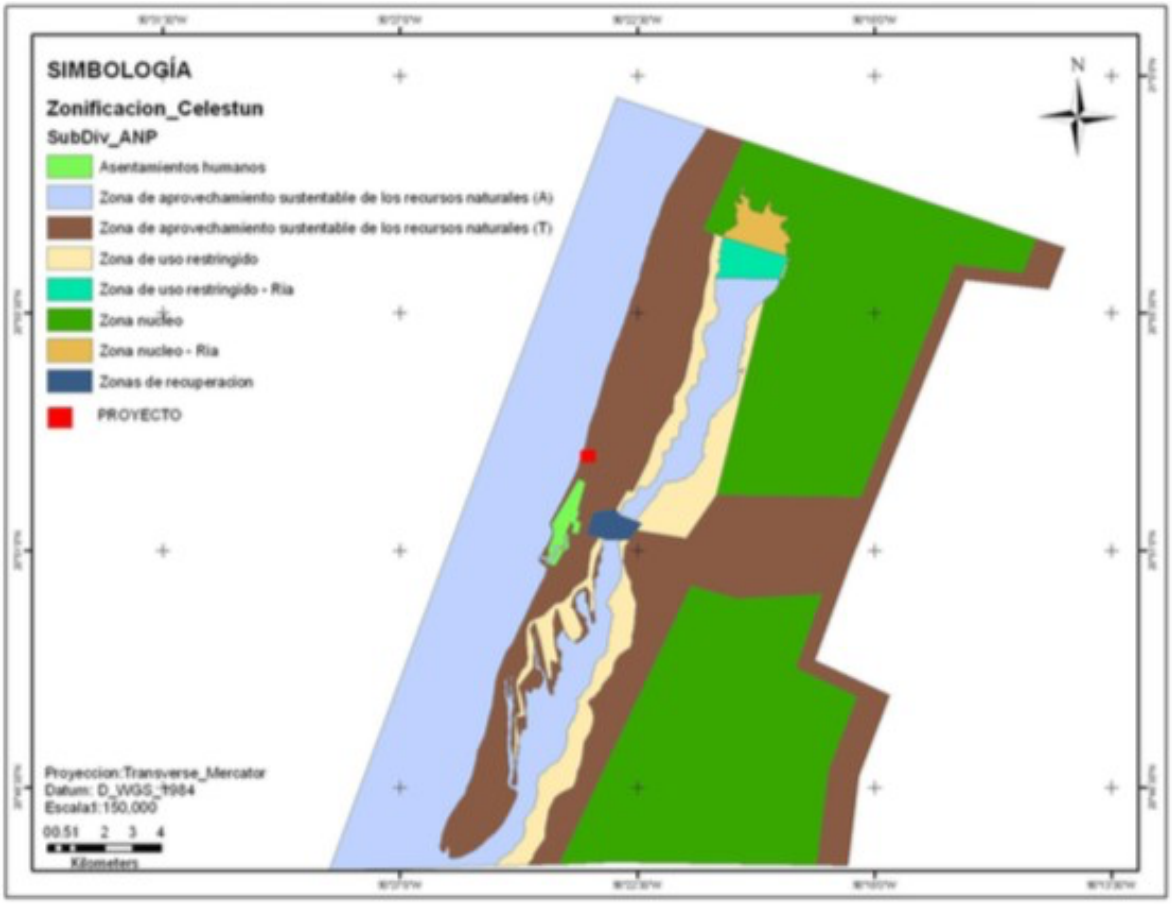
Finalmente, el artículo 79, establece que las modificaciones al programa de manejo que resulten necesarias deberán seguir el mismo procedimiento establecido para su elaboración y un resumen de las mismas se publicará en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

Ahora bien, como se ha señalado líneas arriba, en el caso

Es decir, la autoridad actualmente se apoya en un decreto el cual a la presente fecha no han sido revisado, ni evaluado, y por tanto actualizdo, por lo que han transcurrido más de 20 años, sin que esas actividades hayan sido realizadas, por lo que el Programa en cuestión no puede servir de sustento para la calificación del presente proyecto a evaluar, el Programa de Manejo esta tan desactualizado que no se ajusta a las disposiciones legales vigentes, como lo son la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Yucatán y la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán.

Sin embargo, se realiza la vinculación de este instrumento como precedente del proyecto en cuestión.

En la siguiente figura, se puede observar que el proyecto se encuentra incluido en la zona denominada “Zona de aprovechamiento sustentable de los Recursos Naturales Terrestres”



La Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales (SASRN) abarca una superficie de 43,130.55 ha, que corresponde al 82.25% de la Zona de Amortiguamiento, la comprenden la mayor parte de la Ría Celestún y el estero Yaltón, una parte de la duna costera, las áreas que rodean a las zonas núcleo y las carreteras y caminos, en las que los recursos naturales aún guardan buen estado de conservación y el aprovechamiento de éstos se ha desarrollado de forma tradicional y continua, sin ocasionar alteraciones significativas en el ecosistema y funciona como protección y amortiguamiento a la zona núcleo de la Reserva; permitiendo a los pobladores locales satisfacer sus necesidades de autoconsumo mediante un uso controlado de recursos como el aprovechamiento forestal maderable y no maderable, para leña y como material de construcción; así como el desarrollo de actividades productivas como lo es el ecoturismo y la observación de los recursos naturales, el aprovechamiento de la sal y de los recursos pesqueros.

En esta Subzona se promoverá el manejo integral y sustentable de los recursos naturales de uso actual y potencial; se fomentará el desarrollo de actividades productivas acordes a los objetivos de manejo del área, transformando sus formas de producción o mejorándolas con base a las

normas y especificaciones técnicas que se deriven de las investigaciones y se regularizarán o harán compatibles los asentamientos humanos con los objetivos de manejo del área.

La SASRN se divide en dos áreas bien diferenciadas, la Terrestre, que es aquella que comprende la mayor superficie de la zona de amortiguamiento en su porción continental; y la Acuática, la cual considera a la Ría de Celestún, el Estero Yaltón y el fragmento de área marina colindante al continente.

El proyecto se encuentra ubicado dentro de la Subzona de aprovechamiento de los recursos naturales terrestre, misma que se describe a continuación.

SASRN - Terrestre. Esta Subzona se distribuye en la mayor porción de la Reserva, la comprenden dos fracciones perfectamente delimitadas, cuya superficie total es de 20,351.45 ha, la primera de ellas, denominada Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales - Terrestre Oeste (SASRN-TO), se ubica en el extremo noroeste de la porción continental, desde su colindancia norte con la Reserva Estatal de “El Palmar” hasta la boca de la Ría; al oeste colinda en su mayor porción con la SASRN-A y con la SAH “Celestún”; al sur con la SASRN-A, al noreste con la ZNN y al este con las SUR Celestún y SR I. La segunda fracción denominada Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales - Terrestre Este (SASRN- TE), es la que rodea parcialmente a la ZNN y completamente a la ZNS y a la SR II; limita al norte con la Reserva Estatal de “El Palmar”, al noroeste con la Zona Núcleo Norte; al este y sur con los límites de la Reserva, que están definidos como las colindancias con los Municipios de Celestún y Maxcanú, Yucatán y Calkiní, Campeche y con la Reserva de la Biosfera “Petenes” respectivamente, y finalmente al oeste con las SUR Celestún e Isla Arena y con la SAH “Isla Arena”.

Ahora bien, debido a la complejidad del área y la diversidad de programas e instituciones que participan en alguna forma en el desarrollo de la región, es necesario contar con un instrumento que asiente las normas y actividades permitidas y no permitidas en la reserva, indicando el adecuado uso y aprovechamiento de los recursos naturales y que dé cumplimiento a lo establecido en la LGEEPA con relación al programa de manejo.

En ese sentido se han diseñado las presentes reglas administrativas, mediante las cuales se regulan las actividades que se pretenden desarrollar dentro de la poligonal que comprende el área, muchas de estas requieren de un permiso, licencia o autorización para su desarrollo que corresponde otorgar exclusivamente a la SEMARNAT de acuerdo con la legislación aplicable; las REGLAS ADMINISTRATIVAS DE LA RBRC

Regla 1.- Las presentes Reglas son de observancia general y obligatorias para todas aquellas personas físicas o morales que realicen actividades dentro de Reserva de la Biosfera Ría Celestún, ubicada en los Municipios de Celestún y Maxcanú, en el Estado de Yucatán, y Calkiní en el Estado de Campeche, con una superficie total de 81,482.33 ha, de acuerdo a la zonificación establecida.

Al encontrarse el proyecto dentro de los límites de la Reserva, las presentes reglas son de observancia obligatoria para el mismo.

Regla 2.- La aplicación de las presentes Reglas corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal de conformidad con el Decreto de creación del área, el Programa de Manejo y demás ordenamientos aplicables en la materia.

Regla 3.- Para los efectos de las presentes Reglas Administrativas se entenderá por

I. ACTIVIDADES RECREATIVAS.- Aquellas consistentes en la observación del paisaje, de la fauna silvestre en su hábitat natural y cualquier manifestación cultural, de forma organizada y sin alterar o dañar el entorno, incluyendo al ecoturismo o turismo ecológico, mediante la realización de recorridos y visitas guiadas en rutas o senderos de interpretación ambiental dentro de la Reserva de la Biosfera Ría Celestún, con el fin de disfrutar o apreciar sus atractivos naturales (paisaje, flora y fauna silvestres).

II. ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.- Aquellas actividades que, fundamentadas en el método científico, conlleven a la generación de información y conocimiento sobre los aspectos relevantes de la reserva, desarrolladas por una o varias instituciones de educación superior o centros de investigación, organizaciones no gubernamentales o personas físicas, calificadas como especialistas en la materia.

III. APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE.- La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de la Reserva por períodos indefinidos.

IV. CNA.- A la Comisión Nacional del Agua.

V. CONANP.- A la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

VI. DIRECTOR.- A la persona designada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, para llevar a cabo las acciones de coordinación, ejecución y evaluación del Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Ría Celestún.

VII. ECOSISTEMA.- A la unidad funcional básica de interacción de los

organismos entre sí y de éstos con el ambiente en un espacio y tiempo determinados.

VIII. ECOTURISMO.- A la modalidad turística ambientalmente responsable y de bajo impacto ambiental y cultural, consistente en viajar o visitar la Reserva de la Biosfera Ría Celestún sin alterar el entorno natural, con el fin de disfrutar, apreciar o estudiar los atractivos naturales (paisaje, flora y fauna silvestres) de dicha área, así como cualquier manifestación cultural, a través de un proceso que promueva la conservación y el desarrollo sustentable, que propicie un involucramiento activo y socioeconómicamente benéfico de las poblaciones locales.

IX. LAN.- A la Ley de Aguas Nacionales.

X. LF.- A la Ley Forestal.

XI. LGEEPA.- A la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

XII. LGVS.- A la Ley General de Vida Silvestre.

XIII. LM.- A la Ley Minera

XIV. LP.- A la Ley de Pesca.

XV. LVGC.- A la Ley de Vías Generales de Comunicación.

XVI. PERMISO, AUTORIZACIÓN Y/O CONCESIÓN.- Al documento que expide la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través de sus distintas unidades administrativas, por el que se autoriza la realización de actividades de exploración, explotación o aprovechamiento de los recursos naturales existentes dentro de la Reserva de la Biosfera Ría Celestún, en los términos de las distintas disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

XVII. PRÁCTICAS DE CAMPO.- A la actividad que con fines de docencia realizan estudiantes de instituciones de educación básica, media, media superior, superior o postgrado de instituciones reconocidas, que no impliquen la recolección de organismos completos o sus derivados, ni actividad alguna que impacte a los ecosistemas, por lo que deberán considerarse como actividades de observación.

XVIII. PRESTADOR DE SERVICIOS RECREATIVOS.- A la persona física o moral que se dedica a la organización de grupos de visitantes, que tiene como objeto ingresar a la Reserva con fines recreativos y culturales, y que requiere del permiso otorgado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

XIX. PROFEPA.- A la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

XX. PROTECCIÓN.- Al conjunto de políticas y medidas para preservar el ambiente y evitar su deterioro.

XXI. REANP.- Al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de Áreas Naturales Protegidas.

XXII. REGLAS.- A las presentes Reglas Administrativas.

XXIII. RESERVA.- El área comprendida dentro de la poligonal que establece el Decreto de creación como Reserva de la Biosfera a la región conocida como “Ría Celestún”, ubicada en los Municipios de Celestún y Maxcanú, en el Estado de Yucatán y Calkiní, en el Estado de Campeche, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 27 de Noviembre del 2000. XXIV. SAGARPA.- A la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

XXV. SCT.- A la Secretaría de Comunicaciones y Transportes

XXVI. SECTUR.- A la Secretaría de Turismo.

XXVII. SEMARNAT.- A la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

XXVIII. UMAS.- A las Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre
XXIX. VISITANTE.- A la persona física que ingresa a la Reserva de la Biosfera Ría Celestún con fines recreativos y culturales.

XXX. ZONIFICACIÓN.- División de la Reserva de la Biosfera Ría Celestún en áreas definidas en función al grado de conservación y representatividad de sus ecosistemas, a la vocación natural del terreno, de su uso actual y potencial, acorde con los propósitos de preservación y conservación indicados en la Declaratoria y su Programa de Manejo, que están sujetas a regímenes diferenciados de manejo.

Regla 4.- Para efectos de las presentes reglas, los usos y aprovechamientos que se pretendan realizar dentro de la Reserva, se sujetarán a las disposiciones establecidas en la LGEEPA, LGVS, LAN, LF, LM, LP y LVGC, sus respectivos reglamentos y demás disposiciones legales aplicables en la materia.

El presente proyecto se sujeta a las disposiciones establecidas en las leyes antes citadas.

Regla 5.- En la Reserva se podrán llevar a cabo actividades de exploración, rescate y mantenimiento de sitios arqueológicos, siempre que no impliquen la afectación o causen impacto ambiental significativo sobre los recursos

naturales de la misma, previa coordinación con el Instituto Nacional de Antropología e Historia.

El proyecto no incluye actividades de exploración, rescate ni mantenimiento de sitios arqueológicos.

Regla 6.- Se requerirá de autorización por parte de la SEMARNAT, por conducto de la CONANP para la realización de las siguientes actividades:

I. Prestación de servicios para la realización de actividades recreativas y de ecoturismo.
II. Videograbación y fotografía con fines comerciales.
III. Acampar o pernoctar en instalaciones de la Reserva.
IV. Obras y trabajos de exploración y explotación minera en materia ambiental. Dicho trámite podrá integrarse al procedimiento de impacto ambiental, bajo los términos establecidos en el artículo 95 del RANP.

El proyecto no incluye ninguna de las actividades antes mencionadas.

Regla 7.- Se requerirá de autorización por parte de la SEMARNAT para la realización de las siguientes actividades:

I. Aprovechamiento de recursos forestales.
II. Aprovechamiento de flora y fauna silvestres.
III. Colecta de ejemplares, partes y derivados de vida silvestre con fines de investigación científica y con propósitos de enseñanza.
IV. Realización de obras o infraestructura fuera de los centros de población.
V. Establecimiento y operación de viveros y criaderos, a través de UMAS.
VI. Exploración y explotación de recursos mineros, en materia de impacto ambiental.

El proyecto incluye la realización de obras de infraestructura, por lo que para dar cumplimiento a esta regla, se presenta el Documento Tecnico Unificado como requisito para obtener la autorización de la SEMARNAT para la realización de dicha actividad.

Regla 8.- Se requerirá de concesión por parte de la SEMARNAT para la realización de las siguientes actividades:

I. El uso, explotación y aprovechamiento de las aguas nacionales.
II. El uso o aprovechamiento de la Zona Federal Marítimo Terrestre.

El proyecto no incluye ninguna actividad relacionada con el uso o aprovechamiento de aguas nacionales ni Zona Federal Marítimo Terrestre

Regla 9.- Deberán presentar un aviso en términos de lo dispuesto por el artículo 105 del RANP, al Director de la Reserva quienes pretendan realizar las siguientes actividades:

I. Educación ambiental que no implique ninguna actividad extractiva;
II. Investigación sin colecta o manipulación de especímenes de especies no consideradas en riesgo,
y
III. Filmaciones, actividades de fotografía, captura de imágenes o sonidos por cualquier medio con fines culturales, educativos o científicos, que requieran de equipos compuestos por más de un técnico especializado como apoyo a la persona que opera el equipo principal.

El proyecto no incluye ninguna de las actividades antes mencionadas.

Regla 10.- Los permisos, autorizaciones y/o concesiones para la realización de las actividades que se señalan a continuación, serán expedidos por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación:

I. Acuacultura de fomento;
II. Acuacultura didáctica; y III. Acuacultura comercial.

El proyecto no incluye ninguna de las actividades antes mencionadas.

Regla 11.- Para la realización de actividades que impliquen el aprovechamiento de recursos no maderables, se deberá dar aviso a la SEMARNAT, en los términos establecidos en la LF y su Reglamento.

El proyecto no incluye actividades que impliquen el aprovechamiento de recursos no maderables.

Regla 12.- Para la obtención de las autorizaciones a que se refiere la Regla 6 fracciones I, II y III, el o los promoventes deberán atender lo establecido en el RANP y demás disposiciones legales aplicables.

El proyecto no incluye ninguna de las actividades mencionadas en la Regla 6

Regla 13.- Las autorizaciones para la prestación de servicios de actividades recreativas, de ecoturismo o turismo ecológico, que se hubieren otorgado con anterioridad a la entrada en vigor de las presentes Reglas, son de carácter temporal y su vigencia es la que se establece en el propio permiso. A partir de la entrada en vigor de este instrumento, serán expedidos en forma anual.

El proyecto no incluye ninguna de las actividades antes mencionadas.

Regla 14.- Para el desarrollo de actividades turísticas o recreativas, el promovente deberá obtener el consentimiento por escrito del dueño del predio de que se trate.

El proyecto se realizará en el predio rustico en la calle 12 S/N el cual posee un área bajo el numero 3547 y folio electrónico número 687347 del Registro Público de la Propiedad y del Comercio del Estado, ubicado en la localidad de Celestun Yucatan., mismo que es propiedad de la empresa . Maya Break SRL de CV

Regla 15.- El otorgamiento o prórroga de las autorizaciones a que se refiere la Regla 6 fracciones I y II deberá ser tramitado ante la Dirección, con atención a la CONANP, en términos de lo establecido en los artículos 98, 99 y 100 del RANP y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

El proyecto no incluye ninguna de las actividades mencionadas en la Regla 6

Regla 16.- Para el caso de la realización de actividades de colecta con fines de investigación científica, los interesados en desarrollarlas dentro de la Reserva, deberán atender lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

El proyecto no incluye actividades de colecta con fines de investigación científica.

Regla 17.- Toda concesión de la Zona Federal emitida por parte de la Secretaría, se otorgará en apego al Decreto de Creación de la Reserva, el Programa de Manejo y demás disposiciones aplicables en la materia.

El proyecto no incluye ninguna actividad que requieran de concesión de la Zona Federal Marítimo Terrestre.

Regla 18.- Los prestadores de servicios turísticos que pretendan desarrollar actividades recreativas y/o utilizar las instalaciones de la Reserva, deben contar con el permiso correspondiente emitido por la SEMARNAT, a través de la CONANP. El cual deberán portar durante el desarrollo de las actividades autorizadas y mostrar al personal de la SEMARNAT y demás autoridades cuantas veces les sea requerido, con fines de inspección y vigilancia.

El proyecto no se pretende realizar por parte de prestadores de servicios turísticos o recreativos, ni incluye ningún tipo de dichas actividades.

Regla 19.- La utilización de las instalaciones de la Reserva, por parte de los Prestadores de Servicios Recreativos dependerá de las acciones operativas de la Dirección y calendarios propuestos por los prestadores de servicios para la disponibilidad de espacios.

El proyecto no se pretende realizar por parte de prestadores de servicios turísticos o recreativos, ni incluye ningún tipo de dichas actividades.

Regla 20.- Los Prestadores de Servicios Recreativos y las personas que contraten sus servicios, deberán llevar consigo la basura generada durante el desarrollo de la actividad recreativa o ecoturismo, y depositarla en los sitios destinados para tal efecto por la autoridad municipal.

El proyecto no se pretende realizar por parte de prestadores de servicios turísticos o recreativos, ni incluye ningún tipo de dichas actividades.

No obstante, en la realización del proyecto en todas sus etapas se procurara llevar un manejo adecuado de la basura generada, colocando botes de basura para su recolección, y asegurando su correcta disposición final en basureros municipales especializados.

Regla 21.- Los Prestadores de Servicios Recreativos, su personal y los visitantes que contraten sus servicios deberán acatar en todo momento las indicaciones del personal de la Reserva, así como cumplir lo establecido en las Reglas.

El proyecto no se pretende realizar por parte de prestadores de servicios turísticos o recreativos, ni incluye ningún tipo de dichas actividades.

Regla 22.- Los Prestadores de Servicios que tengan conocimiento de cualquier irregularidad o ilícito que se lleve a cabo dentro de la Reserva, deberá reportarlo al personal de la Dirección y/o de la PROFEPA.

El proyecto no se pretende realizar por parte de prestadores de servicios turísticos o recreativos, ni incluye ningún tipo de dichas actividades.

Regla 23.- El Prestador de Servicios Recreativos y los Guías Especializados, deberán respetar la señalización y las rutas y senderos ubicados en la Reserva.

El proyecto no se pretende realizar por parte de prestadores de servicios turísticos o recreativos, ni incluye ningún tipo de dichas actividades.

Regla 24.- Los prestadores de servicios recreativos se obligan a informar a los usuarios y visitantes que están ingresando a un área natural protegida, en la cual se desarrollan acciones para la conservación de los recursos naturales y la preservación del entorno natural, a impartirles una plática de educación ambiental en la cual se destaquen los atractivos naturales de la reserva y la importancia de su conservación, sobre las condiciones para su visita, misma que puede ser apoyada con el material gráfico y escrito.

El proyecto no se pretende realizar por parte de prestadores de servicios turísticos o recreativos, ni incluye ningún tipo de dichas actividades.

Regla 25.- El Prestador de Servicios Recreativos deberá designar un guía por cada grupo de 10 visitantes, quién será responsable del comportamiento del grupo y contar con conocimientos básicos sobre la importancia y conservación de la Reserva, la cual expondrá a los visitantes mediante una breve plática de educación ambiental.

El proyecto no se pretende realizar por parte de prestadores de servicios turísticos o recreativos, ni incluye ningún tipo de dichas actividades.

Regla 26.- El Guía local que pretenda llevar a cabo sus actividades dentro de la Reserva deberá cumplir con lo establecido en la NOM-08-TUR-1996 que establece los elementos a que deben sujetarse los guías generales, y la NOM-09-TUR-1999 que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas.

El proyecto no se pretende realizar por parte de prestadores de servicios turísticos o recreativos, ni incluye ningún tipo de dichas actividades.

Regla 27.- El Guía local deberá portar durante la realización de sus actividades la acreditación como Guía Especializado emitida por parte de la SECTUR, así como aprobar los cursos de capacitación que sobre las características de los ecosistemas existentes en la Reserva, su importancia y las medidas de conservación implemente la SEMARNAT.

El proyecto no se pretende realizar por parte de prestadores de servicios turísticos o recreativos, ni incluye ningún tipo de dichas actividades.

Regla 28.- Los Prestadores de Servicios Recreativos estarán obligados a proporcionar en todo momento el apoyo y facilidades necesarias al personal de la Reserva y PROFEPA, en las labores de inspección, vigilancia y protección de la Reserva, así como en cualquier situación de emergencia o contingencia.

El proyecto no se pretende realizar por parte de prestadores de servicios turísticos o recreativos, ni incluye ningún tipo de dichas actividades.

Regla 29.- Los Prestadores de Servicios Recreativos deberán contar con un seguro de responsabilidad civil y de daños a terceros, con la finalidad de responder de cualquier daño o perjuicio que sufran en su persona o en sus bienes los visitantes, así como de los que sufran los vehículos y equipo, o aquellos causados a terceros durante su estancia y desarrollo de actividades en la Reserva.

El proyecto no se pretende realizar por parte de prestadores de servicios turísticos o recreativos, ni incluye ningún tipo de dichas actividades.

Regla 30.- Los prestadores de servicios turísticos y guías deben cerciorarse que los visitantes o turistas, no introduzcan a la Reserva cualquier especie vegetal o animal exótico, ya sea silvestre o doméstica.

El proyecto no se pretende realizar por parte de prestadores de servicios turísticos o recreativos, ni incluye ningún tipo de dichas actividades.

Regla 31.- Para el adecuado desarrollo de la actividad turística dentro de los límites que comprende la Reserva, se coordinarán acciones con los Municipios de Celestún y Maxcanú, Yucatán y Calkiní, Campeche, para la elaboración y establecimiento de criterios para el uso turístico de la Reserva, los cuales versarán en la definición de rutas, capacidad de carga, definición de senderos interpretativos, ubicación de sitios de acampado, debiendo atender las disposiciones contenidas en las presentes Reglas, el Programa de Manejo y demás disposiciones aplicables en la materia.

El proyecto no se pretende realizar por parte de prestadores de servicios turísticos o recreativos, ni incluye ningún tipo de dichas actividades.

Regla 32.- Los grupos de visitantes que no rebasen las 10 personas, que ingresen a la Reserva con el fin de desarrollar actividades recreativas podrán, como una opción para el desarrollo de dichas actividades, contratar los servicios especializados que son brindados en la región por parte de un Prestador de Servicios Recreativos, quien fungirá como responsable y asesor de los grupos.

El proyecto no se pretende realizar por parte de prestadores de servicios turísticos o recreativos, ni incluye ningún tipo de dichas actividades.

Regla 33.- Los grupos de visitantes que no cuenten con permiso expedido por la SEMARNAT para el desarrollo de actividades recreativas dentro de la Reserva, y que no contraten los servicios de un Prestador de Servicios Recreativos autorizados o un guía local, deberán dar aviso a la Dirección previamente al inicio de las actividades; así como observar lo establecido en las presentes Reglas.

El proyecto no se pretende realizar por parte de prestadores de servicios turísticos o recreativos, ni incluye ningún tipo de dichas actividades.

Regla 34.- Los visitantes deberán observar las siguientes disposiciones durante su estancia en la Reserva:

I. Las personas y sus vehículos, no podrán permanecer, acampar o pernoctar en áreas distintas a las establecidas para tal fin dentro de la Reserva si no cuentan con la anuencia correspondiente de la Dirección de la Reserva.

II. El consumo de alimentos se deberá realizar en las áreas designadas para tal fin por la Dirección de la Reserva.
III. Depositar la basura generada en los lugares señalados por la Dirección de la Reserva.
IV. Atender las observaciones y recomendaciones formuladas por el personal de la Reserva relativas a asegurar la protección y conservación de los ecosistemas del área.

V. Respetar las rutas y senderos de interpretación ambiental establecidos.
VI. Proporcionar los datos que para conocimiento y estadística le sean solicitados, así como ofrecer las facilidades para el desarrollo de actividades de inspección y vigilancia al personal de la Dirección de la Reserva y PROFEPA.
VII. No dejar materiales que impliquen riesgos de incendios en el área visitada.
VIII. No alterar el orden y condiciones del sitio que visitan (disturbios auditivos, molestar animales, cortar plantas, apropiarse de fósiles u objetos arqueológicos, ni alterar los sitios con valor histórico y cultural).
IX. Para la realización de los recorridos en campo deberán contar con el consentimiento de los dueños de los terrenos cuando se trate de propiedad privada o ejidal y ceñirse a sus condiciones.

El proyecto no se pretende realizar por parte de prestadores de servicios turísticos o recreativos, ni atraerá visitantes además de los inquilinos que ocuparan la vivienda de la cual consta el proyecto.

No obstante, dichos inquilinos y sus respectivas visitas ocasionales, deberán acatar en todo momento las disposiciones estipuladas en la Regla 34.

Regla 35.- Para el desarrollo de actividades de investigación y colecta científica en las distintas zonas que comprende la Reserva, el investigador deberá contar con la autorización correspondiente expedida por la SEMARNAT para tal efecto, así como con el consentimiento de los dueños y poseedores de los predios cuando se trate de propiedad privada o ejidal en los cuales se desee realizar las actividades.

El proyecto no incluye ninguna actividad de investigación y colecta científica.

Regla 36.- La investigación científica podrá ser desarrollada en toda la superficie que comprende la Reserva, preferentemente en sus zonas núcleo, con el fin de generar el conocimiento suficiente, que permita diseñar acciones y estrategias para su preservación.

El proyecto no incluye ninguna actividad de investigación y colecta científica.

Regla 37.- Los proyectos de investigación relacionados con las acciones establecidas en el Programa de Manejo, serán considerados como prioritarios para su realización.

El proyecto no incluye ninguna actividad de investigación y colecta científica.

Regla 38.- A fin de garantizar la correcta realización de las actividades de colecta e investigación científica y salvaguardar la integridad de los ecosistemas y de los investigadores, los interesados deberán cumplir con los términos y condicionantes de la autorización respectiva, así como sujetarse a los lineamientos previstos en el Decreto de creación de la Reserva, el Programa de Manejo y demás disposiciones legales aplicables.

El proyecto no incluye ninguna actividad de investigación y colecta científica.

Regla 39.- Los investigadores deberán, en los términos que establezca la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento, presentar los informes de actividades y destinar al menos un duplicado del material biológico colectado a instituciones o colecciones científicas mexicanas.

El proyecto no incluye ninguna actividad de investigación y colecta científica.

Regla 40.- Las personas que realicen actividades de aprovechamiento de recursos forestales, extracción de sal, así como aquellas que impliquen un cambio de uso del suelo, deberán contar con la autorización correspondiente que para tal efecto expida la SEMARNAT, así como sujetarse a los términos establecidos en la LF, LGEEPA, LM, LP, sus respectivos reglamentos y las normas oficiales mexicanas aplicables.

El proyecto no incluye el aprovechamiento de recursos forestales ni la extracción de sal, sin embargo, se presenta la Documento Tecnico Unifica como requisito para obtener la autorización de la SEMARNAT para la realización de las actividades del proyecto.

Regla 41.- El establecimiento y operación de viveros con fines de reforestación o restauración, bajo la modalidad de UMAS, promovidos por ejidos o pequeños propietarios, serán autorizados sólo en la zona de amortiguamiento de la Reserva.

El proyecto no incluye actividades con viveros o establecimiento de UMAS.

Regla 42.- Para la realización de desmontes se deberá contar con la autorización correspondiente previa presentación de una manifestación de impacto ambiental.

Se presenta el Documento Técnico Unificado como requisito para obtener la autorización de la SEMARNAT para la realización de las actividades del proyecto.

Regla 43.- La Dirección de la Reserva, sin menoscabo de las atribuciones conferidas a otras dependencias competentes en la materia, realizará la supervisión de las acciones de quemas controladas que se realicen con fines de saneamiento y restauración de ecosistemas.

El proyecto no incluye ninguna actividad de quema.

Regla 44.- La reforestación de áreas degradadas o aquellas cuyo uso de suelo esté destinado al aprovechamiento forestal y no cuenten con macizos boscosos para su aprovechamiento, se realizará preferentemente con especies autóctonas de la región ó con especies compatibles con el ecosistema forestal, cuando las especies autóctonas presenten problemas de regeneración o producción.

El proyecto incluye actividades de reforestación con especies autóctonas que se solicitaran a una UMA de plantas de duna costera o al Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY), para las zonas que se identifiquen como zonas degradadas por actividades humanas o por acciones meteorológicas en las zonas de conservación del proyecto en cuestión.

Regla 45.- El uso, aprovechamiento y colecta de ejemplares y partes de recursos forestales no maderables, así como de los maderables para uso doméstico, dentro de los terrenos que comprende a la Reserva, podrá ser realizado preferentemente por los dueños y poseedores de los predios ubicados área. Tratándose de particulares o de organizaciones ajenas a los pobladores locales, éstos deberán obtener, el consentimiento del propietario o del ejido en donde se ubiquen los predios en los cuales se pretenda desarrollar dicha actividad. En ambos casos, deberán cumplir con lo establecido en la LF, su reglamento y en las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia.

El proyecto no incluye ninguna de las actividades antes mencionadas.

Regla 46.- El establecimiento de criaderos de fauna silvestre con fines de reproducción para aprovechamiento distinto al cinegético, bajo la modalidad de UMAS, cultivo de especies y técnicas pecuarias, se sujetarán a lo establecido en el presente Programa de Manejo, así como las demás disposiciones legales aplicables.

El proyecto no incluye ninguna actividad de criadero o manejo de fauna silvestre

Regla 47.- El uso, explotación y aprovechamiento de las aguas nacionales dentro de la Reserva, incluyendo las descargas de aguas residuales, deberá apegarse a lo previsto en la LAN, LGEEPA y en las normas oficiales mexicanas en la materia.

El proyecto no incluye el uso, explotación ni aprovechamiento de aguas nacionales mediante la perforación de pozos, así como tampoco descarga de aguas residuales directamente al subsuelo. El uso de agua potable sera abastecido por parte de H. Ayuntamiento de Celestún Yucatán (se anexa oficio de dotación de agua potable del H Ayuntamiento de Celestún) por otra parte las descargas residuales serán bajo el uso de biodigestores bajo los parámetros establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996.

Regla 48.- En la zona de propiedades costeras, se normará estrictamente que las construcciones y las actividades se realicen de acuerdo a criterios

ecológicos de protección de los ecosistemas, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

El proyecto se encuentra en conformidad con las disposiciones legales aplicables

Regla 49.- Toda forma de uso turístico de los recursos naturales en la Reserva estará sujeta a lo establecido en el Programa de Manejo y su Zonificación.

El proyecto se encuentra ubicado dentro de la Subzona de aprovechamiento de los recursos naturales terrestres, donde esta permitida la construcción de infraestructura

Regla 50.- Las actividades de pesca que se lleven a cabo dentro de los límites de la Reserva deberán ajustarse a lo estipulado por la LP, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia.

El proyecto no incluye actividades de pesca

Regla 51.- Cualquier obra que se pretenda realizar dentro de los límites que abarca la Reserva, deberá contar con la autorización de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental y se ajustará a las leyes y reglamentos aplicables en la materia.

Para el cumplimiento de las leyes y normas aplicables, se presenta el Documento Técnico Unificado como requisito para obtener la autorización de la SEMARNAT para la realización de las actividades del proyecto.

Regla 52.- En el área de la barra con vocación salinera ubicada dentro de las coordenadas que se señalan en el siguiente cuadro, podrán continuar realizándose las actividades de extracción de sal. Los aprovechamientos futuros de exploración o explotación de sal se podrán realizar de acuerdo con la vocación natural de la zona antes referida, previo cumplimiento de las disposiciones legales aplicables.

El proyecto no incluye actividades de exploración y explotación de sal.

Regla 53.- Para la ejecución de nuevas obras o actividades de exploración y explotación de sal dentro de la zona amortiguamiento de la Reserva, la SEMARNAT evaluará particularmente cada solicitud que se presente, en términos de lo establecido en la LGEEPA, sus reglamentos en materia de impacto ambiental y de áreas naturales protegidas, normas oficiales mexicanas, el Programa de Manejo y demás disposiciones legales aplicables.

El proyecto no incluye actividades de exploración y explotación de sal.

Regla 54.- Las actividades mineras que se vienen realizando actualmente en la zona de amortiguamiento de la Reserva, podrán continuar realizándose siempre y cuando éstas se lleven a cabo de conformidad con los términos de los instrumentos legales aplicables.

El proyecto no incluye actividades mineras

Regla 55.- Los usos y aprovechamientos que se pretendan realizar en la Reserva, estarán determinadas de conformidad a la Zonificación establecida en la Declaratoria de la Reserva, en lo previsto en el apartado de Zonificación del presente Programa de Manejo y en las particularidades que a continuación se detallan:

Regla 56.- Zona Núcleo: La Reserva cuenta con dos zonas núcleo, la zona núcleo norte y zona núcleo sur, que en su conjunto abarcan un total de 30,291.18 ha; en éstas zonas se permitirán actividades de investigación y colecta científica, saneamiento forestal, limpias tendientes a la preservación de los ecosistemas, inspección y vigilancia y educación ambiental, exclusivamente en aquellas rutas o senderos de interpretación ambiental autorizados por la Dirección.

El proyecto no se encuentra ubicado en la Zona Núcleo de la Reserva

Regla 57.- Zona Núcleo Norte: Abarca una superficie de 7,035.75 ha, y en esta zona se protege a los manglares y petenes del Norte de la Reserva, así como a la zona Norte de la Ría a partir de la zona denominada Cholul, la cual es de gran importancia para la alimentación, descanso y anidación de aves migratorias y residentes, incluyendo la principal zona de alimentación del flamenco. Limita al norte con la Reserva Estatal del Palmar, al sur con la carretera Kinchil – Celestún, y al oeste con la Ría y la zona de amortiguamiento.

El proyecto no se encuentra ubicado en la Zona Núcleo Norte de la Reserva

Regla 58.- Zona Núcleo Sur: Abarca una superficie de 23,255.43 ha, la cual incluye la zona de petenes del sur de la Reserva, así como manglares y selva baja inundable. Está rodeada en todas direcciones por la zona de amortiguamiento.

El proyecto no se encuentra ubicado en la Zona Núcleo Sur de la Reserva

Regla 59.- El tránsito de embarcaciones en la porción acuática de la zona núcleo del norte queda restringido a trabajos de investigación, monitoreo y educación ambiental, sólo se permite el uso de motores fuera de borda no más grandes de 25 HP.

El proyecto no se encuentra ubicado en la Zona Núcleo de la Reserva

Regla 60.- Toda la zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar comprendidos dentro de la zona núcleo norte, se destinarán para la conservación del sitio.

El proyecto no se encuentra ubicado en la Zona Núcleo de la Reserva

Regla 61.- Zona de Amortiguamiento: La zona de amortiguamiento comprende un total de 51,191.15 ha, y está destinada a proteger a las zonas núcleo del impacto exterior. En esta zona las alteraciones ecológicas están bien localizadas. Se pueden realizar actividades educativas, de investigación, recreativas, extracción de sal, forestales y agropecuarias que cuenten con la autorización respectiva y aquellas emprendidas por las comunidades que ahí habiten y que sean compatibles con los objetivos y productivas que vayan de acuerdo a la vocación de los suelos de la región, de conformidad con la siguiente zonificación:

Esta zona comprende cinco Subzonas: Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales,Subzona de Uso Restringido,Subzona de Asentamientos Humanos,Subzona de Uso Público, y Subzona de Recuperación

El proyecto se encuentra ubicado en la Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales, mismo que es compatible con asentamientos humanos, conforme los planes de desarrollo y crecimiento del H. Ayuntamiento de Celestun, Yucatan. (PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DEL H. AYUNTAMIENTO DE CELESTÚN).

Regla 62.- Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales (SASRN): Esta Subzona cubre una superficie de 43,130.55 ha, se encuentra representada por dos áreas perfectamente delimitadas, la SASRN Terrestre (20,351.45 ha) y la SASRN Acuática (22,779 ha), cuya ubicación se describe en el mapa de Zonificación del presente Programa de Manejo; funciona como área de protección y amortiguamiento de las zonas núcleo del área y en las que los recursos naturales aún guardan buen estado de conservación y las actividades productivas se han desarrollado de forma tradicional y continua, sin ocasionar alteraciones significativas sobre los ecosistemas y sus elementos, permitiendo a los pobladores locales satisfacer sus necesidades de autoconsumo mediante un uso sustentable y controlado

de los recursos; en ella se permitirá el aprovechamiento forestal, maderable y no maderable, para leña y como material de construcción, las actividades productivas compatibles con los objetivos del área como el ecoturismo y la observación, la extracción de sal y la pesca. Promoviendo el manejo integral y sustentable de los recursos naturales de uso actual y potencial, la transformación de las formas de producción o mejorándolas con bases técnico científicas y se regularizaran o harán compatibles los asentamientos humanos con los objetivos del área.

El proyecto se encuentra ubicado en la Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales, mismo que es compatible con asentamientos humanos y cuenta con la Licencia de Uso de Suelo emitida por el H. Ayuntamiento del Municipio de Celestun y de acuerdo al PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DEL H. AYUNTAMIENTO DE CELESTÚN.

Regla 63.- Subzona de Uso Restringido (SUR): Esta Subzona cubre una superficie total de 4,322.76 ha, comprende dos polígonos perfectamente diferenciados por su localización y tamaño, denominadas SUR Celestún y SUR Isla Arena, cuyos límites y particularidades se establecen en el apartado de Zonificación del presente Programa de Manejo. Comprende las zonas aledañas al borde de la Ría Celestún incluyendo al manglar de borde hacia el sur de la Reserva (200 m tierra adentro en promedio). Es un sitio importante de refugio, reproducción, alimentación, anidación y crianza de numerosas especies de importancia comercial y claves para la Reserva, como es el caso del cocodrilo de pantano y las aves migratorias y residentes, en las cuales se buscará mantener los procesos ecológicos claves, en particular los flujos hídricos y al manglar. En éstas se permitirá el desarrollo de la actividad ecoturística, mediante la observación de aves y visita a petenes, la investigación científica, educación ecológica, ecoturismo que no impliquen modificación alguna de las características y condiciones del área, el aprovechamiento de flora y fauna incluyendo especies acuáticas siempre que no se altere en forma significativa la estructura o carácter natural de las poblaciones y ecosistema, la instalación de infraestructura de bajo impacto e integrada con los elementos del paisaje natural, para el apoyo de la actividad ecoturística y la promoción de oportunidades para el uso racional y sustentable de los recursos naturales.

El proyecto no se encuentra ubicado en la SubZona de uso restringido de la Reserva

Regla 64.- Subzona de Asentamientos Humanos (SAH): Esta Subzona abarca una superficie total de 154.94 ha, comprendida por los fundos legales de las dos comunidades que se encuentran dentro de los límites de la Reserva: Celestún e Isla Arena, las que, para los fines del presente programa de

manejo serán denominadas SAH Celestún y SAH Isla Arena, respectivamente y cuyas especificaciones y colindancias se establecen en el apartado de Zonificación del presente Programa de Manejo. En ellas los recursos naturales originales han sufrido una modificación o desaparición total, en ellas se podrá llevar al cabo la utilización de los recursos naturales de un modo intensivo y las actividades productivas impartidas por las comunidades que ahí habitan, contempladas en los Programas y Planes de Desarrollo Urbano locales, buscando su compatibilidad con los objetivos del Programa de Manejo.

El proyecto no se encuentra ubicado en la SubZona de Asentamientos humanos, no obstante, el proyecto se encuentra colindante a ella.

Regla 65.- Subzona de Uso Público (SUP).- Esta Subzona abarca una superficie total de 0.3 ha, esta compuesta por aquellos sitios en los que se desarrollan actividades de recreación o esparcimiento, particularmente en la playa y en la carretera de acceso al Puerto de Celestún, los cuales serán denominados SUP Playa y SUP Ría respectivamente, cuyas ubicación y colindancias se establecen en el apartado de Zonificación del presente Programa de Manejo. En esta Subzona las actividades que podrán ser desarrolladas son las relacionadas con la recreación, esparcimiento y visitación de las áreas de playa y en el acceso al Puerto de Celestún.

El proyecto no se encuentra ubicado en la SubZona de uso público de la Reserva

Regla 66.- Subzona de Recuperación (SR): Esta Subzona cubre una superficie de 3,582.60 ha, compuesta por 2 polígonos perfectamente delimitados, los cuales han sido denominados SR I (135.03 ha) y SR II (3,447.57 ha) respectivamente, y cuyas colindancias y especificaciones son planteadas en el apartado de Zonificación del presente Programa de Manejo; en estos sitios las condiciones naturales de los ecosistemas y sus elementos han sido alteradas por actividades antropogénicas o por desastres naturales, y es necesario el implementar medidas para detener el deterioro ecológico y para lograr su recuperación o rehabilitación a su estado original. Esta es una categoría de Zonificación temporal, dependiendo del grado de restablecimiento de dichas condiciones, en tal caso, se propondría algún otro tipo de Subzonificación en el futuro. De tal forma que las únicas actividades que se podrán llevar a cabo en esta Subzona son las relacionadas a la rehabilitación y restauración de los ecosistemas y sus elementos y que se encuentren fundamentadas en los Programas de Restauración Ecológica autorizados por la SEMARNAT.

El proyecto no se encuentra ubicado en la SubZona de recuperación de la Reserva

Regla 67.- Se restringe cualquier uso o aprovechamiento de los recursos naturales en las Subzonas de Recuperación. Sólo se permitirán actividades de investigación, monitoreo, inspección y vigilancia con la autorización correspondiente.

El proyecto no se encuentra ubicado en la SubZona de recuperación de la Reserva

Regla 68.- Todo proyecto de obra pública o privada que se pretenda realizar dentro de la zona de amortiguamiento de la Reserva, deberá contar previamente a su ejecución con la autorización en materia de impacto ambiental, de conformidad a lo previsto en la LGEEPA y su Reglamento en materia de Impacto Ambiental.

Se presenta este Documento tecnico Unificado a fin de obtener la autorización en materia de impacto ambiental correspondiente para la realización del proyecto.

Regla 69.- El aprovechamiento de ejemplares y partes de vegetación no maderable, solamente será autorizado en la Zona de Amortiguamiento, previo cumplimiento de lo establecido en la LF y su Reglamento.

El proyecto no incluye el aprovechamiento de ejemplares ni partes de vegetación no maderable

Regla 70.- En las Zonas Núcleo queda prohibido:

I. El cambio de uso de suelo.

II. La colecta y aprovechamiento de fauna silvestre con fines pecuarios, sin autorización de la Secretaría.

III. El ingreso o visita a aquellos sitios en los cuales la Dirección de la Reserva realice o coordine acciones para el monitoreo e investigación de la flora y fauna silvestre, así como en las áreas de anidación de aves.

IV. El tránsito de vehículos automotores, triciclos y motocicletas, por caminos secundarios y brechas que provoquen algún impacto ambiental significativo a los ecosistemas.

V. Cualquier tipo de explotación minera, sin la autorización correspondiente.

VI. Los caminos existentes en las zonas núcleo no podrán ser revestidos, ni pavimentados, ni cambiar su estructura por ningún motivo. Sólo se podrán

realizar trabajos de mantenimiento, previa autorización de la SEMARNAT, a través de la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente.

El proyecto no se encuentra ubicado en la Zona Núcleo de la Reserva

Regla 71.- En la zona de amortiguamiento de la Reserva queda prohibido:

I. Llevar al cabo Actividades Recreativas fuera de las áreas, rutas y senderos interpretativos autorizados.

II. El uso de fuego o práctica de quemas controladas sin la supervisión de la Dirección de la Reserva.

III. El desarrollo de actividades de agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, exploración minera y de extracción de agua, sin la autorización correspondiente.

IV. Actividades que impidan el libre paso de las especies de fauna silvestre entre ambas secciones de la Reserva.

El proyecto no contempla la realización de ningún tipo de las actividades antes mencionadas

Regla 72.- En la Subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales,

I. No se permitirá el cambio de trazo, ensanche o pavimentación de los actuales caminos costeros, denominados Celestún - El Palmar y Celestún - San Joaquín.

II. No se permite el tránsito de vehículos en las playas comprendidas entre Celestún y el límite norte de la Reserva, con excepción de las actividades desarrolladas por el personal de la Reserva ó de otras instancias o instituciones que coordinen acciones de conservación y protección de la tortuga marina y sus áreas de anidación.

III. El vertimiento a la Ría de aguas residuales, desechos contaminantes, hidrocarburos, basura y cualquier otro producto contaminante.

IV. El uso de las siguientes artes de pesca: almadraba, redes de cualquier tipo fijas por más de tres horas, redes de arrastre de fondo, el uso de explosivos, el uso de sustancias químicas y el uso de electrochoques.

El proyecto no contempla la realización de ningún tipo de las actividades antes mencionadas

Regla 73.- En la Subzona de uso restringido,

I. Cualquier tipo de construcción (infraestructura de uso turística) o de apoyo a la navegación, tales como la apertura de canales, muelles, rellenos o cualquier otra acción que modifique el flujo de agua.

II. El uso o aprovechamiento de ejemplares, partes o productos de las especies de mangle.
III. El manejo de sustancias contaminantes y de aquellas que se requieran para limpieza y mantenimiento de las embarcaciones y motores.

El proyecto no se encuentra ubicado en la Subzona de uso restringido de la Reserva

Regla 74.- En la Subzona de asentamientos humanos,

I. Cualquier obra pública o privada que se realicen en las zonas deberá.

El proyecto no se encuentra ubicado en la SubZona de asentamientos humanos de la Reserva

Regla 75.- En la Subzona de recuperación,

I. Cualquier actividad o acción que contravenga lo establecido en los Programas de Restauración Ecológica diseñados para la recuperación de éstos sitios.

El proyecto no se encuentra ubicado en la SubZona de recuperación de la Reserva

Regla 76.- En la totalidad del área que comprende la Reserva queda prohibido:

I. Modificar las condiciones naturales de los acuíferos y vasos, petenes, cenotes, manantiales, cuencas o sistemas hidrológicos en general, cauces naturales de corrientes, permanentes o intermitentes, salvo que sea necesario para el adecuado manejo de los recursos naturales, el cumplimiento del Decreto de creación de la Reserva y del Programa de Manejo.

II. Verter o descargar aguas residuales, aceites, grasas, combustibles o cualquier otro tipo de contaminantes líquidos, así como desechos sólidos, que pueda ocasionar alguna alteración a los ecosistemas, fuera de los sitios de confinamiento y destinos finales autorizados para tal fin por las

autoridades locales, y rebasar los límites máximos permitidos por las normas oficiales mexicanas.

III. Pernoctar y/o acampar en sitios no autorizados.

IV. El consumo de bebidas alcohólicas y estupefacientes durante el desarrollo de las actividades ecoturísticas definidas en las presentes Reglas.

V. Cazar, capturar, pescar, molestar o extraer todo tipo de animales y plantas terrestres o acuáticas y sus productos, incluyendo material mineral, sin la autorización que en su caso corresponda.

VI. El aprovechamiento de aquellas especies consideradas raras, amenazadas, endémicas o en peligro de extinción enlistadas en la NOM-ECOL-059-1994.

VII. Alimentar, acosar o hacer ruidos intensos que alteren a las especies de fauna silvestre.

VIII. La introducción de especies de flora y fauna silvestre vivas, consideradas como exóticas a la región y la transportación o traslocación de especies silvestres de una comunidad a otra, salvo que se trate de algún programa específico desarrollado por la Dirección de la Reserva y que se cuente con las autorizaciones correspondientes.

IX. La fundación de nuevos centros de población.

X. La construcción de obras o infraestructura, sin la autorización de la SEMARNAT.

XI. El uso de lámparas o cualquier otra fuente de luz para el aprovechamiento u observación de especies de fauna, salvo para las actividades científicas que así lo requieran.

XII. Alterar o destruir los sitios de anidación y reproducción de especies silvestres.
XIII. Realizar sin autorización actividades de excavación y extracción de materiales pétreos así como la explotación de bancos de materiales.

XIV. El uso de insecticidas, fungicidas o pesticidas fuera de los especificados por las Normas Oficiales Mexicanas aplicables en la materia.

XV. El uso de fuego con fines de apertura y limpia de terrenos con fines agrícolas, sin la autorización correspondiente.

XVI. La construcción de brechas y caminos para el tránsito de vehículos motorizados, sin la autorización de la SEMARNAT.
XVII. La colecta de materiales y restos arqueológicos e históricos, sin la autorización correspondiente.

XVIII. La perturbación de las especies de fauna silvestre, así como el maltrato, colecta o daño a las especies de la vegetación presente en la Reserva, durante los recorridos o visitas de recreación y turísticos.

XIX. Toda actividad de investigación que implique la extracción o el uso de recursos genéticos con fines de lucro, o que utilice material genético con fines distintos a lo dispuesto en el decreto por el que establece la Reserva, o que contravenga, lo dispuesto en el programa de manejo. Las investigaciones y experimentos manipulativos estarán restringidos a los sitios específicos aprobados por la Dirección de la Reserva con apego a la Zonificación de conformidad con la Declaratoria.

El proyecto no contempla la realización de ningún tipo de las actividades antes mencionadas, aunado a que se informará a toda persona relacionada con el proyecto, que dichas actividades están estrictamente prohibidas. En la fraccion IX es de denotar, de conformidad con lo establecido en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y las leyes regulatorias aplicables, la creación de nuevos centros de población es una facultad exclusiva del Congreso de los Estados, y no en cambio una actividad que pueda realizar a capricho y mano propia de cualquier gobernado, como se cita a continuación.

“Artículo 27. La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.
(...)
La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad. (...)” .

Regla 77.- La inspección y vigilancia del cumplimiento del presente instrumento corresponde a la SEMARNAT, por conducto de la PROFEPA, sin perjuicio del ejercicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal.

Regla 78.- Toda persona que tenga conocimiento de alguna infracción o ilícito que pudiera ocasionar algún daño a los ecosistemas de la Reserva, deberá notificar a las autoridades competentes de dicha situación, por conducto de la PROFEPA o al personal de la Reserva, para que se realicen las gestiones jurídicas correspondientes.

Regla 79.- Las violaciones al presente instrumento, serán sancionadas de conformidad con lo dispuesto en la LGEEPA, en el Título Vigésimo Quinto del Código Penal Federal, en la LAN, LP, LGVS, LVGC, LM, LF y sus respectivos Reglamentos, y demás disposiciones legales aplicables.

Regla 80.- El Prestador de Servicios o visitante que viole las disposiciones contenidas en el presente instrumento, salvo en situaciones de emergencia, en ningún caso podrán permanecer en la Reserva y será conminado por el personal de la PROFEPA y de la Reserva a abandonar el área.

Regla 81.- Los usuarios que hayan sido sancionados podrán inconformarse con base en lo dispuesto en el Título VI, Capítulo V de la LGEEPA y en la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

El proyecto acatara la reglas anteriores.

III.3.2. Regiones Terrestres Prioritarias

El proyecto se ubica dentro de la Región Terrestre Prioritaria, RTP 145. Petenes-Ría Celestún.

El tipo de vegetación más representativo es el manglar, seguido por la selva mediana subperennifolia.

VINCULACIÓN: en este proyecto no hay presencia de manglares ni de selva mediana subperennifolia,

III.3.3. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

El predio en cuestión se encuentra inmerso dentro del Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICA) denominada AICA 183. Ría Celestún (Clave de la AICA SE-38).

DESCRIPCIÓN:
Decretada como zona de refugio faunístico el 19 de julio de 1979 denominada "Reserva Especial de la Biosfera". De las 59,130 Ha de la reserva, 23,777 se encuentran dentro del Municipio de Calkiní, Campeche. Es un área de humedales neotropicales, se encuentra a nivel del mar, presentando en general un relieve plano con aguas altamente salinas, presenta sitios con corrientes que acarrean sedimentos, formando barras arenosas, existen cuerpos de agua que localmente se denominan rías. Otra característica es la presencia de lodos y aguas someras conocidas como blanquizales, que han sido utilizados para la obtención de sal desde tiempos prehispánicos (Correa y García-Barrón 1993).
AMENAZAS
DESARROLLO URBANO
DEFORESTACIÓN
AGRICULTURA
GANADERÍA
EXPLOTACIÓN INADECUADA DE RECURSOS
INCREMENTO DEMOGRÁFICO EXPLOSIVO.
OTRAS: pesca, cacería, contaminación, caminos.

VINCULACIÓN: El desarrollo se hará solamente con palapas ecoturísticas para pasadía y está regulado por las leyes ambientales y las normas de construcción establecidas por el municipio y las diferentes instituciones. Únicamente se retirarán los arboles donde se llevará a cabo el proyecto y no se permitirá destruir la vegetación para uso lucrativo. No se utilizarán los terrenos para uso de la agricultura. No habrá pastoreo de ningún tipo de ganado ya sea bovino, porcino, caprino u otro. No se utilizarán recursos para fines lucrativos, los recursos solo se utilizarán únicamente para el proyecto. No habrá una sobrepoblación de personas que puedan ser significativas, las personas que trabajarán serán eventuales y no incrementara la densidad demográfica.
El proyecto no tiene contemplado durante el desarrollo la pesca o cacería de animales. Así mismo se evitará la contaminación ya que el mantenimiento de las unidades motorizadas se realizará en la ciudad de Mérida y la basura será colectada y separada para confinarla en el municipio de Celestún o la ciudad de Mérida. Los caminos solamente servirán para el tránsito de la maquinaria que servirá durante la puesta en marcha del proyecto.

III.3.4. Regiones Marinas Prioritarias (RMP).

Dentro de la Cuenca Yucatán se encuentran únicamente 3 de las 16 registradas para la Región XII de la Península de Yucatán las cuales se mencionan a continuación

El proyecto recae dentro de la RMP 60. Champotón -El Palmar la cual se describe a continuación:

Estado(s):Campeche-Yucatán

Extensión: 13 551 km^2

Polígono:Superior izquierda Latitud Norte: 21.177358 Longitud Oeste: 90.354235 Inferior derecha Latitud Norte: 20.906133 Longitud Oeste: 89.988241

Clima: BS1(h')w (80.19 %) Semiárido cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual Awo (17.68 %) Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual BSo(h')(x') (2.12 %) Árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C Lluvias repartidas todo el año, y porcentaje de lluvia invernal mayor al 18% del total anual

Geología: Lacustre, Caliza.

Descripción: Humedales, dunas, pastos marinos, zona oceánica, ríos, lagunas, marismas y petenes.

Oceanografía: surgencias pequeñas pero permanentes. Oleaje medio. Hay enriquecimiento de nutrientes, turbulencia.

Biodiversidad: moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, tortugas, peces, aves, mamíferos marinos, manglares, vegetación costera. Hay endemismo de plantas fanerógamas, peces y moluscos (Melongena spp). Es zona de anidación de aves, de alimentación para tortugas (caguama Caretta caretta) y manatí, de crianza, refugio y reproducción para peces (Rachycentron canadus, Lutjanus campechanus), cocodrilos y cacerolita.

Aspectos económicos: potencial turístico creciente. Zona de pesca intensa organizada en sindicatos, cooperativas y libres, con explotación de crustáceos (Farfantepenaeus duorarum, F. setiferus, Menippe mercenaria) y peces (sierra, pargo, huachinango, robalo, mero, cherna, cobia). Hay explotación petrolera, agrícola y de recursos minerales.

Problemática:

- Modificación del entorno: daño al ambiente por remoción de pastos marinos, arrastres camaroneros y perturbación de fondos, así como por embarcaciones en general y por asentamientos irregulares.

- Contaminación: por descargas de petróleo, agroquímicos (escurrimientos agrícolas), basura y aguas negras.

- Uso de recursos: presión sobre crustáceos y peces (pesca intensiva). Hay pesca ilegal, tráfico de especies y saqueo de huevos de tortuga.

Conservación: se considera que por su actividad pesquera intensiva y su potencial turístico creciente, debe elaborarse un programa de manejo de recursos, monitoreo y conservación de zonas naturales (de crianza, migración, reproducción, anidación, etc.).

Grupos e instituciones: INP (CRIP-Yucalpetén), IPN (Cinvestav), CICY, UADY.

VINCULACIÓN: Como tal, el proyecto no contempla actividades en la costa, por lo que no promueve ni incentiva a las problemáticas que circulan dentro de la Región Marina Prioritaria Champoton-El Palmar. Por otro lado, el proyecto contempla un programa de vigilancia y cumplimiento ambiental durante las etapas de preparación y construcción, así como un programa de rescate de flora y fauna, con la finalidad de prevenir impactos que se pudiesen generar durante estas etapas. Durante los trabajos de preparación y construcción se contará con el debido mantenimiento en el equipo con tal de evitar goteos y derrames de combustible y aceite durante las actividades correspondientes en el área. Por lo anterior, el proyecto da cumplimiento con lo requerido en esta RMP.

III.3.5. Regiones Hidrológicas Prioritarias

El proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica Prioritaria 102. Anillo de Cenotes. A continuación, se presenta la descripción de la región Anillo de Cenotes:

Estado(s): Yucatán Extensión: 16,214.82 km^2

Polígono: Latitud 21°37'48'' - 19°48'36'' N Longitud 90°29'24'' - 87°15'36'' W

Recursos hídricos principales:

- lénticos: cenotes, lagunas costeras, marismas, ciénegas, petenes
- lóticos: ríos y una extensa cuenca criptorréica de aguas subterráneas (Anillo de cenotes)

Limnología básica: agua dulce sobre agua salada a 40 m de profundidad.

Geología/Edafología: suelos tipo Rendzina, Litosol, Zolonchak y Regosol.

Características varias: clima seco muy cálido, semiseco semicálido y cálido subhúmedo, todos con lluvias en verano. Temperatura promedio anual 24-28 oC. Precipitación total anual 400-1100 mm. Vientos Alisios del SE. Frecuente ocurrencia de huracanes entre junio y diciembre.

Principales poblados: Campeche, Sisal, Umán, Mérida, Tizimín, Motul, Progreso, Ría Lagartos, Dzilam, Celestún

Actividad económica principal: pesca, agricultura, avicultura, ganadería y turismo, extracción de madera y sal, apicultura y cacería

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: tipos de vegetación: vegetación de dunas costeras, manglar, tular, carrizal, tasistales, vegetación riparia, palmar inundable, matorral espinoso inundable, selva mediana subcaducifolia, petenes, selva baja caducifolia, selva baja inundable, sabana, pastizal halófilo, cultivado y natural. Diversidad de hábitats: dunas costeras, lagunas costeras, áreas palustres, cenotes, petenes. Flora característica: de manglares negro Avicennia germinans, blanco Laguncularia racemosa y rojo Rhizophora mangle, de pastos marinos Halodule beaudettei, Syringodium filiforme, Thalassia testudinum, además de cactus Acanthocereus tetragonus, tasiste Acoelorrhaphe wrightii, bab-ki Agave angustifolia, sisal A. sisalana, Annona glabra, Bactris balanoidea, B. mexicana, Batis maritima, Bathophora oerstedi, julubal Bravaisia tubiflora, pucté Bucida buceras, chacá Bursera simaruba, Byrsonima crassifolia, Caulerpa cupressoides, C. paspaloides, C. prolifera, C. racemosa, C. sertularioides, Ceiba aesculifolia, Chara fibrosa, Cladium jamaicense, C. mariscus, uva de mar Coccoloba uvifera, Coccothrinax readii, palma de coco Cocos nucifera tasiste, botoncillo Conocarpus erectus, jícaro Crescentia cujete, mucal Dalbergia brownei, D. glabra, zacate salado Distichlis spicata, Echites yucatanensis, Eleocharis cellulosa, E. mutata, Ficus tecolutlensis, Guaiacum sanctum, palo de tinte Haematoxylum campechianum, riñonina Ipomoea pes-caprae, Lantana involucrata, Lemaireocereus griseus, dzalám Lysiloma latisiliqua, Malvaviscus arboreus, chicozapote Manilkara zapota, chechén Metopium brownei, el zarzal Mimosa pigra, Nopalea gaumeri, Nymphaea ampla, nopal Opuntia stricta dillenii, Phragmites australis, flor de mayo Plumeria obtusa, Pterocereus gaumeri, Roystonea regia, Salicornia bigelovii, Scirpus lacustris, Sesuvium portulacastrum, Sporolobus virginicus, Suaeda linearis, Thevetia ovata, tule Typha domingensis. La flora fitoplanctónica de los cenotes generalmente está dominada por diatomeas como Amphora ovalis, Cocconeis placentula, Cyclotella meneghiniana, Cymbella turgida, Diploneis puella, Eunotia maior,

E. monodon, Gomphonema angustatum, G. lanceolatum, Nitzchia scalaris, Synedra ulna y Terpsinoe musica. Fauna característica: de moluscos Drymaeus cucullus, D. multilineatus, Polygra cereolus carpentereana; de rotíferos Keratella americana, Lecane aculeata, L. furcata, L. luna, Polyarthra vulgaris; de ostrácodos Candonocypris serratomarginata, Chlamydotheca mexicana, Cypridopsis niagrensis, C. rhomboidea, Cyprinotus putei, C. symmetricus, Darwinula stevensoni, Eucypris cisternina, E. serratomarginata, Herpetocypris meridiana, Metacypris americana, Stenocypris fontinalis, Strandesia intrepida y S. obtusata; de copépodos Arctodiaptomus dorsalis, Diacyclops sp., Macrocyclops albidus, Mastigodiaptomus albuquerquensis, M. nesus, Mesocyclops sp., Schizopera sp., Thermocyclops inversus, Tropocyclops extensus, T. parcinus, Tropocyclops prasinus aff. aztequei, Leptodiaptomus novamexicanus y Pseudodiaptomus marshi; de anfípodos Hyalella azteca y Quadrivisio lutzi; de misidáceos Antromysis (Antromysis) cenotensis; de isópodos Creaseriella anops; de decápodos Typhlatya mitchelli y T. pearsei; de palemónidos Creaseria morleyi; de peces Anguilla rostrata, Archosargus rhomboidalis, Arius melanopus, Astyanax altior, Belonesox belizanus, Cichlasoma friedrichsthali, C. robertsoni, C. salvini, C. synspilum, C. urophthalmus, Cyprinodon artifrons, Floridichthys polyommus, Fundulus grandissimus, Gambusia yucatana, Garmanella pulchra, Heterandria bimaculata, Menidia colei, Orthopristis crysoptera, Petenia splendida, Poecilia mexicana, P. orri, P. petenensis, P. velifera, Rhamdia guatemalensis, Thorichthys meeki. de reptiles y anfibios la serpiente mocasín cantil Agkistrodon bilineatus, Ameiva undulata, Anolis rodriguezi, Basiliscus vittatus, Boa constrictor, Bothrops asper, Bufo marinus, B. valliceps, Cnemidophorus angusticeps, Coleonyx elegans, Coniophanes imperialis, los cocodrilos Crocodylus acutus y C. moreleti, Crotalus durissus, Drymobius margaritiferus, Elaphe triaspis, Fecimia pubha, Hyla loquax, H. microcephala, H. staufferi, Hypopachus variolosus, Iguana similis, Kinosternon scorpioides, K. subrubrus, Lepidochelys kempii, Leptophis mexicanus, Micrurus diastema, Oxybelis fulgidus, Phrynohyas venulosa, Pseudemys scripta, Rana berlandieri, Rhinoclemmys areolata, Smilisca baudinii, Stenorrhina freminvillei, Terrapene mexicana yucatana, Tripion petasatus; de aves Aramus guarauna, Aythya affinis, la garza blanca Casmerodius albus, de distribución restringida la codorniz cotuí yucateca Colinus nigrogularis, las gaviotas Larus dominicanus y L. fuscus, la garza rosada Nycticorax violaceus, el pelícano café Pelecanus occidentalis, el cormorán Phalacrocorax olivaceus, Polioptila albiloris albivenfro, el vireo yucateco Vireo magister, la paloma Zenaida aurita; de mamíferos Agouti paca, Bassariscus sumichrastri, Dasyprocta mexicana, Eira barbara, Mazama americana, venado cola blanca Odocoileus virginianus, Pecari tajacu, Potos flavus, Procyon lotor. Endemismos de plantas Acacia gaumeri, Cephalocereus gaumeri, Coccothrinax readii, Enriquebeltrania crenatifolia, Exostema caribaeum,

Eragrostis yucatana, Mammillaria gaumeri, Matelea yucatanensis, Spermacoce confusa, Pseudophoenix sargentii; de anfípodos Mayaweckelia cenoticola; de peces Cichlasoma urophthalmus mayorum, C. urophthalmus zebra, Ogilbia pearsei, Ophisternon infernale, Poecilia velifera, Rhamdia guatemalensis, R. guatemalensis decolor, R. guatemalensis depressa, R. guatemalensis sacrificii, R. guatemalensis stygaea; de anfibios y reptiles Agkistrodon bilineatus, Anolis lemurinus, Bolitoglossa yucatana, Coniophanes schmidti, Hemidactylus turcicus, Laemanctus serratus, Leptodactylus labialis, L. melanonotus, Mabuya brachypoda, Mastigodryas melanoomus, Norops sagrei, Pseudemys scripta, Rhynophrynus dorsalis, Sceloporus serrifer, Sibon sanniola, Thecadactylus rapicaudus; de aves el pavo ocelado Agriocharis ocellata, el loro yucateco Amazona xantholora, la matraca yucateca Campylorhynchus yucatanicus, el carpintero yucateco Centurus pygmaeus, la chara yucateca Cyanocorax yucatanicus, el colibrí tijereta Doricha eliza, el bolsero yucateco Icterus auratus, el copetón yucateco Myiarchus yucatanensis, la pachacua yucateca Nyctiphrynus yucatanicus. Todas las especies mencionadas anteriormente están amenazadas por aislamiento, fragmentación del hábitat, desarrollo urbano y contaminación. Otras especies amenazadas de plantas son la agavácea Beaucarnea pliabilis, la boraginácea siricote Cordia dodecandra, las palmas Pseudophoenix sargentii, Sabal gretheriae, Thrinax radiata y la orquidácea Rhyncholaelia digbyana; existen sitios de anidación para especies protegidas de tortugas caguama Caretta caretta, blanca Chelonia mydas, laúd Dermochelys coriacea y carey Eretmochelys imbricata, y de reptiles como la boa Boa constrictor, los cocodrilos Crocodylus acutus y C. moreleti, la iguana rayada Ctenosaura similis; de aves el pavo ocelado Agriocharis ocellata, el loro de frente blanca Amazona albifrons, el loro de frente roja, A. autumnalis, el loro yucateco A. xantholora, Anas acuta, A. discors, el chovac Anhinga anhinga, el ralón cuellirufo Aramides axillaris, la grullita Aramus guarauna, Aythya affinis, Buteo albicaudatus, B. nitidus, B. jamaicensis, B. magnirostris, Buteogallus anthracinus, B. urubitinga, el cardenal Cardinalis cardinalis, el zopilote cabeza amarilla Cathartes burrovianus, el pijijí cantor Charadrius melodus, Circus cyaneus, la garza rojiza Egretta rufescens, el halcón peregrino Falco peregrinus, F. rufigularis, Geranospiza caerulescens, Glaucidium brasilianum, el bolsero yucateco Icterus auratus, el bolsero cuculado I. cucullatus, el bolsero de Altamira I. gularis, el kuká Ixobrycus exilis, el jabirú Jabiru mycteria, la cigüeña americana Mycteria americana, los flamencos rosado Phoenicopterus roseus y americano Phoenicopterus ruber, el panch'el Pteroglossus torquatus, el tucán pico multicolor Ramphastos sulfuratus, Rostrhamus sociabilis, Sarcoramphus papa, Spizaetus tyrannus, la golondrina marina Sterna antillarum; de mamíferos el mono araña Ateles geoffroyi, el saraguato negro Alouatta pigra, el ocelote Leopardus pardalis, el tigrillo L. wiedii, el tejón Nasua narica, el jaguar

Panthera onca, el manatí Trichechus manatus. Especies posiblemente extintas: el cíclido Cichlasoma urophthalmus conchitae y C. urophthalmus ericymba. Áreas de anidación para el flamenco rosado y otras aves marinas migratorias y de concentración excepcional del merostomado Limulus polyphemus.

Aspectos económicos: Actividades productivas. En Celestún se desarrollan tres actividades productivas principales siendo la pesca la más importante, seguida por la extracción de sal y la prestación de servicios turísticos. Pesca.- La Ría Celestún, además de su importancia biológica y ecológica, tiene gran relevancia desde el punto de vista pesquero. Tradicionalmente el primer contacto de los inmigrantes con la actividad pesquera se da en la Ría, debido a la seguridad que representa pescar dentro de la misma. Además, los costos son menores ya que no es necesario un motor o equipo sofisticado. La pesca ribereña en Celestún está representada por las pesquerías del pulpo, seguida por la de escama; mientras que en al interior de la Ría, la actividad pesquera está compuesta por la captura de camarón y jaiba. El Puerto de Celestún aportó en 1998 el 25% del volumen total de producción pesquera del Estado. (Tabla 2). La principal pesquería de Celestún tanto por su volumen de captura, como por su valor comercial es la del pulpo (Octopus maya y Octopus vulgaris). De la cual en 1996 se obtuvo la mayor captura de los últimos 8 años (2,328.24 ton), el 27.8 % de la captura total del Estado. La pesca de escama se lleva a cabo durante todo el año con intensidad variable. Las especies más importantes en 1998 fueron el mero (Ephinephelus morio), armado (Orthopristis chrysoptera), rubia (Ocyurus chrysurus), corvina (Cynoscion nebulosus) y la sardina vivíta (Ophistonema oglinum y Harengula jaguana)

La Sal.- La explotación de la sal es una de las actividades humanas más antiguas de las que se tiene conocimiento en la Península. En la Reserva se lleva al cabo en forma artesanal y con una técnica muy rudimentaria. Se trata de un trabajo pagado a destajo y que dura de abril a junio, antes de la temporada de lluvias, cuando la insolación es mayor

Turismo.- La actividad turística se concentra principalmente en los recorridos en la Ría Celestún para la observación de aves, principalmente a los flamencos.

Problemática:

- Modificación del entorno: extracción inmoderada de agua y deforestación. Pérdida de la vegetación, sobrepastoreo, destrucción de dunas costeras por efecto de la industria salinera, construcción de carreteras, bordos y diques, azolve, desecación y desarrollo de infraestructura portuaria. Incendios

producidos por prácticas de tumba, roza y quema y actividad ganadera. Crecimiento urbano que ocasiona relleno de zonas inundables y destrucción del manglar.

- Contaminación: por materia orgánica y metales pesados. Escurrimientos agrícolas con agroquímicos y aguas negras. Contaminación del manto freático. En Mérida: residuos orgánicos y patógenos (contaminación urbana e industrial).

- Uso de recursos: petróleo, termoeléctrica, cacería furtiva, pesca ribereña y artesanal de camarón, bagre Arius melanopus, mojarra Calamus campechanus, jurel Caranx sp., robalo Centropomus undecimalis, corvinas Cynoscion arenarius y C. nebulosus, mero Epinephelus morio, huachinango Lutjanus campechanus, lisa Mugil sp., pulpo Octopus maya y O. vulgaris, langosta Panulirus argus, carito Scomberomorus cavalla, S. maculatus, Seriola sp. y caracol Strombus gigas; acuicultura, agricultura, ganadería, apicultura y ecoturismo. Producción de sal y cultivos de palma de coco.

Conservación: preocupa la extracción inmoderada de agua, la modificación de los flujos de agua y la contaminación de las aguas subterráneas. Se requiere del control de contaminantes en Mérida y en los cenotes. Se requieren, también, de estudios de microtopografía de las cuencas, gasto en petenes y listas de vegetación acuática e insectos. Conservación Internacional y la Convención de Ramsar señalan a Ría Lagartos como humedal prioritario por ser un sistema complejo de pequeños estuarios, lagunas costeras hipersalinas, manglares y una barra de dunas de arena. Comprende la reserva estatal de Dzilam, las Reservas Especiales de la Biosfera Ría Celestún y Ría Lagartos y el Parque Nacional Dzilbilchaltún.

Grupos e instituciones: El Colegio de la Frontera Sur; PRONATURA; Centro de Investigación y Estudios Avanzados, IPN; Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Instituto de Geografía, UNAM; Universidad Autónoma de Yucatán; Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán; DUMAC; Comisión Nacional del Agua, SEMARNAP; YUMBALAM, A.C.; BIOCENOSIS; Instituto Nacional de Antropología e Historia..

VINCULACIÓN: A pesar de que el proyecto se encuentra inmerso dentro de la Región Hidrológica Prioritaria 102. Anillo de cenotes, este no alterará, ni modificará ninguna de las características de la zona. El proyecto tendrá un adecuado manejo de las aguas residuales mediante sanitarios portátiles que serán de uso obligatorio (en las etapas de cambio de uso de suelo y construcción), por lo que no se afectará el manto freático. De igual forma se realizarán sistemas tipo aljibe maya para provisión de agua a los predios y para regar las áreas verdes, sistema que será sometido para su

autorización por parte de la SEMARNAT y de la JAPAY. Adicionalmente se aplicarán procedimientos para el buen manejo y disposición de residuos (se realizará el plan de manejo de residuos de manejo especial ante la SDS) que se generen en los frentes de trabajo. De igual manera, se contará con un programa de rescate de flora y fauna enfocado a especies que se encuentren en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para evitar la pérdida de biodiversidad en el área.

En resumen, se presenta la siguiente tabla de cumplimiento:

Tabla 7. Resumen tabla de cumplimientos.

REGIONES	AFECTA O ESTÁ DENTRO	CUMPLIMIENTO
Áreas Naturales Protegidas (ANP's)	Está dentro de la Reserva de la Biosfera Ría Celestún	SI CUMPLE
Regiones Terrestres Prioritarias	Está dentro de la RTP 145 Petenes-Ría Celestún	SI CUMPLE
Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS)	Está dentro del AICA 183 Ría Celestún	SI CUMPLE
Regiones Marinas Prioritarias (RMP)	Se encuentra inmerso dentro la RMP 60. Champotón-El Palmar.	SI CUMPLE
Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)	Se encuentra inmerso dentro de la RHP 102 Anillo de Cenotes	SI CUMPLE

III.4. Instrumentos normativos federales aplicables.

Se presenta a continuación, la vinculación con los instrumentos federales aplicables, tanto leyes como reglamentos en materia ambiental:

III.4.1. Leyes Federales:

III.4.1.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEGEEPA)

ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas,

a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

VINCULACIÓN: Considerando que el Proyecto se apega al inciso VII del artículo 28 de la presente ley toda vez que en la superficie del mismo se identificó vegetación con vocación forestal, se somete el presente Diagnóstico Técnico Unificado (DTU), que ya incluye una Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular para su evaluación ante la Secretaría.

ARTICULO 35 BIS 1.- Las personas que presten servicios de impacto ambiental serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.

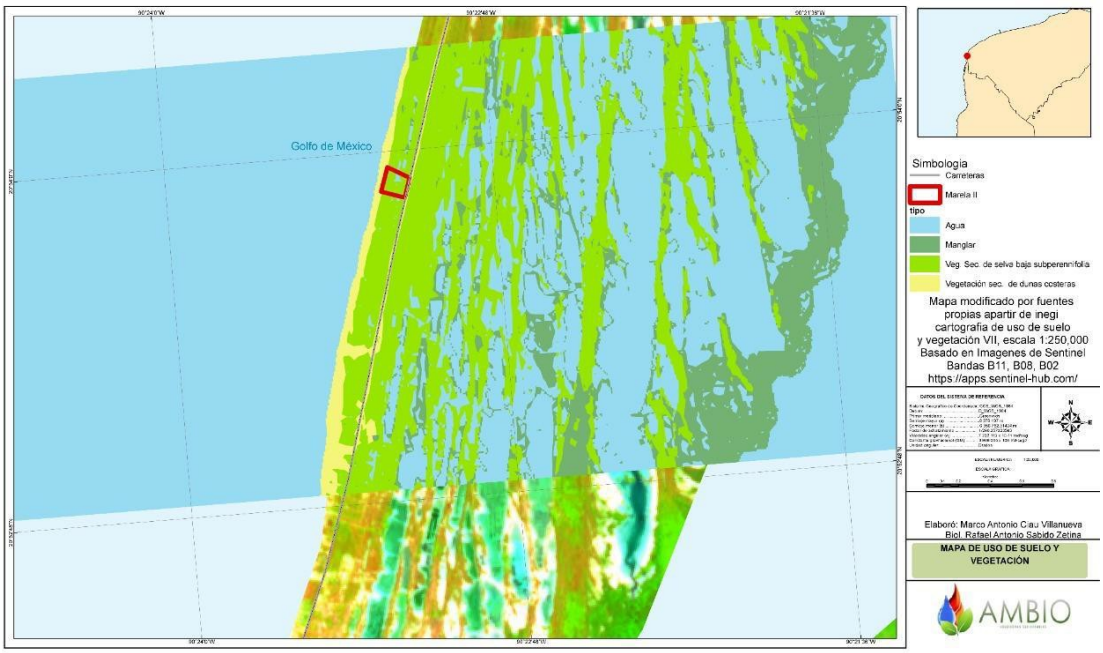
VINCULACIÓN: Al respecto se anexa carta protesta de decir la verdad y de utilizar las mejores técnicas y métodos para la realización del presente DTU.

ARTÍCULO 98.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios:

II. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;

VINCULACIÓN: De acuerdo con los montajes realizados mediante programas de sistemas de información geográfica empleando la capa más reciente en cuanto a los tipos de vegetación en la República Mexicana se reconoció que la superficie del predio que pertenece al municipio de Celestún ocupa una extensa franja costera en la porción occidental del Estado de Yucatán, colindando con el Golfo de México. Según los muestreos para la obtención del inventario forestal se concluye que la implementación del proyecto alterará muy poco el equilibrio del ecosistema, ya que de por sí está ya muy alterado –de ahí la fase secundaria arbustiva. No obstante, para paliar este daño se implementarán áreas verdes con las especies herbáceas, arbustivas y arbóreas más importantes de los ecosistemas de selva baja

subperennifolia y de dunas costeras y se implementarán nidos artificiales y bebederos artificiales para la fauna silvestre. Con esas acciones se pretende ayudar a que exista un flujo de germoplasma animal y vegetal desde las vegetación circundante y hacia estas mismas vegetaciones.



Vegetación del predio y sus alrededores

ARTÍCULO 110. Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:

Fracción II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

VINCULACIÓN: Para la mitigación de afectaciones a la atmósfera en la zona, se contempla el mantenimiento periódico y continuo de vehículos y de la maquinaria que será utilizada durante las etapas de preparación y construcción del terreno con la finalidad de disminuir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Durante las actividades necesarias para realizar el cambio de uso de suelo se emplearán vehículos y maquinaria con sus emisiones verificadas ante la autoridad correspondiente, con el seguimiento de una bitácora de los mismos que deberá ser entregada al Departamento Ambiental del Promovente.

Las áreas verdes realizarán sus funciones de captura de carbono y GEI, además de producir oxígeno, con lo cual se espera mejore la calidad del aire en la zona del proyecto.

ARTÍCULO 117. Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:

I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país;

VINCULACIÓN: El proyecto contará con letrinas sanitarias para el uso de los trabajadores durante la preparación del sitio, en el cambio de uso de suelo; además durante la construcción las aguas generadas serán tratadas por las empresas contratadas para el servicio.

ARTÍCULO 134.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:

I. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;

II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;

III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reusó y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;

VINCULACIÓN: El Promovente realizará diferentes medidas de prevención, mitigación y/o en su caso compensación en cuanto el recurso suelo; por mencionar algunas se considera el uso de botes de basura con tapa, catalogados de acuerdo a la correcta separación de residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial. El ingreso de la maquinaria a emplear se permitirá solamente al exhibir sus bitácoras de mantenimiento vigentes. La recarga de combustible en el sitio se realizará solamente mediante vehículos certificados para dicha actividad y con el uso de charola y material absorbente de protección al suelo. De igual manera el fecalismo al aire libre se evitará indicándoles a las personas que trabajarán el cambio de uso de suelo la ubicación de los sanitarios establecidos en el área del proyecto. Y se tratarán las aguas por medio de una planta de tratamiento de aguas residuales.

ARTÍCULO 136.- Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:

I. La contaminación del suelo;

II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos;

III.- Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y

IV. Riesgos y problemas de salud.

VINCULACIÓN: No se llevará a cabo la disposición final de residuos dentro del sitio del proyecto. Los residuos serán propiamente almacenados para su posterior envió al sitio de disposición final autorizado para este fin.

ARTÍCULO 155.- Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.

En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.

VINCULACIÓN: El proyecto cumple con lo establecido en esta ley, ya que se prevendrá la generación de ruido y que éste no supere los niveles máximos permitidos en la NOM-080-SEMARNAT-2001. No se generarán emisiones de energía térmica, pues no se calentarán líquidos. Tampoco se generarán emisiones de energía lumínica, pues todo el trabajo se realizará de día en horario de 7:00 am a 6:00 pm. Y no habrá contaminación visual, pies no se colocarán letreros relativos al proyecto en la zona de construcción. De igual manera se llevarán a cabo medidas preventivas y de mitigación necesarias para cumplir con esta ley. Dichas medidas pueden ser encontradas en el capítulo VII.

III.4.1.2. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).

ARTÍCULO 14. Corresponderá a la Secretaría ejercer las siguientes atribuciones:

XI. Expedir por excepción las autorizaciones de Cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

En particular la Ley, en el artículo 93, establece que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, sólo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos, cuyo contenido se establecerá en el Reglamento de la Ley, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción forestal (...) las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamiento ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

VINCULACIÓN: Se efectuarán y consolidarán las actividades ahí descritas. Se entregará un DTU a la Secretaría para este fin. Se establecen actividades de mitigación y compensación para proteger la biodiversidad, el aire, los suelos y las aguas superficiales y subterráneas. Se establece en este DTU un programa de rescate de flora y fauna. El proyecto se apega a los programas de ordenamiento ecológico, a las NOMs, al programa de manejo de la RB Ría Celestún y a las leyes ambientales federales y estatales.

III.4.1.3. Ley de Aguas Nacionales (LAN).

ARTÍCULO 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos

en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición:

VINCULACIÓN: El proyecto no contempla la descarga de aguas residuales en cuerpos de agua ni en zonas federales. Las aguas generadas durante las etapas de preparación y construcción serán tratadas y depositadas de manera correcta en el área de disposición autorizada con la que cuente la empresa particular que brinde los servicios de sanitarios móviles durante estas etapas. Y en el área del proyecto no existe algún cuerpo de agua superficial.

III.4.1.4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

ARTÍCULO 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

VINCULACIÓN: Se fomentará la separación y clasificación de la basura en orgánicos, inorgánicos, sanitarios, especiales y peligrosos, antes de ser llevados al relleno sanitario o algún otro sitio de disposición final autorizado.

ARTÍCULO 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

V. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales;

VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.

VINCULACIÓN: Los residuos de construcción y todos los de manejo especial (cartón, cables, tubos de PVC, llantas, PET) serán trasladados al relleno sanitario del municipio de Mérida. Las aguas residuales generadas en la etapa de preparación y construcción serán tratadas y dispuestas en el sitio de disposición final por la empresa prestadora de los servicios sanitarios durante estas etapas. Los residuos peligrosos (aceites, esponjas con aceite o grasa, pilas o baterías) serán recolectados por el servicio autorizado por la SEMARNAT. Los residuos orgánicos y sanitarios serán recolectados por el servicio municipal de recoja del municipio.

ARTÍCULO 28.- Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda:

III. Los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en residuos sólidos urbanos o de manejo especial que se incluyan en los listados de residuos sujetos a planes de manejo de conformidad con las normas oficiales mexicanas correspondientes; los residuos de envases plásticos, incluyendo los de poliestireno expandido; así como los importadores y distribuidores de neumáticos usados, bajo los principios de valorización y responsabilidad compartida, y...

VINCULACIÓN: Se prevé que, con las actividades necesarias para ejecutar el cambio de uso de suelo, así como las de construcción y operación se generarán residuos de manejo especial. Por lo que se generará el Plan de manejo de Residuos de Manejo Especial, para su trámite ante la Secretaría de Desarrollo Sustentable de Yucatán (SDS).

ARTÍCULO 40.- Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.

VINCULACIÓN: Se considera el uso de un tractor tipo oruga D-8, así como una retroexcavadora y camiones de volteo. Dicha maquinaria no recibirá mantenimientos en la zona de Proyecto, sin embargo, se prevé trabajos correctivos en dado caso de fallas menores. Si la maquinaria se pudiera desplazar se moverá a zonas impermeabilizadas del predio y los residuos peligrosos generados en dicha actividad serán trasladados al almacén temporal de dichos residuos y almacenada en tambores con tapa hermética, para su posterior disposición final adecuada mediante una empresa certificada en el rubro.

Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.

VINCULACIÓN: Los residuos peligrosos generados en las actividades de preparación del sitio, cambio de uso de suelo y construcción serán mínimos, estos serán transferidos al almacén temporal de residuos peligrosos, mismos que son dispuestos mediante una empresa autorizada por la SEMARNAT.

ARTÍCULO 45.- Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.

VINCULACIÓN: Los residuos peligrosos generados en las actividades de preparación del sitio, cambio de uso de suelo y construcción del proyecto serán mínimos, estos serán transferidos al almacén temporal de residuos peligrosos, donde serán almacenados en tambores con tapa hermética y con letreros de identificación sencillos y de letra grande. El almacén también tendrá un letrero grande en la puerta y ubicado arriba. Posteriormente serán dispuestos mediante una empresa autorizada por la SEMARNAT.

ARTÍCULO 54.- Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.

VINCULACIÓN: Se tendrá especial cuidado de no realizar mezcla de residuos siguiendo lo establecido por la Secretaría en cuanto a incompatibilidades. Pero el almacén de residuos peligrosos tendrá tambores con tapas selladas herméticamente. Y los basureros con residuos orgánicos, inorgánicos y sanitarios estarán alejados de este almacén y del área de acumulación de residuos especiales. Además, el personal estará capacitado en el manejo de los residuos sólidos. Por lo cual, hay muy pocas posibilidades de mezclas.

III.4.1.5. Ley General de Vida Silvestre (LGVS).

El objeto de la ley es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción. La política nacional rectora en materia de vida silvestre y su hábitat, consiste en la conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país.

Los siguientes artículos determinan la importancia y obligación por parte del promovente de contribuir al desarrollo sustentable minimizando los posibles daños ambientales y garantizando la conservación o regeneración del hábitat de las especies silvestres:

Artículo 18. Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.

VINCULACIÓN: La infraestructura propuesta provocará la afectación del hábitat de algunas especies de fauna silvestre y su desplazamiento a otros sitios, por lo cual, esta ley se vincula con el proyecto en el manejo de ejemplares que llegarán a encontrarse en las obras y la obligación de acatar esta disposición legal durante las etapas de cambio de uso de suelo, preparación y construcción del sitio, operación y mantenimiento mediante el programa de supervisión ambiental a implementarse durante estas etapas. De igual manera las medidas de prevención y mitigación del proyecto consideran el rescate y reubicación de ejemplares de flora y fauna con estatus de protección o de importancia ecológica.

Los propietarios y legítimos poseedores del predio serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat. El proyecto establecerá un área de conservación para contribuir a la conservación del hábitat de la vida silvestre. Asimismo, ubicarán nidos artificiales y bebederos artificiales para fomentar los flujos migratorios diarios de la fauna y no entorpecer sus pasos y tránsitos durante la búsqueda de su alimento y de sus áreas de reproducción.

ARTÍCULO 27 BIS. - No se permitirá la liberación o introducción a los hábitats y ecosistemas naturales de especies exóticas invasoras.

La Secretaría determinará dentro de normas oficiales mexicanas y/o acuerdos secretariales las listas de especies exóticas invasoras. Las listas respectivas serán revisadas y actualizadas cada 3 años o antes si se presenta información suficiente para la inclusión de alguna especie o población. Las listas y sus actualizaciones indicarán el género, la especie y, en su caso, la subespecie y serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

Asimismo, expedirá las normas oficiales mexicanas y/o acuerdos secretariales relativos a la prevención de la entrada de especies exóticas invasoras, así como el manejo, control y erradicación de aquéllas que ya se encuentren establecidas en el país o en los casos de introducción fortuita, accidental o ilegal.

VINCULACIÓN: En ninguna etapa del proyecto en general se usarán especies exóticas invasoras. Las mismas especies arbóreas, arbustivas, herbáceas y epifitas de la selva original y de las dunas costeras serán usadas para forestar las áreas verdes. Y en cuanto a la fauna, ésta será la misma de las inmediaciones, para la cual se pondrán nidos artificiales y bebederos, con lo cual se tratará de fomentar el alargar su permanencia dentro del terreno.

ARTÍCULO 30. El aprovechamiento de la fauna silvestre se llevará a cabo de manera que se eviten o disminuyan los daños a la fauna silvestre, mencionados en el artículo anterior. Queda estrictamente prohibido todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre, en los términos de esta Ley y las normas que de ella deriven.

VINCULACIÓN: No se considera el aprovechamiento de fauna silvestre en ninguna etapa del proyecto. Sin embargo, se enfatizará con los proveedores en cuanto a la posibilidad de avistamientos de fauna en el sitio del Proyecto e inmediaciones, en cuyo caso se instalarán letreros prohibiendo el maltrato, la extracción o el aprovechamiento de dichas especies de fauna silvestre.

ARTÍCULO 58. Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como:

a) En peligro de extinción, (....)

b) Amenazadas, (....).

c) Sujetas a protección especial, (....).

VINCULACIÓN: Todas las especies vegetales y animales con alguna de las categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010, serán tratadas conforme a los programas de rescate de flora y de fauna. Por otro lado, existen otras familias y especies de importancia ecológica debido a sus características, distribución o atributos, las cuales se considerarán también en los programas de rescate y reforestación.

Artículo 73. Queda prohibido el uso de cercos u otros métodos, de conformidad con lo establecido en el reglamento, para retener o atraer

ejemplares de la fauna silvestre nativa que de otro modo se desarrollarían en varios predios. La Secretaría aprobará el establecimiento de cercos no permeables y otros métodos como medida de manejo para ejemplares y poblaciones de especies nativas, cuando así se requiera para proyectos de recuperación y actividades de reproducción, repoblación, reintroducción, translocación o preliberación.

VINCULACIÓN: El proyecto no usará cercos ni otros métodos que interfieran con la fauna silvestre nativa. Las áreas verdes permitirán la conectividad con la vegetación circundante. Además, la misma ley prevé en sus Capítulos III, IV, V y VI, la observancia de las costumbres rurales, prácticas y usos prioritarios a la vida silvestre. El presente proyecto garantizará la sanidad de la vida silvestre, trato digno y respetuoso a la vida silvestre, y se tratará de evitar o disminuir los daños a la fauna silvestre.

III.4.2. Reglamentos Federales:

III.4.2.1. Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación de impacto ambiental

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

O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:

VINCULACIÓN: El proyecto consta de la construcción de un desarrollo ecoturístico; requerirá de cambio de uso de suelo en terreno con rodales forestales. Por dichas características y siendo el propósito del promovente apegarse a lo dictado en la legislación ambiental vigente para el país, se ingresa el presente Documento Técnico Unificado por el cambio de uso de suelo.

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

La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto. La Secretaría proporcionará a los Promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo con el tipo de obra o actividad que se pretenda llevar

a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

VINCULACIÓN: Considerando el presente artículo y debido a las características del proyecto se ingresa el presente Documento Técnico Unificado que incluye ya una manifestación de impacto ambiental y que no incluye actividad altamente riesgosa.

III.4.2.2. Reglamento de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).

ARTÍCULO 2. Para los efectos del presente Reglamento, además de la terminología contenida en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, se entenderá por:

I. Acahual, vegetación secundaria nativa que surge de manera espontánea en terrenos preferentemente forestales que estuvieron bajo uso agrícola o pecuario en zonas tropicales y que:

b) En selvas bajas, cuenta con menos de quince árboles por hectárea con un diámetro normal mayor a diez centímetros, o bien, con un área basal menor a dos metros cuadrados por hectárea.

VINCULACIÓN: Según los resultados obtenidos de la caracterización ambiental del área de cambio de uso de suelo del proyecto se descarta que la vegetación sea de Acahual como se enuncia en el presente artículo y se determina que corresponde a un terreno preferentemente forestal de selva baja subperennifolia. Por ese motivo se elaboró este DTU.

XXXI. Selva, vegetación forestal de clima tropical en la que predominan especies leñosas perennes que se desarrollan en forma espontánea, con una cobertura de copa mayor al diez por ciento de la superficie que ocupa, siempre que formen masas mayores a 1,500 metros cuadrados, excluyendo a los acahuales. En esta categoría se incluyen a todos los tipos de selva, manglar y palmar de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática

VINCULACIÓN: El área donde se desarrollará el proyecto presenta cobertura vegetal de especies arbóreas o leñosas de la región de selva, con una cobertura de copa promedio mayor al 95.8 %, por lo cual se solicitará el cambio de uso de suelo en materia forestal por excepción, conforme lo establece la LGDFS y su reglamento.

Artículo 120. Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, (...).

VINCULACIÓN: Se presentará, junto con el Documento Técnico Unificado, el formato con el contenido requerido por este artículo, así como el pago por la compensación ambiental a realizarse al Fondo Forestal Mexicano.

III.4.2.3. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

ARTÍCULO 35. Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente:

I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;

II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante:

a) Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no especifica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y

b) Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y

III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados. Los residuos peligrosos listados por alguna condición de corrosividad, reactividad, explosividad e inflamabilidad señalados en la fracción II inciso a) de este artículo, se considerarán peligrosos, sólo si exhiben las mencionadas características en el punto de generación, sin perjuicio de lo previsto en otras disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

VINCULACIÓN: Durante la preparación del sitio y la construcción, se considera el uso de maquinaria como, un tractor tipo oruga D-8, una retroexcavadora y camiones de volteo. Dicha maquinaria no recibirá mantenimientos en la zona de proyecto, sin embargo, en caso de ser necesarios trabajos correctivos por fallas menores, la maquinaria se desplazaría a zonas impermeabilizadas del predio y los residuos peligrosos generados en dicha actividad serán trasladados al almacén temporal de residuos para su disposición final adecuada mediante una empresa autorizada. En el caso de la operación, de igual manera si se necesitan trabajos correctivos se trasladarán al almacén para su posterior disposición final adecuada.

En todos los casos, dichos residuos serán etiquetados según su peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad. En las etiquetas se especificarán los umbrales de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad.

Artículo 39.- Cuando exista una mezcla de residuos listados como peligrosos o caracterizados como tales por su toxicidad, con otros residuos, aquélla será peligrosa. Cuando dentro de un proceso se lleve a cabo una mezcla de residuos con otros caracterizados como peligrosos, por su corrosividad, reactividad, explosividad o inflamabilidad, y ésta conserve dichas características, será considerada residuo peligroso sujeto a condiciones particulares de manejo.

VINCULACIÓN: No se realizarán mezclas de residuos peligrosos en este proyecto,

Artículo 40.- La mezcla de suelos con residuos peligrosos listados será considerada como residuo peligroso, y se manejará como tal cuando se transfiera.

VINCULACIÓN: En caso de suceder un derrame en suelo, se excavará el suelo contaminado y se almacenará en tambores cerrados herméticamente y etiquetándolos como "Mezclas de residuos peligrosos con suelos".

Artículo 87.- Los envases que hayan estado en contacto con materiales o residuos peligrosos podrán ser reutilizados para contener el mismo tipo de materiales o residuos peligrosos u otros compatibles con los envasados originalmente, siempre y cuando dichos envases no permitan la liberación de los materiales o residuos peligrosos contenidos en ellos.

VINCULACIÓN: Para dar cumplimento a los artículos del presente reglamento mencionados, la generación, manejo y almacenamiento temporal de residuos sólidos urbanos y de manejo especial se realizarán de acuerdo con el Plan de manejo de residuos de manejo especial, el cual evaluará y autorizará la autoridad estatal representada por la SDS. Se contempla también la impartición de capacitación al personal durante la supervisión ambiental del proyecto para el adecuado manejo y almacenamiento temporal de estos residuos; así como la adecuada recolección mediante empresas autorizadas para este fin.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se generarán residuos, tanto sólidos urbanos, de manejo especial como peligrosos, los cuales tendrán el manejo adecuado de acuerdo con la normatividad aplicable, siendo los contratistas que lleven a cabo las obras del proyecto los responsables de aplicar las medidas pertinentes para el cumplimiento de las obligaciones. Sin embargo, el promovente vigilará y documentará mediante el programa de supervisión ambiental este cumplimiento.

III.4.2.4. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.

Artículo 89. En caso de colecta o captura ilícita flagrante, la Secretaría podrá liberar inmediatamente a los ejemplares de que se trate, previa evaluación positiva de la viabilidad de la liberación, mediante el levantamiento del acta respectiva en la que se deberán asentar explícitamente los elementos valorados.

Artículo 90. Queda prohibida la liberación de ejemplares de especies domésticas o exóticas.

VINCULACIÓN: Al igual que en la legislación federal anteriormente mencionada, y para reforzar las acciones a realizarse y que condicionan la ejecución del proyecto que se somete a autorización ante esa Autoridad, están las afectaciones que directamente se provocarán en los ecosistemas. Sin embargo, cabe mencionar que del presente Documento Técnico Unificado no sólo se desprenden las acciones de restauración y compensación suficientes para mitigar tales afectaciones, además se articula la información técnica suficiente para dilucidar los aspectos relacionados con el manejo adecuado de la vida silvestre, a fin de demostrar cabalmente que la realización del proyecto justifica las afectaciones que habrán de ocasionarse a la misma. También se ilustran debidamente las medidas y los tiempos que se implementarán como sustento de su viabilidad ambiental. El programa de supervisión

ambiental del proyecto incluirá actividades como capacitaciones para el personal de obra donde se señalará la prohibición de captura o colecta de ejemplares de vida silvestre y la liberación de especies exóticas, así como las sanciones asociadas a estas actividades.

III.4.3. Instrumentos Normativos Estatales Aplicables

III.4.3.1. Ley de protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán

ARTICULO 88. Corresponde al poder ejecutivo, por conducto de la autoridad competente, conocer y aplicar la política forestal dentro de la jurisdicción territorial que le corresponda, en concordancia con la política forestal nacional, para propiciar el desarrollo forestal sustentable, de acuerdo con la ley general de desarrollo forestal sustentable, su reglamento y demás disposiciones aplicables.

La conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, la formulación y conducción de la política estatal, en concordancia con la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, será aplicada por el poder ejecutivo del estado, a través de la autoridad competente, en términos de la ley general de vida silvestre y demás disposiciones aplicables.

VINCULACIÓN: La superficie en donde se propone el desplante del Proyecto cuenta con vocación forestal, es en este sentido que se solicitará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, así como la autorización de impacto ambiental por cambio de uso de suelo ante la SEMARNAT.

ARTÍCULO 95. Las emisiones contaminantes a la atmosfera tales como humo, polvo, gases, vapores, olores, ruido y energía lumínica, no deberán rebasar los límites máximos permisibles contenidos en las normas oficiales vigentes y en las normas técnicas ambientales que se expidan y en las disposiciones locales aplicables en el Estado de Yucatán.

VINCULACIÓN: Se aplicarán medidas y técnicas con la finalidad de evitar emitir polvos a la atmosfera (por ejemplo, mojar constantemente las terracerías), así como procurar que las actividades de maquinaria solo ocurran durante el día para evitar ruidos por la noche que puedan afectar a la fauna circundante.

ARTÍCULO 102. No se permitirá la circulación de vehículos automotores que emitan gases, humos o polvos, cuyos niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera rebasen los niveles máximos permisibles establecidos en las

normas oficiales vigentes y en las normas técnicas ambientales que se expidan y en las disposiciones locales aplicables en el Estado de Yucatán.

VINCULACIÓN: No se usarán vehículos automotores con niveles de emisión de contaminantes atmosféricos mayores a los establecidos en las normas oficiales y técnicas ambientales. Para lograr esto, los vehículos se estarán verificando constantemente.

ARTÍCULO 105. Los propietarios o poseedores de vehículos automotores que circulen en el territorio de la entidad tendrán la obligación de someter a verificación sus vehículos con el propósito de controlar sus emisiones contaminantes con la periodicidad y con las condiciones que el Poder ejecutivo establezca. De igual forma será obligatorio el uso de silenciador y demás aditamentos para evitar la contaminación al ambiente en los términos que establezca el Reglamento de esta Ley.

VINCULACIÓN: El promovente documentará el cumplimiento expuesto en los artículos 102 y 105, mediante el programa de supervisión ambiental al solicitar a contratistas durante las etapas de preparación del sitio y de construcción registros de mantenimientos preventivos y verificaciones vehiculares vigentes para los vehículos a utilizar en estas etapas con la finalidad de evitar emisiones que rebasan los niveles permisibles. En dado caso que durante las actividades se observe maquinaria o automotores con emisiones claramente excesivas se detendrá el trabajo de ésta y se retirará del Proyecto.

ARTÍCULO 111.- La generación de aguas residuales en cualquier actividad susceptible de producir contaminación, conlleva la responsabilidad de su tratamiento previo a su uso, reusó o descarga, de manera que la calidad del agua cumpla con la normatividad aplicable.

VINCULACIÓN: El proyecto contará con biodigestores anaerobios conocidos comúnmente como Fosas sépticas, las cuales servirán para el tratamiento de las aguas descargadas en las viviendas de cada lote. Durante las actividades de preparación y construcción, se contará con el servicio de un particular para la implementación de letrinas móviles y de las cuales se tendrá el tratamiento de aguas residuales correspondiente, así como su disposición adecuada al final de estas etapas.

III.4.3.2. Ley para la Gestión Integral de los Residuos en el Estado de Yucatán.

ARTÍCULO 27.- Son obligaciones de los Generadores de residuos sólidos y de manejo especial:

I.- Separar y almacenar los residuos de acuerdo con la normatividad aplicable;

VINCULACIÓN: En los casos en los que proceda (de conformidad con el contenido del artículo 19 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos), así como el Anexo de Clasificación de la Norma Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011, se someterán a evaluación de la Secretaría el o los planes de manejos de residuos.

III.4.3.3. Reglamento de la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán

ARTÍCULO 134. Las emisiones de cualquier tipo de contaminante de la atmósfera no deberán exceder los niveles máximos permitidos, por tipo de contaminante o por fuentes de contaminación, de conformidad con lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

VINCULACIÓN: Derivado de lo señalado en el apartado respectivo de la Legislación Estatal, conlleva a un control y a medidas de mitigación como la utilización de vehículos, maquinaria y equipo en buen estado. De igual manera, en cuanto al control de dispersión de polvos se considera la humectación de los focos de trabajo y de las terracerías.

III.4.4. Normas Oficiales Mexicanas

De conformidad con al Artículo 3°, Fracción XI de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) son regulaciones técnicas de observancia obligatoria en todo el territorio nacional, en la materia que le compete, cuya aplicación se hará a través de las instancias federales involucradas e interesadas en su cumplimiento, en beneficio de todos los ciudadanos, los recursos naturales y el ambiente, entre otros factores. Su aplicación en el territorio nacional, se encuentran en su mayoría soportadas jurídicamente en las leyes emanadas en cada materia, de donde; conforme al artículo 37-BIS de la LGEEPA, el incumplimiento de las NOM's en materia ambiental implica ser acreedores a diversas sanciones que, además de sanciones económicas, se pueden levantar procedimientos administrativos y clausuras totales, parciales, temporales o indefinidas, entre otras disposiciones.

VINCULACIÓN: El Proyecto se ha diseñado y planeado considerando la normatividad ambiental mexicana vigente, así como durante los procedimientos constructivos, de operación y mantenimiento, y de abandono. Para reforzar el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente, se desarrollarán planes, programas y procedimientos que permitan instaurar una política y cultura de protección ambiental. NOM's

cuya competencia en materia ambiental (para el control de la contaminación y preservación de los recursos naturales, específicamente de agua, aire, suelo, flora, fauna, impacto ambiental y riesgo, entre otras), serán observadas por el Proyecto, en todas sus etapas y durante su vida útil. Estas NOM's, se enlistan a continuación y se vinculan con todas sus etapas.

III.4.4.1. NOM-001-SEMARNAT-1996

Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

VINCULACIÓN: Durante la operación se contarán con sanitarios portátiles cuyo manejo será responsabilidad de una empresa privada. Durante la etapa de operación del proyecto, se contará con biodigestores anaerobios conocidos comúnmente como fosa séptica, según el uso y la capacidad del lote donde se generen los desechos.

III.4.4.2. NOM-041-SEMARNAT-2015.

Que establece los niveles máximo-permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

VINCULACIÓN: Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, las actividades estarán designadas a contratistas, los cuales serán responsables de las atenciones y mantenimientos necesarios de los vehículos empleados en estas. Esto será requerido a los contratistas y tendrá como fin garantizar el cumplimiento de esta norma.

III.4.4.3. NOM-045-SEMARNAT-2006.

Protección ambiental-Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

VINCULACIÓN: Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, el promovente requerirá a los contratistas involucrados en el manejo de vehículos que utilicen diésel a dar cumplimiento de esta norma. En caso contrario, se requerirá reemplazamiento de vehículos.

Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos.

Esta norma estará vinculada con el proyecto en las etapas de preparación del sitio y construcción con la utilización de la maquinaria y equipo que reúnan las condiciones previstas en la misma, los cuales deberán operar

de manera óptima y, en caso contrario, reemplazarlos por otros que si se encuentren en perfectas condiciones.

III.4.4.4. NOM-080-SEMARNAT-1994.

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

VINCULACIÓN: Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, el promovente requerirá a los contratistas involucrados en el manejo de vehículos, el cumplimiento de esta norma. En caso contrario, se requerirá reemplazamiento de vehículos. Será obligatorio el uso de silenciadores en los escapes.

Esta norma estará vinculada con el proyecto en las etapas de preparación del sitio y construcción con la utilización de equipos que reúnan las condiciones previstas en la misma, los cuales deberán operar de manera óptima y, en caso contrario, reemplazarlos por otros que si se encuentren en perfectas condiciones.

III.4.4.5. NOM-059-SEMARNAT-2010.

Que establece las especificaciones de protección ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

VINCULACIÓN: El proyecto ha realizado los estudios de campos necesarios para identificar la presencia de especies enlistadas en esta norma. A partir de la identificación de estas, se han realizado los programas de rescate y reubicación indispensables para minimizar las afectaciones.

El proyecto se vincula con la norma, dado que en el área del proyecto se encuentran presentes varias especies con algún estatus de protección, especialmente en el grupo de avifauna. Se aplicará un programa de rescate, así como recorridos en el área de afectación previo al inicio de las actividades de desmonte y despalme para asegurar que no se encuentre alguna especie dentro del área de afectación. De igual manera se realizará la búsqueda de nidos con la finalidad de evitar afectaciones a crías potenciales que pudiera haber en el área.

III.4.4.6. NOM-060-SEMARNAT-1994.

Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en el suelo y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.

VINCULACIÓN: No se realizará aprovechamiento forestal. En el predio no se encontraron cuerpos de agua.

III.4.4.7. NOM-052-SEMARNAT-2005.

Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

VINCULACIÓN: En el proyecto se ha previsto la micro-generación esporádica de residuos peligrosos. Esta observancia aplica en todas las etapas del proyecto y se procede al adecuado manejo de éstos como se mencionó anteriormente. Es de observancia obligatoria. Aplica en todas las etapas del proyecto para identificar si se están generando residuos peligrosos y, en su caso, dar la gestión integral correspondiente conforme a la legislación vigente.

III.4.4.8. NOM-054-SEMARNAT-1993.

Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.

VINCULACIÓN: En cualquier etapa del proyecto, en caso de existir dudas respecto a compatibilidad de materiales a utilizar, se aplicará el procedimiento de acuerdo con la norma. Los residuos peligrosos que se almacenen temporalmente en el área del proyecto deberán cumplir con esta NOM y la promovente controlará que sea así en todo momento. Por otro lado, se implementará un Programa de Manejo de Residuos en el cual se clasificarán cada uno de los residuos generados, así como su correcta disposición en cada una de las etapas. No existe posibilidad de mezclas.

III.4.4.9. NOM-001-STPS-1999.

Edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo- Condiciones de seguridad e higiene.

VINCULACIÓN: Se proporcionará a los trabajadores las herramientas y condiciones adecuadas de estos servicios para prevenir accidentes durante la obra. Se contará con áreas de sanitarios para el uso durante las diferentes etapas del proyecto, así como una caseta temporal para la disposición de materiales durante dichas etapas. De igual manera, se contará con señaléticas de las actividades que se pueden realizar en las diferentes áreas del área de trabajo. Se delimitarán las áreas sanitarias, las

áreas de descanso, las áreas de trabajo y las áreas para la disposición de materiales.

III.4.4.10. NOM-004.-STPS-1999.

Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.

VINCULACIÓN: Se proporcionará a los trabajadores las herramientas y condiciones adecuadas de estos servicios para prevenir accidentes durante la obra. La maquinaria empleada contará con el debido mantenimiento, previo a su uso en las actividades del proyecto, con la finalidad de contar con equipo eficiente para las actividades a realizarse. Al personal de trabajo se le brindará el equipo de protección adecuado como guantes de obra, casco, googles, tapones auditivos para obra, entre otros, con la finalidad de salvaguardar su integridad en las diferentes etapas del proyecto.

III.4.4.11. NOM-006-STPS-2000.

Manejo y almacenamiento de materiales. Condiciones y procedimientos de seguridad.

VINCULACIÓN: Se construirán almacenes temporales utilizando palmas de wano como techo y palos de la misma selva como paredes, para almacenamiento de polvo, grava, cemento, etcétera. No se contempla el almacenamiento de aceites, lubricantes u otras sustancias peligrosas, pero si de aceites en casos excepcionales. De igual manera se contempla una caseta construida con los mismos materiales, para el almacenamiento del equipo de trabajo. En esta última caseta se guardarán, debidamente etiquetados, los aceites generados durante algunos mantenimientos eventuales de maquinarias. Se contará con una bitácora para mantener un control se los materiales almacenados.

III.4.4.12. NOM-011-STPS-2001.

Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

VINCULACIÓN: Pese a que no se contempla que los niveles de ruido sean muy altos y que puedan provocar daños a la salud, se proporcionará equipo de protección auditiva a los operadores de maquinaria. En el caso de los sanitarios, se contarán con equipos desinfectantes y zona de lavado de manos. De igual manera, se contará con las medidas solicitadas por la secretaría de salud pública para la prevención del SARS-COV2, utilizando

cubrebocas en todo momento y procurando en lo posible la sana distancia entre los trabajadores.

III.4.4.13. NOM-030-STPS-2006.

Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo- Organización y funciones.

VINCULACIÓN: Se contará con sanitarios portátiles para los trabajadores durante la etapa de preparación y construcción. Se controlarán los residuos generados y se contará con contenedores adecuados para su manejo llevando a cabo la separación de los mismos.

III.4.4.14. NOM-161-SEMARNAT-2001

Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo-

VINCULACIÓN: Los alcances y vinculación con el proyecto fueron descritos en el apartado respectivo de Residuos de manejo especial del presente capítulo, señalando la elaboración del Plan para someterlo a autorización.

III.5. Conclusión (Justificación legal).

Como se puede apreciar en el capítulo, el proyecto ha sido vinculado con las leyes y sus reglamentos estatales, así como federales y las normas oficiales mexicanas en materia de impacto ambiental, programas sectoriales, planes de desarrollo, ordenamientos ecológicos del territorio y demás instrumentos de política ambiental en el ámbito nacional e internacional, los cuales le aplican al proyecto según su actividad y el sitio donde están ubicados.

El proyecto cumplirá y mantendrá el respeto al derecho humano, a la salud y a un ambiente sano, en todas las etapas del proyecto, tal como está señalado en la Constitución, al solicitar la autorización en materia de impacto Ambiental para el proyecto, así como para el Cambio de Uso de Suelo en terrenos forestales mediante el respectivo estudio, el cual será sometido a evaluación por parte de los instrumentos de política ambiental establecidos en las leyes secundarias creadas en materia de prevención y control de la contaminación ambiental.

Respecto a los análisis de instrumentos de planeación el proyecto tendrá concordancia con las estrategias planteadas en el Plan Nacional y el Plan Estatal de Desarrollo 2018-2024. Como se ha mencionado, el proyecto implementará una estrategia política integral de desarrollo con la cual se

pretende el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente. De la misma forma, se impulsará la producción incentivando la inversión en el sector inmobiliario en el estado, por lo que se aportará a los ejes que asocian estos planes y aportará para tener un Yucatán Competitivo y con Crecimiento Ordenado.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Yucatán (POETY) el sitio donde se planea construir el proyecto corresponde a la UGA 4.a "Área Natural Protegida Reserva de la Biosfera Celestún". Y el proyecto no se contrapone con el uso de suelo establecido en el POETY, ya que la actividad no se prohíbe, No obstante, el proyecto en todo momento se adecua a los lineamientos generales y a las políticas de protección del POETY, motivo por el cual se puede concluir que el proyecto es de factible autorización y desarrollo dado que en su diseño e implementación se han considerado los ejes rectores en materia de ordenamiento ecológico y territorial, así como los instrumentos legales que dan sustento a la preparación y operación del proyecto.

Respecto a los Decretos y programas de manejo de aras naturales protegidas, el proyecto se encuentra ubicado dentro de algún Área Natural Protegida (ANP), alguna Región Terrestre Prioritaria (RTP), alguna Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), dentro de una Región Hidrológica Prioritaria (RHP) y dentro de una Región Marina Prioritaria (RMP), en las cuales no genera afectación como se ha descrito previamente.

En cuanto a los instrumentos normativos federales y estatales, el proyecto cumplirá con lo establecido tanto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y a su reglamento, como con todo lo establecido en las leyes en materia forestal, agua, residuos, flora y fauna, seguridad, como se detalla en los estudios para las autorizaciones de impacto ambiental y cambio de uso de suelo.

Como parte de las acciones de evaluación a realizar y que condicionan la ejecución del proyecto que se somete a autorización ante esta Autoridad, están las afectaciones que directamente se provocarán en los ecosistemas y los recursos que los conforman en el área en estudio. Sin embargo, cabe mencionar que el estudio elaborado para la evaluación ante SEMARNAT en materia de Impacto Ambiental y cambio de uso de suelo no sólo contempla las acciones de restauración y compensación suficientes para mitigar tales afectaciones, además, se articula la información técnica suficiente para dilucidar los aspectos relacionados con el manejo adecuado de la vida silvestre, a fin de demostrar cabalmente que la realización del proyecto justifica las afectaciones que habrán de ocasionarse a la misma. También se

ilustran debidamente las medidas y los tiempos que se implementarán como sustento de su viabilidad ambiental.

El proyecto es compatible con los usos de suelo del POETCY, asimismo se apega y cumple con los criterios de regulación ecológica de la siguiente manera: El proyecto se apegará a los lineamientos de los programas de ordenamiento ecológico y las leyes estatales para su diseño y desarrollo; No se implementarán infraestructura limítrofe que evite el flujo de la fauna silvestre; El proyecto contará con un programa Integral de Manejo de Residuos; No se introducirán o manejaran especies exóticas en su interior. Se contará con el servicio de sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 15 trabajadores.

Considerando lo anterior, se puede concluir que el proyecto es viable en materia de legislación ya que este no se contrapone a las leyes y normas que le rigen. Cabe mencionar que las medidas enunciadas a lo largo de la vinculación con normatividad se verificarán durante las diferentes etapas que comprende el proyecto para cumplir con lo establecido en la legislación que le rige.

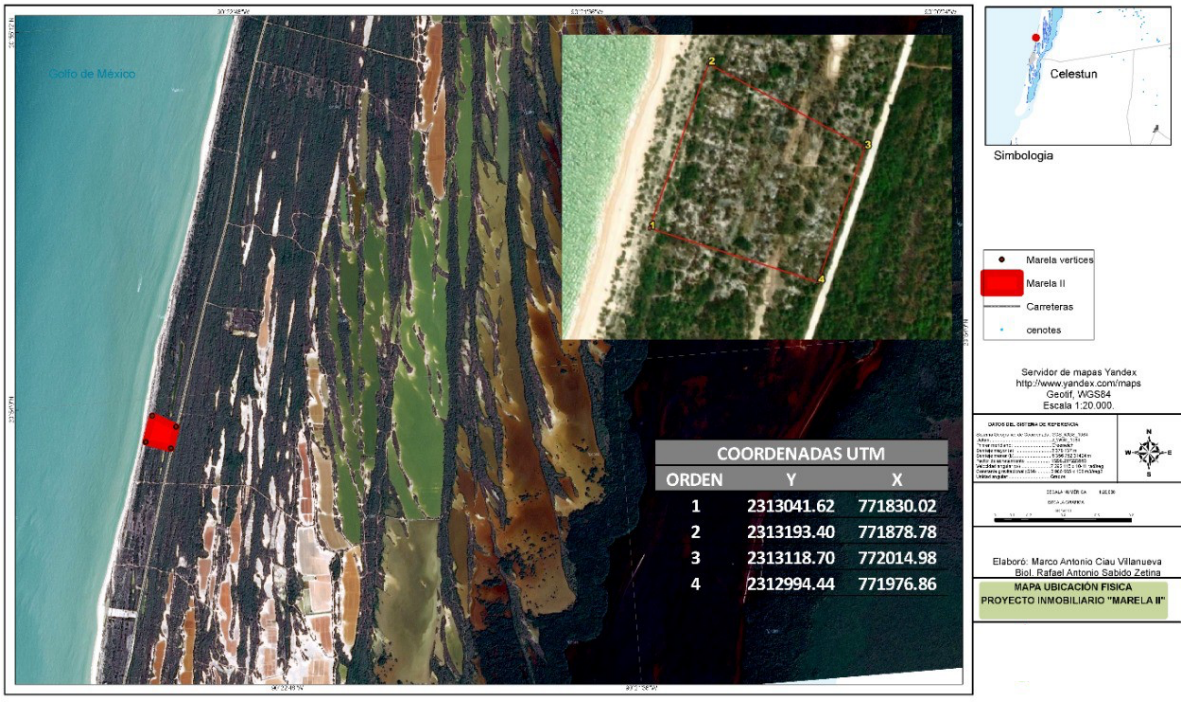
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

Este Capítulo del DTU, tiene el objetivo de describir y analizar en forma integral el Sistema Ambiental Regional (SAR) que constituye el entorno del proyecto. Por lo que se delimitará el área de estudio tomando una serie de criterios técnicos, normativos y de planeación.

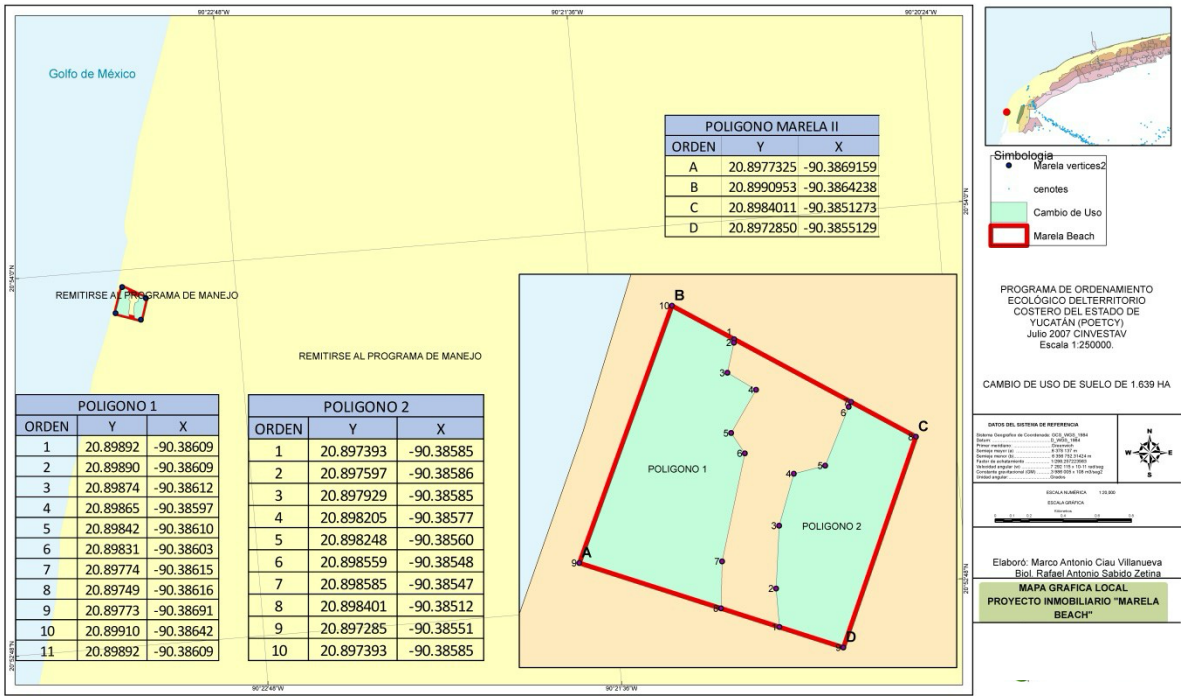
Posteriormente, se caracteriza y analiza el sistema ambiental regional, considerando: la biodiversidad, distribución y amplitud de los componentes del paisaje, y la composición de los ecosistemas (Unidades climáticas, Vegetación según sea el caso) que por su fragilidad, vulnerabilidad e importancia en su estructura pudieran verse afectados en el momento de ejecutar el proyecto.

IV.1. Delimitación del área de estudio donde pretende establecerse el proyecto.

El proyecto se ha denominado “MARELA BEACH”. Se encuentra ubicado a 4.58 Km al norte de la localidad de Celestún y a 80 Km al poniente de la ciudad de Mérida en línea recta, según el siguiente mapa.



Dimensiones del proyecto: La superficie total del predio es de 02-33-39.44 Ha. La superficie que será afectada para el cambio uso de suelo es de 01-63-90.00 Ha, según el siguiente mapa.



IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental (SA).

Se realizó el inventario ambiental, para reconocer la caracterización del medio en sus ambientes biótico y abiótico, describiendo de manera integral los componentes del sistema del predio donde se establecerá el proyecto, todo esto con el objetivo de generar la información que permitirá determinar las principales consecuencias del desarrollo y las principales causas de deterioro.

IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.

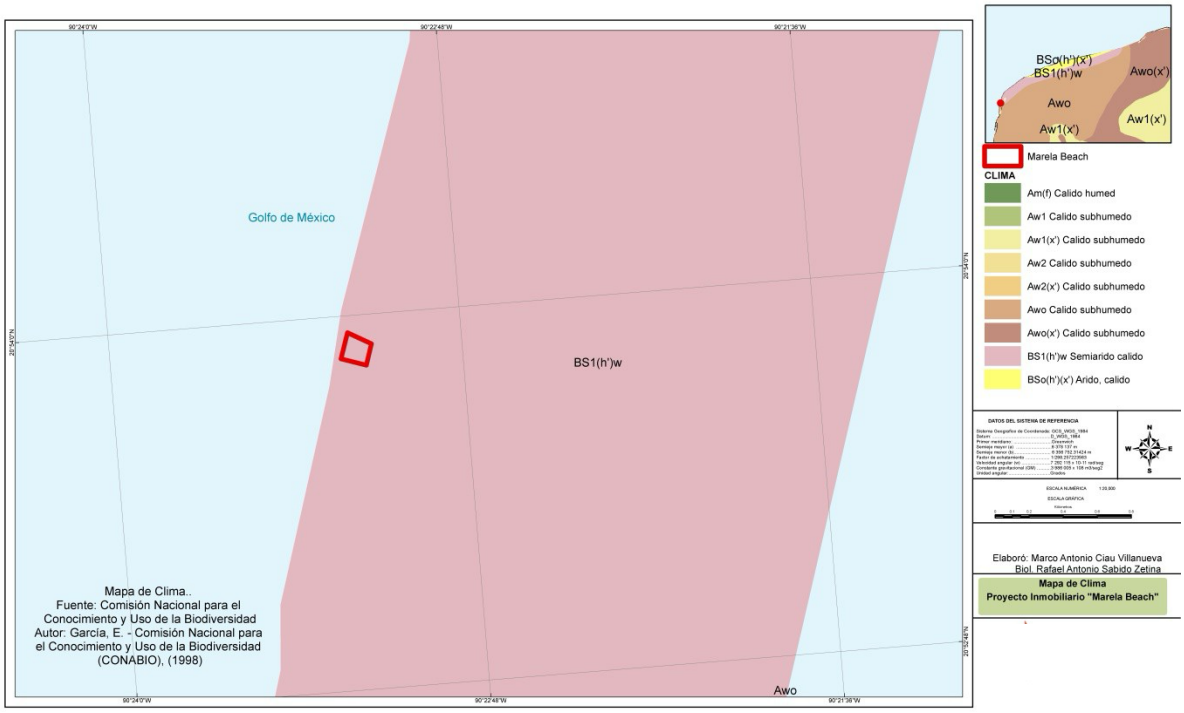
IV.2.2.1 Medio abiótico.

- Tipo de clima

El tipo de clima que presenta la zona en la que se ubica el área del proyecto pertenece a la franja climática BS y posee de manera específica

un tipo de clima Bs1(h')w, según la clasificación de Koppen modificado por García. Dicho clima se caracteriza por su aridez y escasa precipitación (Bautista et al., 2011).

- BS1 (h') w. Semiárido cálido, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18 °C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.



ï Temperatura

De acuerdo a las Normales Climatológicas 1951-2010, la temperatura media anual de la estación Celestún, ubicada en el municipio del mismo nombre, es de 26.4°C. La temperatura media mensual más baja es de 23.1°C en el mes de enero, mientras que la más alta es 28.4°C en agosto.

La temperatura máxima extrema más alta registrada es de 43°C en mayo, mientras que la temperatura mínima extrema más baja es de 12.5°C en enero. Durante el año, las temperaturas medias varían en 5.2 °C.

El climograma o diagrama ombrotérmico de acuerdo al índice de Gaussen de la estación de Celestún se presenta en la siguiente figura.

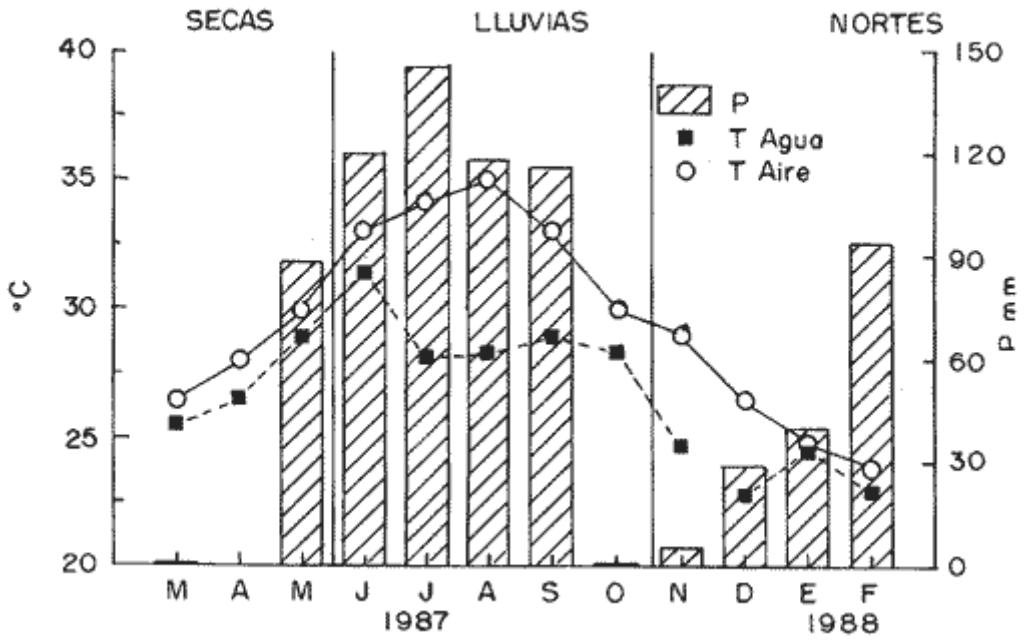


Diagrama ombrotérmico de la estación climatológica de Celestún, Yuc

ï Precipitación

A lo largo del año llueve en el predio poco. La precipitación aproximada es de 367 mm. El mes más seco es abril. Hay 6 mm de precipitación en abril. Con un promedio de 69 mm, la mayor precipitación cae en octubre. La precipitación varía 63 mm entre el mes más seco y el mes más húmedo.

El valor más bajo de la humedad relativa se da en abril (66.26 %). La humedad relativa es más alta en septiembre (78.23 %). En promedio, la menor cantidad de días lluviosos se da en abril (1.73 días). El mes con más días lluviosos es septiembre (11.00 días).

ï Vientos

La zona en la cual se localiza el área del proyecto está sometida principalmente a movimientos adventicios regidos por el centro anticiclónico de la corriente Bermudas-Azores. Los vientos dominantes provienen del sureste y forman parte de las corrientes de los alisios. El centro anticiclónico se desaloja hacia el norte y hacia el sur siguiendo los movimientos del sol con un retraso de dos meses. Así, su posición más boreal se presenta en el mes de agosto y el más austral hacia el mes de febrero.

Los vientos dominantes cambian también y da lugar para que intervenga la corriente occidental, se forman los nortes, con aire frio y seco, con vientos del noroeste que se dejan sentir a partir del mes de julio. Los vientos que acompañan a los nortes alcanzan velocidades de 26 m/s, las principales formaciones nubosas son los cirros y estratocirros y dan origen a la precipitación con origen frontal o cidónico. Estos vientos, junto con los denominados Chikin'ik (vientos raros del noroeste). Los vientos provenientes del norte y del noroeste llegan a. viajar a velocidades de casi 7 m/s promedio a una altura de 2.5 m sobre el suelo y alcanzan velocidades de 3.8 a 5.5 m/s a solo 10 cm del suelo. Las masas de aire sufren un debilitamiento en invierno con velocidades promedio de hasta 1.56 m/s y una acentuación en el estro (mayo) con 4.2 mis. La región se encuentra ubicada también en el trayecto de tormentas tropicales y huracanes que tienen origen en el Atlántico y el Caribe Oriental. Estos fenómenos atmosféricos son estacionales y se inician en el mes de julio y terminan en noviembre, algunos ejemplos son el huracán Gilberto en 1988 e Isidoro en 2002.

ï Humedad relativa y absoluta.

El estudio de la humedad en el aire, tanto por estar en el origen de las precipitaciones, como por las consecuencias para la producción biológica que se derivan de sus variaciones, es esencial en climatología. Los constantes movimientos del aire en la atmósfera provocan que éste se renueve constantemente, incluyendo ciertos grados de humedad (partículas o vapor de agua). El grado de humedad puede ser medido ya que presenta grandes fluctuaciones temporales y espaciales. En este sentido, con base en la Comisión Nacional de Agua, según la estación climatológica de celestun, el valor mas bajo de la humedad relativa se mide en abril (66.26%). La humedad relativa es mas alta en septiembre 78.23%). En promedio, la menor cantidad de días lluviosos se encuentra en abril (1.73 días). El mes con mas días lluviosos es septiembre (11.00 días).

La zona donde se pretende instalar el proyecto se encuentra en el área de afectaciones por tormentas tropicales y huracanes.

ï Presión atmosférica

La presión atmosférica está en relación directa con el aire, su temperatura y la altura del lugar. Esta presión es máxima al nivel del mar y va disminuyendo con la altitud, pero no es constante, ya que dependiendo de la temperatura del aire éste pesa más o menos, y por tanto la presión sube o baja. Es decir, si el aire se calienta pesa menos y tiende a elevarse, mientras que si se enfría pesa más y tiende a descender. El valor promedio mensual de la presión atmosférica es de 1,014.69 mba con un máximo extremo de 1,042.60 mba. Los meses de mayor presión atmosférica mensual promedio son noviembre y enero con 1,018.40 y 1,018.30 mba respectivamente, el mese donde se presenta la menor presión atmosférica mensual es junio con 1,011.30 mba.

ï Tormentas tropicales y huracanes

Los ciclones son inestabilidades atmosféricas asociadas a áreas de baja presión, que propician vientos convergentes en superficie, que fluyen en sentido contrario a las manecillas del reloj en el hemisferio norte. Se originan sobre aguas tropicales o subtropicales y se clasifican, por la intensidad de sus vientos en depresión tropical, tormenta tropical y huracán.

Lista de huracanes y tormentas tropicales que han afectado al predio

Año	Nombre	Categoría al tocar tierra	Velocidad máx.	Estados afectados
1988	Gilberto	Huracán 5	296	Yucatán, Q. Roo, Tamaulipas, Nuevo León
1990	Diana	Huracán 1	140	Yucatán, Q. Roo, Campeche, Tabasco y Veracruz
1995	Roxane	Huracán 3	185	Yucatán, Q. Roo, Campeche
1995	Opal	Depresión tropical	55	Yucatán, Q. Roo, Campeche
1996	Dolly	Huracán 1	130	Yucatán, Q. Roo, Campeche
1998	Mitch	Tormenta tropical	65	Yucatán, Q. Roo, Campeche, Chiapas, Tabasco
2000	Gordon	Depresión tropical	55	Yucatán, Q. Roo
2001	Chantal	Tormenta tropical	114	Yucatán, Q. Roo, Campeche
2002	Isidore	Huracán 3	205	Yucatán, Q. Roo, Campeche y Tabasco
2005	Emily	Huracán 3	215	Yucatán, Q. Roo
2005	Wilma	Huracán 5	240	Yucatán, Q. Roo
2007	Dream	Huracán 1	260	Yucatán, Q. Roo, Campeche
2008	Dolly	Tormenta tropical	75	Yucatán, Q. Roo

ï Nortes

Cuando una masa de aire frío choca frontalmente con una masa caliente, de tal manera que el aire frío, que es más denso, empuja al aire caliente por debajo, lo levanta, lo desaloja y lo obliga a trepar cuesta arriba sobre la empinada superficie frontal se originan los frentes fríos, dicho fenómeno es muy violento y en estos ascensos se producen abundantes nubes que es depositada en forma de lluvia.

El Municipio de Celestún se ubica en una zona tropical, de modo que se ve afectado por diversidad de fenómenos hidrometeorológicos casi todo el año, excepto abril y mayo, considerados meses de “temporada de secas”.

- Sequías

Las sequías son una constante de la variabilidad de las precipitaciones en la península. De acuerdo con el Índice de Severidad (IS)1 de áreas de México vulnerables a la sequía meteorológica (Hernández et al., 2000), la península de Yucatán actualmente está catalogada como una de las cinco zonas del país con sequía severa (región noreste) y con sequía fuerte (zona sur). En verano se presenta un sobrecalentamiento del mar en la porción tropical del Pacífico oriental, por debajo de la zona intertropical de convergencia, lo cual debilita el gradiente barométrico y, por ende, disminuye la intensidad de los alisios. Celestún es uno de los municipios que presenta una vulnerabilidad alta ante el fenómeno de sequía.

- Geología y Geomorfología.

La Geología en la zona del proyecto, tiene una superficie cárstica con un escenario de erosión dentro de su ciclo geomorfológico, presentando cavidades y conductos en las rocas calcáreas, variando desde poros y fracturas hasta grandes cavernas cuya profundidad va de los 12 a 30 m. Asimismo, el colapso de los techos de estas cavernas ha formado numerosas depresiones llamadas “dolinas”; conocidas como “rejolladas” cuando no poseen agua y se llamadas “aguadas” o “cenotes” cuando el agua es visible (Villasuso y Méndez, 2000). Y cuando las cavernas se inundan de agua, también se llaman “cenotes”, pro éstos son subterráneos.

El área de estudio se encuentra situada en una planicie estructural marginada a la costa que cuenta con hondonadas incipientes en donde las planicies estructurales se corresponden con capas de calizas casi horizontales y se disponen fundamentalmente en la región septentrional de la península.

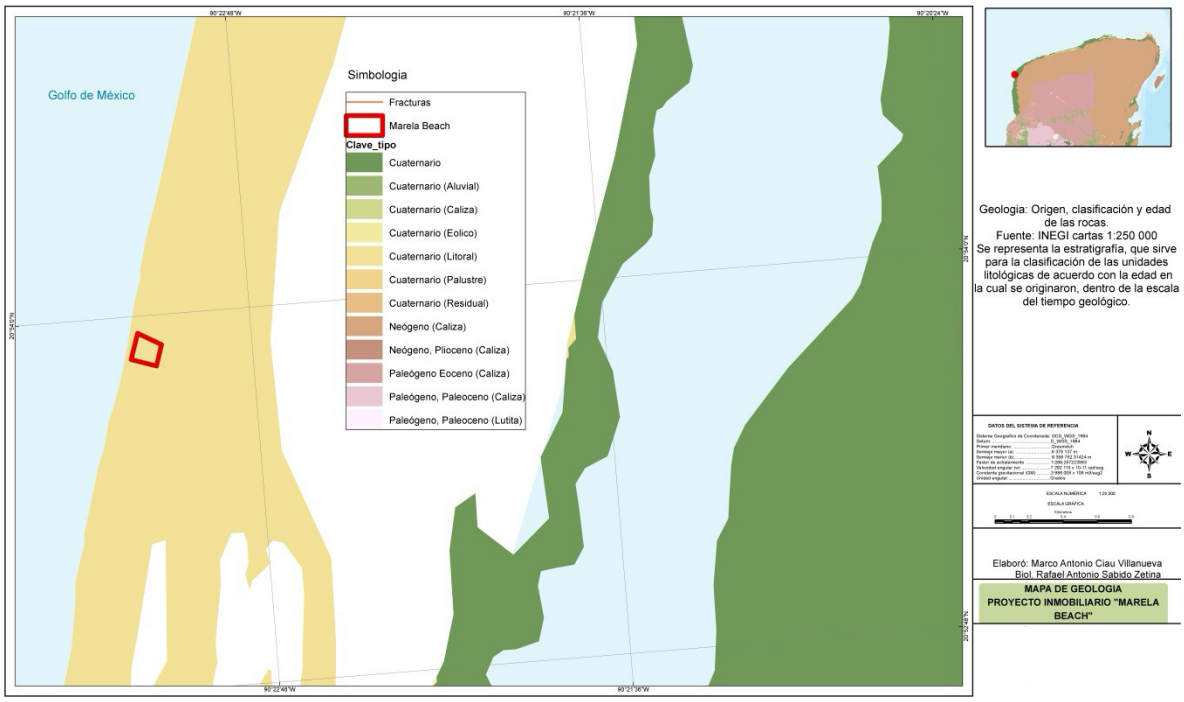
Así mismo, en la zona del proyecto se pueden apreciar estratos de roca superficial formada por roca caliza de media a baja dureza, la cual aflora en algunos sitios. Es importante mencionar que la altitud de la zona no sobrepasa los 10 msnm y que no cuenta con la presencia de cenotes.

El origen geológico donde se encuentra ubicado el predio corresponde a la era Cenozoica o Terciaria, que data de hace 65 millones de años a la época actual. Y específicamente pertenece al periodo Cuaternario. Son suelos geológicos sedimentarios con clave cartográfica Q (s). Ver mapa adelante.

La zona del proyecto se encuentra en la unidad crono-estratigráficas comprendida en la zona del acuífero cárstico, presentando una litología Caliza-Coquina Tmpl (cz-cq).

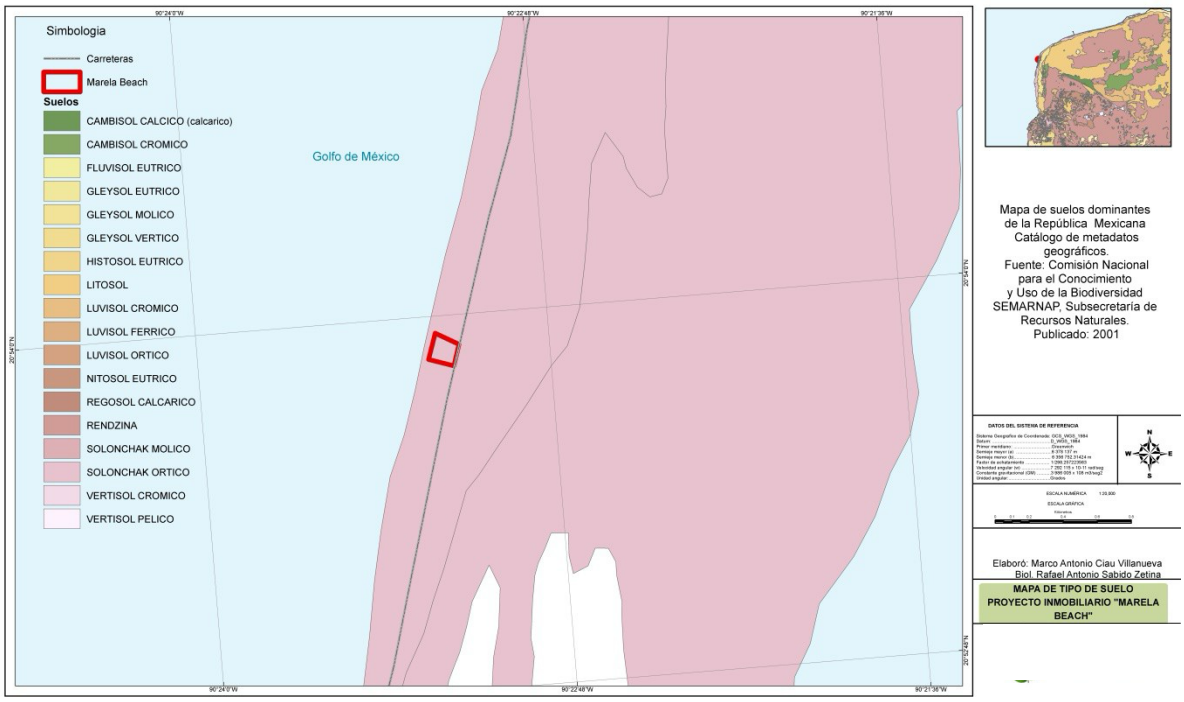
- Caliza-Coquina Tmpl (cz-cq). Unidad del Mioceno 28 - 4 Ma- (Neógeno) formada por roca caliza con variantes de brecha calcárea, se tienen

variaciones en sus texturas. Esta formación litológica en ocasiones presenta alteraciones de coloración, generalmente de rojizas a crema.



ï Edafología

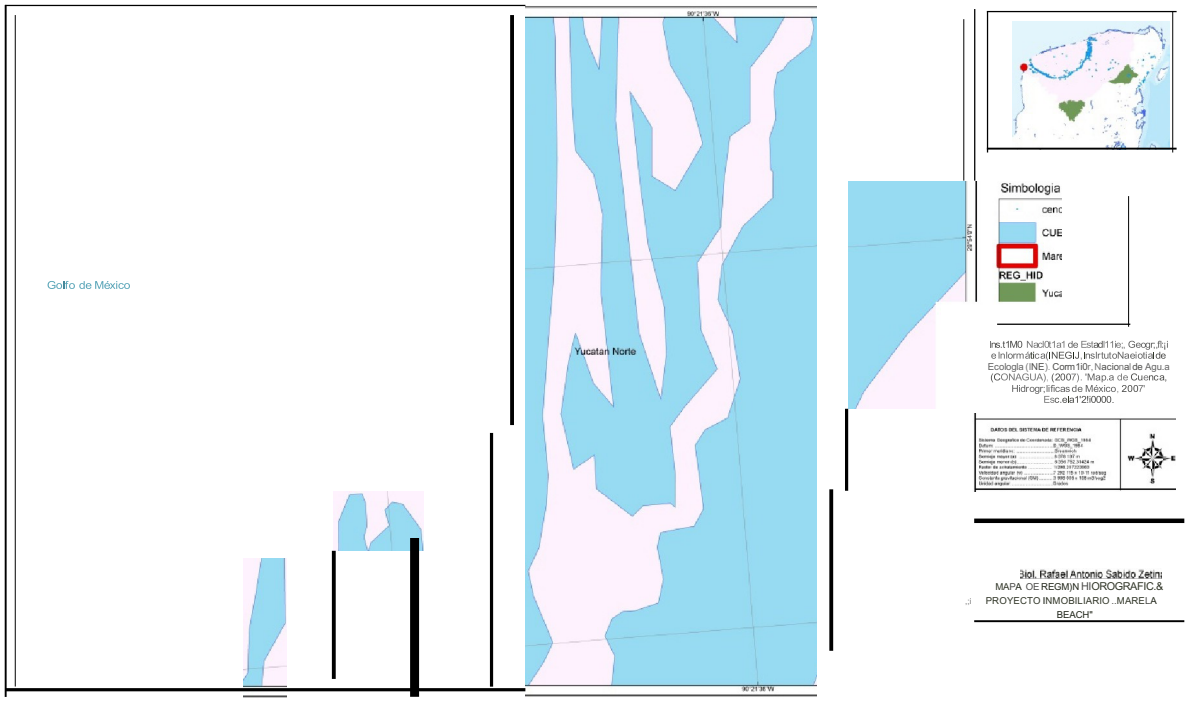
Los suelos predominantes en todo el terreno son del tipo Solonchak órtico, profundos, de color oscuro, con una gran concentración de sales solubles de calcio, sodio, magnesio y potasio.

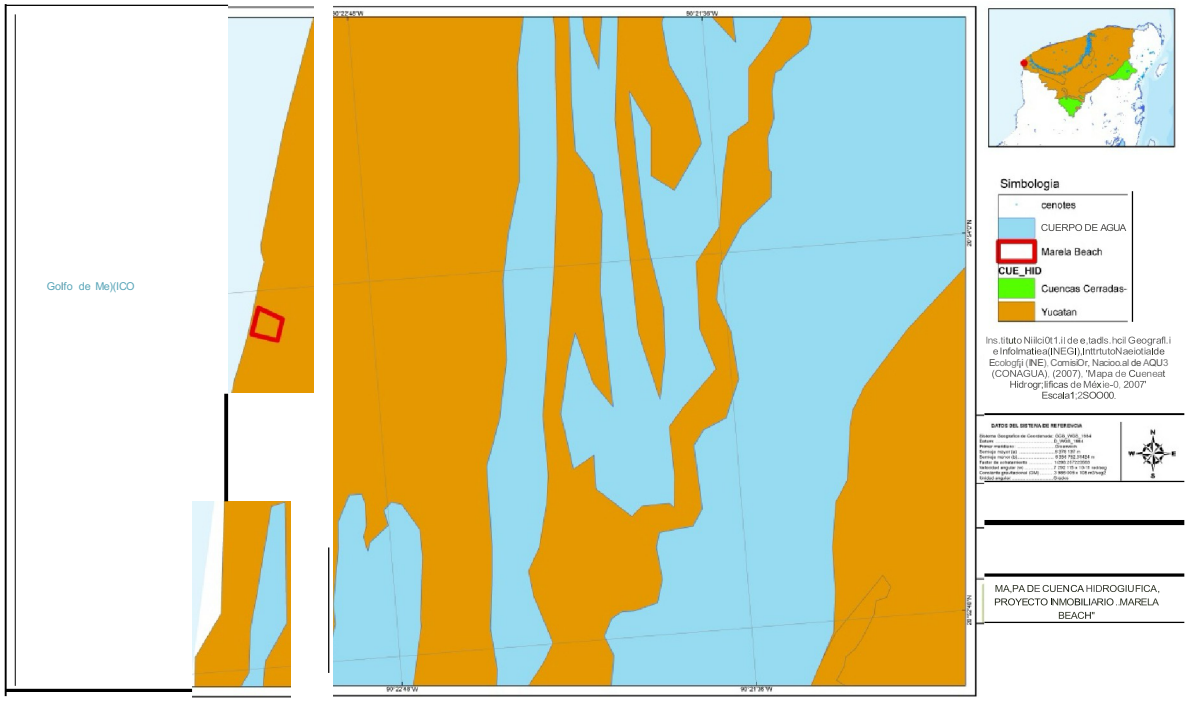


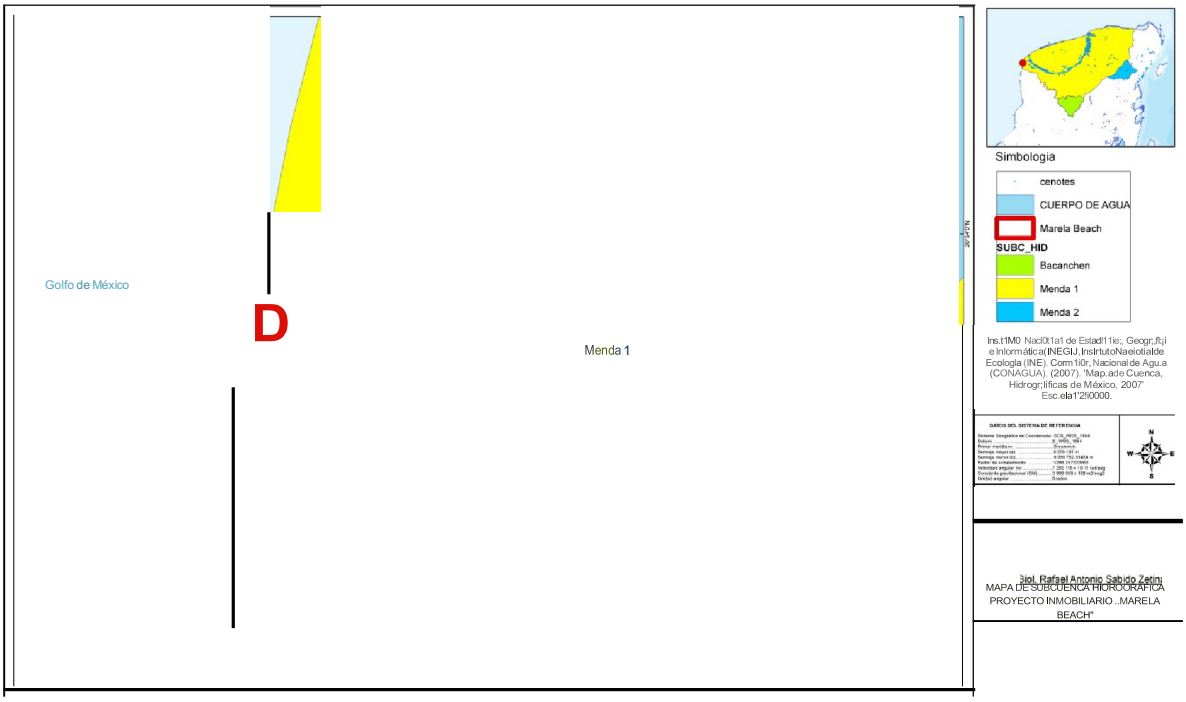
ï Hidrología

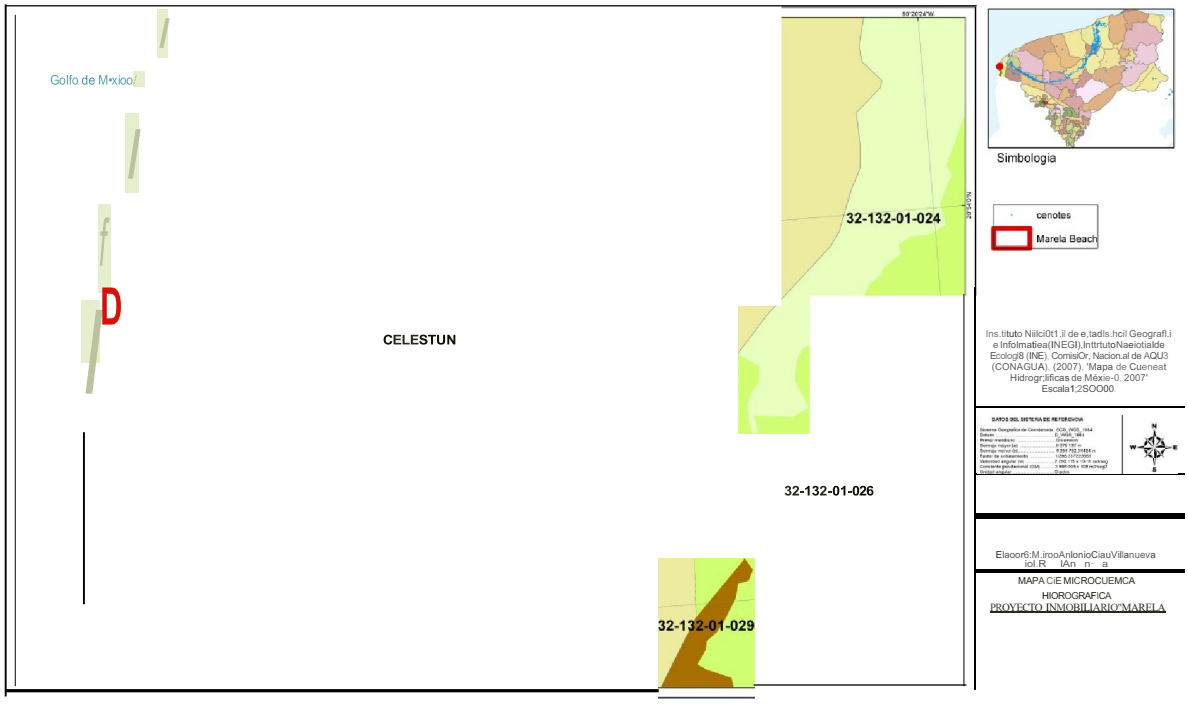
En este predio el drenaje superficial es mínimo. Gran parte de la precipitación pluvial se evapotranspira y el resto se infiltra al manto subterráneo a través de fracturas, oquedades y conductos cársticos. Una vez que se integra al acuífero, el agua sigue diferentes trayectorias de flujo. La descarga de esta agua se realiza por medio de manantiales y en forma difusa hacia el mar, alimentando las ciénagas y lagunas costeras.

La región de estudio queda comprendida dentro de la región hidrológica RH 32; en el área se presenta un coeficiente de escurrimiento de 0 a 5%. De acuerdo a la ubicación del predio no se encuentran cuerpos de agua expuestos dentro del predio. Varios metros al oeste se encuentra el mar del Golfo de México. Y otros metros al este se encuentra la Ría de Celestún con aguas salobres (ni dulces ni saladas, sino intermedias en grado de salinidad).


Golfo de México
Yucatan Norte
90°21'36"W
90°21'36"W
Simbologia
cenc
CUE
Mare
REG_HID
Yuca
Ins.t1M0 Nacl0t1a1 de Estadt1ie;, Geogr;.ft;i e Informática(INEGIJ. InsIrtutoNaeiotialde Ecologia (INE). Com1i0r, Nacional de Agu.a (CONAGUA). (2007). "Map.a de Cuenca, Hidrogr;lificas de México. 2007" Esc.ela1'2!i0000.
DATOS DEL SISTEMA DE REFERENCIA
N
W
E
S
3lol. Rafael Antonio Sabido Zetin
MAPA DE REGIMJN HIOROGRAFIC.& PROYECTO INMOBILIARIO ..MARELA BEACH"


Golfo de Me)ICO
90°22'48"W
90°21'36"W
90°22'48 W
90°21'36 W
Simbologia
cenotes
CUERPO DE AGUA
Marela Beach
CUE_HID
Cuencas Cerradas-
Yucatan
Ins.tituto Niilci0t1.il de e.tadls.hcil Geograffi.i e Infolmatiies(INEGI).InIrtutoNaeiotialde Ecologfji (INE). ComisiOr, Nacioo.al de AQU3 (CONAGUA). (2007). 'Mapa de Cueneat Hidrogr;lificas de Méxie-0. 2007" Escala1;2SOO00.
DATOS DEL SISTEMA DE REFERENCIA
N
W
E
S
MA,PA DE CUENCA HIDROGIUFICA, PROYECTO INMOBILIARIO ..MARELA BEACH"


Golfo de México
D
Menda 1
Simbología
cenotes
CUERPO DE AGUA
Marela Beach
SUBC_HID
Bacanchen
Menda 1
Menda 2
Ins.t1M0 Nacl0t1a1 de Estadl11ie;, Geogr;ft;i e Informática(INEGIJ.InsIrtutoNaeiotialde Ecologia (INE). Com1i0r, Nacional de Agu.a (CONAGUA). (2007). 'Map.ade Cuenca, Hidrogr;lificas de México, 2007' Esc.ela1'2fi0000.
Biol. Rafael Antonio Sabido Zetin;
MAPA DE SUBCUENCA HIOROORAFICA
PROYECTO INMOBILIARIO ..MARELA BEACH"


Golfo de M×ioo/
D
CELESTUN
89°26'24"W
32-132-01-024
32-132-01-026
32-132-01-029
Simbología
cenotes
Marela Beach
Ins.tituto Niilci0t1.il de e,tadls.hcil Geografi.i e Infolmatiea(INEGI),InttrtutoNaeiotialde Ecologi8 (INE). ComsiOr, Nacion.al de AQU3 (CONAGUA). (2007). 'Mapa de Cueneat Hidrogr;lificas de Méxie-0. 2007' Escala1;2SOO00.
Elaoor6:M.irooAntonioCiauVillanueva
MAPA CiE MICROCUEMCA HIOROGRAFICA
PROYECTO INMOBILIARIO"MARELA

IV.2.2.2 Medio biótico.

A continuación, se presentan los elementos biológicos que conforman la base estructural de este apartado, se señala la metodología utilizada para el estudio de la flora y fauna presentes en el predio donde se pretende establecer el proyecto.

Vegetación

De acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI (escala 1:250000), el conjunto predial se ubica dentro de una zona que presenta vegetación secundaria arbustiva de selva baja subperennifolia (VSa/SBQ) y vegetación secundaria de dunas costeras (VSa/VDC).

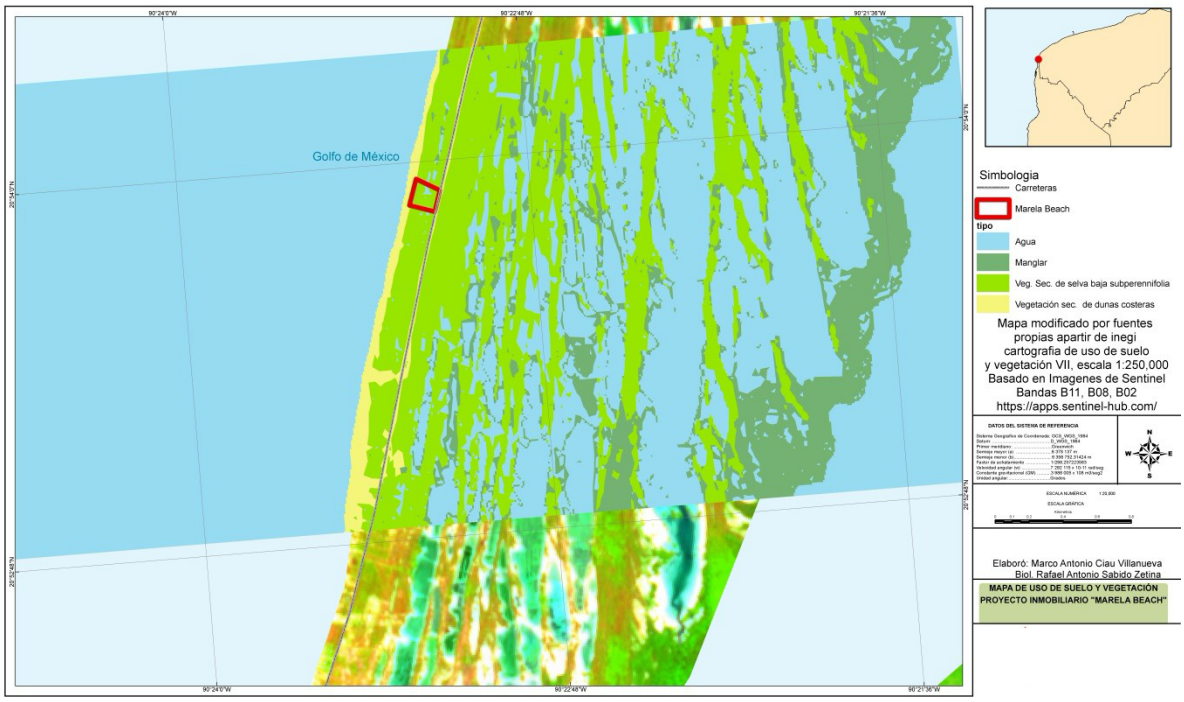
Vegetación secundaria de las selvas. Comunidades originadas por la destrucción de la vegetación primaria, que puede encontrarse en recuperación tendiendo al estado original. Se desarrollan en zonas desmontadas para diferentes usos.

- ARBUSTIVA (*VSa): Fase sucesional secundaria de la vegetación con predominancia de arbustos. Puede ser sustituida o no por una fase arbórea. Con el tiempo puede o no dar lugar a una formación vegetal similar a la vegetación original.

Entre las especies arbóreas registradas en esta comunidad, las más frecuentes son las siguientes: Bursera simaruba, Haematoxylum campechianum, Randia aculeata, Byrsonima crassifolia y Metopium brownei. En el estrato arbustivo, mejor desarrollado que el arbóreo, se distinguen Agave sisalana, Haematoxylon campechianum, Acanthocereus tetragonus, Bonellia macrocarpa, Randia aculeata, Agave angustifolia, Bursera simaruba, Metopium brownei, Pithecellobium dulce y Laguncularia racemosa. En el estrato herbáceo predominan Jatropha gaumeri, Cissampelos pareira, Distichlis spicata, Sporobolus domingensis, y Bonellia macrocarpa. Y la epifita más importante Cissampelos pareira.

- VEGETACIÓN SECUNDARIA DE DUNAS COSTERAS
  Entre las especies de dunas costeras registradas en el predio se encuentran en el estrato arbustivo: Suriana marítima, Coccoloba uvifera, Gossypium hirsutum, Hymenocallis littorallis, Byrsonima crassifolia; y en el estrato herbáceo predomina Hymenocallis littoralis. No existe un estrato arbóreo en este tipo e vegetación.

Mapa de usos del suelo y vegetación existentes en el área del proyecto.



Metodología de muestreo.

Para definir la composición florística en la superficie que ocuparía el polígono donde se pretende establecer el proyecto “MARELA BEACH” se realizaron muestreos de la vegetación existente en el área del proyecto.

Cada sitio de muestreo se referenció registrando el punto central con un GPS Garmin eTrex con Datum WGS84 expresando los datos en Universal Transversal de Mercator (UTM) de la zona 15 Q.

En cada sitio de muestreo se contó, midió e identificó por especie la flora observada y se elaboró el listado de las especies presentes en el predio; asimismo se identificaron y analizaron las condiciones de la vegetación a partir de sus características fisonómicas y cuantitativas.

La vegetación se caracterizó aplicando el método de sitios circulares con un sistema aleatorio.
Características de los sitios de muestreos levantados:

- Forma: circulares
- Tamaño: 500 m^2

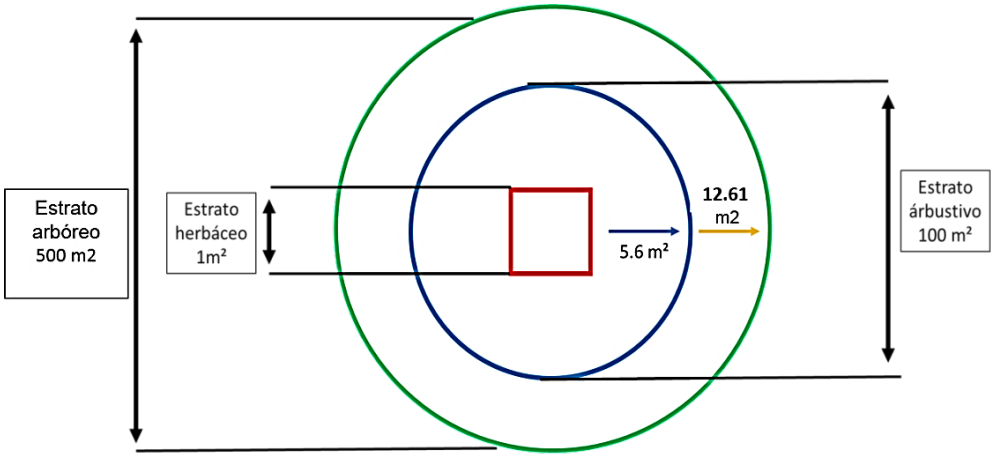
Estrato arbóreo: El método consiste en colocar un sitio circular sobre la vegetación, para determinar la densidad, cobertura y frecuencia de las plantas.

Para el muestreo del presente estudio se utilizaron dimensiones de 500 m^2, utilizando radios de 12.61 m. Una vez delimitado el sitio circular se procedió a un censo en su totalidad de las plantas existentes en la superficie de muestreo (solo los diámetros de fuste mayores a 10 cm y las alturas mayores a 5 m); de cada ejemplar se registró: nombre común, especie, diámetro normal o DN (a 1.30 metros de altura), diámetro basal o DB (a 0.30 m del suelo) y altura total, resultando un total de 5 sitios de muestreo.

Estrato arbustivo: Las dimensiones para el estrato arbustivo son de 100 m^2, utilizando radios de 5.64 m. Se contabilizó la totalidad de las plantas existentes en la superficie de muestreo (diámetros de fuste menores a 10 cm y alturas de 6 m o menores); de cada ejemplar se registraron: nombre común, especie, DB (a 0.30 metros de altura) y altura total.

Estrato herbáceo: en el centro del área delimitada para el estrato arbustivo se delimito un cuadrante con las siguientes medidas: 1 x 1 metros, teniendo una superficie de 1 m^2 .Se registraron por conteo directo de individuos de cada especie y se registró: nombre común, especie y altura total.

Todo conforme a la siguiente figura.



Metodología utilizada en campo

Sitios de muestreo

Con el objeto de captar la mayor variabilidad posible en la vegetación natural, la asignación de las unidades de muestreo se realizó guiándose por imágenes de satélite y por la cartografía de uso del suelo y vegetación del INEGI, tratando de abarcar la mayor cantidad de condiciones posibles: zonas con vegetación conservada, zonas con vegetacón secundaria, zonas de ecotonos, etcétera. En total se realizaron 5 sitios de muestreo. Las coordenadas geográficas (UTM) de los sitios de muestreo se presentan en la siguiente tabla.

Sitio	Zona	Coordenadas (UTM) WGS84		Tipo de vegetación
		X	Y	
1	15Q	771993	2313119	Vegetación secundaria de selva baja subperennifolia
2	15Q	772001	2313119	Vegetacion secundaria de dunas costeras
3	15Q	771963	2313047	Vegetación secundaria de selva baja subperennifolia con elementos de manglar
4	15Q	771971	2313079	Vegetación secundaria de selva baja subperennifolia
5	15Q	771884	2313078	Vegetación secundaria de duna costera

Coordenadas UTM de los sitios de muestreo de vegetación

Listado florístico

Durante los muestreos de campo y con base en el conocimiento previo de los especialistas en botánica se elaboró un listado florístico de las especies registradas e identificadas. Cuando no fue posible la identificación en campo de las especies, los ejemplares fueron colectados para su posterior reconocimiento a nivel de gabinete.

En el sitio del proyecto se identificaron 19 especies que se desarrollan en todos los estratos de vegetación. Se observo que la especie Laguncularia racemosa se encuentra amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Diario Oficial de la Federación, 2010). Las entidades taxonómicas fueron identificadas y registradas en el presente estudio con nombres actualizados tomando como base el catálogo digital de la flora de la Península de Yucatán del Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY). El listado florístico para este tipo de vegetación se incluye en la siguiente tabla.

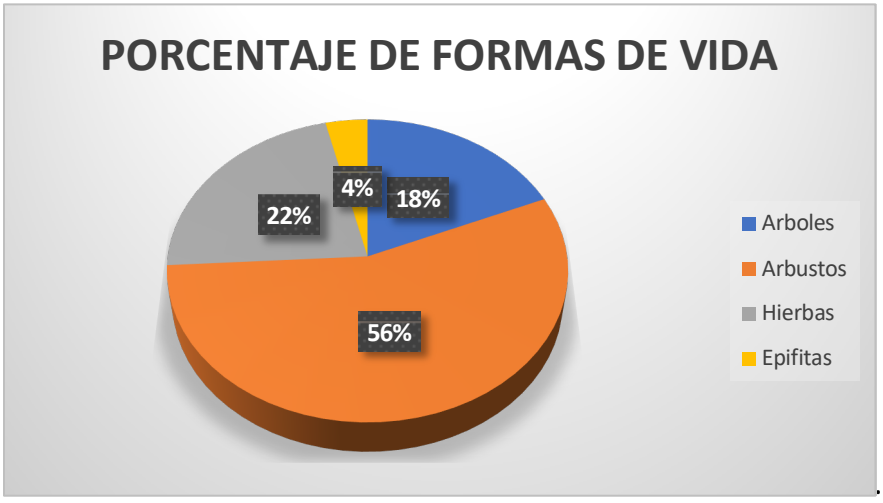
NUM SP.	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	FORMA DE VIDA
1	Bursera simaruba	Chaká	Árbol,arbusto
2	Haematoxylon campechianum	Eék, Tinto	Árbol,arbusto
3	Metopium brownei	Chechén	Árbol,arbusto
4	Randia aculeata	Cruz Kiix	Árbol,arbusto
5	Byrsonima crassifolia	Nance, chi	Árbol,arbusto

6	Acanthocereus tetragonus	Tsakam	Arbusto
7	Agave sisalana	Sak Ki, Sisal	Arbusto
8	Bonellia macrocarpa	Chak Siikin	Arbusto, hierba
9	Hymenocallis littoralis	Lirio de monte	Arbusto, hierba
10	Jatropha gaumeri	Pomolché	Hierba
11	Cissampelos pareira	Peepentún, Sak Xiw	Hierba epifita
12	Agave angustifolia	Chelem Ki	Arbusto
13	Suriana marítima	Pats'il	Arbusto
14	Coccoloba uvifera	Uva de mar, Ni' Che'	Arbusto
15	Gossypium hirsutum	Taman Chu'p, Algodón	Arbusto
16	Pithecellobium dulce	Jujub	Arbusto
17	Laguncularia racemosa	Sak Okom, Mangle blanco	Arbusto
18	Distichlis spicata	Baakel Aak'	Hierba
19	Sporobolus domingensis		Hierba

Composición florística

Formas de vida en el predio

Tomando en cuenta lo anterior, se representa gráficamente la predominancia de las especies presentes en los sitios en la siguiente figura



Con relación a las formas de vida presentes, se encontró una importante dominancia de las plantas arbustivas (56%). El 22% corresponde a las formas de vida herbáceas, 18% a los árboles, 4% a las epífitas. Esto define la fisonomía de la

vegetación natural que se encuentra en esta propiedad, pues lo que se ve a primera vista son arbustos dominando. Y eso es un indicador de disturbio.

Especies protegidas.

Se registro que la especie de flora Lacuncuaria racemosa se encuentra amenazada y esta enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

ANALISIS DE DIVERSIDAD DE LA VEGETACION

RESULTADO DEL MUESTREO

Valores obtenidos de Importancia Ecológica en el área del proyecto

Valor de importancia de la vegetación

Con la finalidad de jerarquizar la dominancia de cada especie registrada en la vegetación muestreada, se calculó el Índice de Valor de Importancia (IVI), el cual fue desarrollado por Curtis & McIntosh (1951) y aplicado por Pool et al. (1977), Cox (1981), Cintrón & Schaeffer–Novelli (1983) y Corella et al. (2001). Es un índice sintético estructural que se calcula de la siguiente manera:

IVI = Dominancia relativa + Densidad relativa + Frecuencia relativa

Cada uno de los parámetros utilizados en la fórmula antes citada, se calculó con base en las siguientes ecuaciones:

Dominancia relativa:

$$\frac{\text{Dominancia por especie (área basal)}}{\text{Dominancia de todas las especies}} \times 100$$

Densidad relativa:

$$\frac{\text{Densidad por especie (\# de individuos muestreados)}}{\text{Densidad de todas las especies}} \times 100$$

Frecuencia relativa:

$$\frac{\text{Número de sitios en los que se presenta cada especie}}{\text{Número total de sitios muestreados}} \times 100$$

VALORES DE IMPORTANCIA DE LA VEGETACIÓN SECUNDARIA DE LA SELVA BAJA SUBPERENNIFOLIA

Estrato arbóreo

En total, en las 3 unidades de muestreo para este tipo de vegetación se registraron 5 especies.

De acuerdo con los datos obtenidos, la especie con el valor de IVI más alto es Metopium brownei con 177.08, Bursera simaruba con 95.75 y Haematoxylon campechianum con 89.8.

ESTRATO ARBOREO					
ID	NOMBRE CIENTIFICO	DENSIDAD RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	IVI
1	Bursera simaruba	17.64705882	66.66666667	11.43659711	95.7503226
2	Byrsonima crassifolia	11.76470588	33.33333333	8.186195827	53.28423504
3	Haematoxylon campechianum	17.64705882	66.66666667	5.497592295	89.81131779
4	Metopium brownei	47.05882353	66.66666667	63.36276083	177.088251
5	Randia aculeata	5.882352941	33.33333333	11.51685393	50.73254021

Estrato arbustivo

En las 3 unidades de muestreo se registraron 12 especies. Las especies con el IVI más alto son Randia aculeata con 141.83, Bonellia macrocarpa con 117.38 y Haematoxylon campechianum con 112.98. El que tiene el IVI mas bajo es Agave sisalana con 35.63.

ESTRATO ARBUSTIVO					
ID	NOMBRE CIENTIFICO	DENSIDAD RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	IVI
1	Acanthocereus tetragonus	1.176470588	33.33333333	1.134606742	35.64441066
2	Agave angustifolia	4.705882353	33.33333333	4.975922953	43.01513864
3	Agave sisalana	1.176470588	33.33333333	1.123595506	35.63339943
4	Bonellia macrocarpa	11.76470588	100	5.617977528	117.3826834
5	Bursera simaruba	3.529411765	33.33333333	2.568218299	39.4309634
6	Byrsonima crassifolia	3.529411765	33.33333333	2.407704655	39.27044975
7	Gossypium hirsutum	15.29411765	33.33333333	2.568218299	51.19566928

8	Haematoxylon campechianum	27.05882353	66.66666667	19.26163724	112.9871274
9	Laguncularia racemosa	5.882352941	33.33333333	0.321027287	39.53671356
10	Metopium brownei	5.882352941	33.33333333	13.16211878	52.37780505
11	Pithecellobium dulce	10.58823529	33.33333333	14.44622793	58.36779656
12	Randia aculeata	9.411764706	100	32.42375602	141.8355207

Estrato herbáceo

En las 3 unidades de muestreo se registraron 5 especies. Las especies con el IVI más alto son Sporobolus dominguensis con 138.60 y Haematoxylon campechianum con 117.38 y Haematoxylon campechianum con 89.53.

ESTRATO HERBÁCEO					
ID	NOMBRE CIENTIFICO	DENSIDAD RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	IVI
1	Bonellia macrocarpa	7.692307692	33.33333333	3.265306122	44.29094715
2	Cissampelos pareira	7.692307692	33.33333333	0.816326531	41.84196756
3	Haematoxylon campechianum	15.38461538	33.33333333	40.81632653	89.53427525
4	Jatropha gaumeri	15.38461538	33.33333333	3.673469388	52.39141811
5	Sporobolus dominguensis	53.84615385	33.33333333	51.42857143	138.6080586

Como se notó, entre las especies que son importantes en los 3 estratos están el Tinto y el Chechén, especies que en el estado original de este tipo de vegetación dominaban. Sin embargo, hay dominancias más importantes del Chaká y de Cruz Kiix, sobretodo en el abundante estrato arbustivo, lo cual determina su condición de vegetación secundaria en fase arbustiva de regeneración seral.

VALORES DE IMPORTANCIA DE LA VEGETACIÓN SECUNDARIA DE DUNAS COSTERAS

Estrato arbóreo

En total, en las 2 unidades de muestreo para este tipo de vegetación se registró 1 sola especie, el Chechén o Metopium brownei. Su IVI fue muy alto debido a que fue la única especie registrada.

ESTRATO ARBOREO					
ID	NOMBRE CIENTIFICO	DENSIDAD RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	IVI
1	Metopium brownei	100	50	100	250

Estrato arbustivo

En las 2 unidades de muestreo se registraron 10 especies. Las especies con el IVI más alto son Coccoloba uvifera con 151.66, Suriana marítima con 127.59 y Metopium brownei con 124.73. El que tiene el IVI mas bajo es Agave sisalana con 52.37.

ESTRATO ARBUSTIVO					
ID	NOMBRE CIENTIFICO	DENSIDAD RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	IVI
1	Acanthocereus tetragonus	1.785714286	50	0.635274427	52.42098871
2	Agave sisalana	1.785714286	50	0.593575837	52.37929012
3	Bonellia macrocarpa	1.785714286	50	0.635274427	52.42098871
4	Bursera simaruba	1.785714286	50	3.458520613	55.2442349
5	Coccoloba uvifera	16.07142857	100	35.59382367	151.6652522
6	Gossypium hirsutum	10.71428571	50	0.63523848	61.34952419
7	Hymenocallis littoralis	10.71428571	50	0.282328213	60.99661393
8	Metopium brownei	14.28571429	100	10.44614389	124.7318582
9	Randia aculeata	3.571428571	50	7.629214144	61.20064272
10	Suriana maritima	37.5	50	40.09060629	127.5906063

Estrato herbáceo

En las 2 unidades de muestreo se registraron 2 especies. La especie con el IVI más alto fue Distichlis spicata con 249.82.

ESTRATO HERBÁCEO					
ID	NOMBRE CIENTIFICO	DENSIDAD RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	IVI
1	Distichlis spicata	82.35294118		67.46987952	249.8228207

2	Hymenocallis littoralis	17.64705882	50	32.53012048	100.1771793

Como se notó, entre las especies que resultaron más importantes están la Uva de mar y el Pat´sil, especies que en el estado original de este tipo de vegetación dominaban. Sin embargo, hay dominancias todavía significativas del Chaká y del Chechén, lo cual determina su condición de vegetación secundaria en fase arbustiva de regeneración seral, ya muy cerca del clímax.

Diversidad florística por estrato en la selva baja subperennifolia

Para calcular esta diversidad florística se usó la siguiente fórmula del índice de Shannon Wiener (H'):

$H'=-\Sigma pi \ln pi$

Donde:

H'= contenido de la información de la muestra.

Pi=proporción de la muestra que pertenecen a la especie i.

Para conocer la distribución de los individuos entre las especies registradas se calculó el índice de Equidad de Pielou (Moreno, 2001).

Índice de Equidad de Pielou:

$E= H/Hmax$

Donde:

E=Equidad

H=Diversidad de especies

Hmax= Diversidad de especies máxima= logS

En las siguientes tablas, se presentan los valores de diversidad de especies (Índice de Shannon-Wiener) en los tres estratos de la vegetación de las especies registradas.

La equitatividad o equidad (E) puede entenderse como qué tan uniformemente están distribuidos los individuos entre las especies (Newman, 2003). Esto, refleja la distribución de individuos entre especies (Clements y Newman, 2002). Se

puede medir comparando la diversidad observada en una comunidad contra la diversidad máxima posible de una comunidad hipotética con el mismo número de especies.

Estrato arbóreo de la SBQ

El índice de diversidad para el estrato arbóreo de acuerdo con el método de Shannon Wienner fue de 1.3853, lo cual significa que es una diversidad baja. En cuanto al índice de equidad que fue de 1.9820, esto indica que las 5 especies de flora arbórea reportadas tienen la misma probabilidad de ser encontradas en el predio.

ID	NOMBRE CIENTÍFICO	# Arboles	ABUND RELPi	LNPi	Pi*LNPi
1	Bursera simaruba	3	0.176470588	-1.734601055	-0.306106069
2	Byrsonima crassifolia	2	0.117647059	-2.140066163	-0.25177249
3	Haematoxylon campechianum	3	0.176470588	-1.734601055	-0.306106069
4	Metopium brownei	8	0.470588235	-0.753771802	-0.354716142
5	Randia aculeata	1	0.058823529	-2.833213344	-0.166659608
				SUMA E	-1.385360378
				SUMAEX-1	1.385360378

Riqueza (S) =	5
H´ Calculada =	1.385360378
H max =	0.698970004
Equidad (J) =	1.982002617

Estrato arbustivo de la SBQ

El índice de diversidad para el estrato arbustivo de la selva baja subperennifolia de acuerdo con el método de Shannon Wienner fue de 2.0677 lo cual indica que es una diversidad normal. El índice de equidad es de 1.9855, esto indica que las 11 especies de flora arbustiva reportadas presentan cada una la misma probabilidad de ser encontradas en el predio.

ID	NOMBRE CIENTÍFICO	# de Arbustos	ABUND REL Pi	LNPi	Pi*LNPi
1	Bonellia macrocarpa	11	0.134146341	-2.008823974	-0.269476387
2	Bursera simaruba	4	0.048780488	-3.020424886	-0.147337799

3	Randia aculeata	10	0.12195122	-2.104134154	-0.256601726
4	Metopium brownei	13	0.158536585	-1.84176989	-0.291987909
5	Haematoxylon campechianum	23	0.280487805	-1.271225031	-0.356563119
6	Agave angustifolia	4	0.048780488	-3.020424886	-0.147337799
7	Byrsonima crassifolia	3	0.036585366	-3.308106959	-0.121028303
8	Pithecellobium dulce	9	0.109756098	-2.20949467	-0.242505513
9	Laguncularia racemosa	1	0.012195122	-4.406719247	-0.053740479
10	Agave sisalana	2	0.024390244	-3.713572067	-0.090574928
11	Acanthocereus tetragonus	2	0.024390244	-3.713572067	-0.090574928
			SUMA E	-2.067728891	
			SUMAEX-1	2.067728891	

Riqueza (S) =	11
H´ Calculada =	2.067728891
H max =	1.041392685
Equidad (J) =	1.985541977

Estrato herbáceo de la SBQ

El índice de diversidad para el estrato herbáceo de la selva baja subperennifolia de acuerdo con el método de Shannon Wienner fue de 1.3038 lo cual indica que es una diversidad baja. El índice de equidad es de 1.8654, esto indica que las 5 especies de flora herbácea reportadas presentan cada una la misma probabilidad de ser encontradas en el predio.

ID	NOMBRE CIENTÍFICO	# de individuos	ABUND REL Pi	LNPi	Pi*LNPi
1	Haematoxylon campechianum	2	0.153846154	-1.871802177	-0.287969566
2	Bonellia macrocarpa	1	0.076923077	-2.564949357	-0.197303797
3	Sporobolus domingensis	7	0.538461538	-0.619039208	-0.333328805
4	Cissampelos pareira	1	0.076923077	-2.564949357	-0.197303797
5	Jatropha gaumeri	2	0.153846154	-1.871802177	-0.287969566
			SUMA E	-1.303875529	
			SUMAEX-1	1.303875529	

Riqueza (S) =	5
H´ Calculada =	1.303875529
H max =	0.698970004
Equidad (J) =	1.865424154

El estrato de epifitas de este tipo de vegetación presentó solamente una especie, Cissampelos pareira, con lo cual no se puede realizar estadísticas.

Los estratos arbóreo y epifito de la vegetación de dunas costeras estuvieron muy pobres o inexistentes, por lo cual no se le aplicaron estadísticas. En el arbóreo solo hubo una especie (Metopium brownei) con un individuo. Y no se registraron epifitas.

Estrato arbustivo de vegetación de dunas costeras

El índice de diversidad para el estrato arbustivo de dunas costeras de acuerdo con el método de Shannon Wienner fue de 1.8377 resultó una diversidad ligeramente baja. Mientras que el índice de equidad de 1.7646 indica que las 11 especies de flora arbustiva reportadas presentan cada una la misma probabilidad de ser encontradas en el predio.

ID	NOMBRE CIENTÍFICO	# de Arbustos	ABUND REL Pi	LNPi	Pi*LNPi
1	Bursera simaruba	1	0.016666667	-4.094344562	-0.068239076
2	Coccoloba uvifera	9	0.15	-1.897119985	-0.284567998
4	Gossypium hirsutum	6	0.1	-2.302585093	-0.230258509
5	Hymenocallis littorallis	9	0.15	-1.897119985	-0.284567998
6	Metopium brownei	9	0.15	-1.897119985	-0.284567998
7	Suriana maritima	21	0.35	-1.049822124	-0.367437744
8	Acanthocereus tetragonus	1	0.016666667	-4.094344562	-0.068239076
9	Agave sisalana	1	0.016666667	-4.094344562	-0.068239076
10	Bonellia macrocarpa	1	0.016666667	-4.094344562	-0.068239076
11	Randia aculeata	2	0.033333333	-3.401197382	-0.113373246
			SUMA E	-1.837729796	
			SUMAEX-1	1.837729796	

Riqueza (S) =	11
H´ Calculada =	1.837729796
H max =	1.041392685

Equidad (J) =	1.764684756

Estrato herbáceo de la vegetación de dunas costeras

ID	NOMBRE CIENTÍFICO	# Herbáceas	ABUND REL Pi	LNPi	Pi*LNPi
1	Distichlis spicata	14	0.823529412	-0.194156014	-0.159893188
2	Hymenocallis littorallis	3	0.176470588	-1.734601055	-0.306106069
				SUMA E	-0.465999257
				SUMAEX-1	0.465999257

Riqueza (S) =	2
H´ Calculada =	0.465999257
H max =	0.301029996
Equidad (J) =	1.548016024

El índice de diversidad para el estrato herbáceo de acuerdo con el método de Shannon Wienner fue de 0.4659 refleja una diversidad muy baja. Mientras que el índice de equidad de 1.5480 indica que las 2 especies de flora herbácea reportadas presentan la misma probabilidad de ser encontradas en el predio.

Conclusión de flora:
La especie con mas importancia ecológica fue Distichlis spicata en el estrato herbáceo de las dunas costeras. Y las especies con más importancia ecológica para ambos tipos de vegetación son Metopium brownei y Haematoxylon campechianum.

El estrato con más diversidad de especies fue el arbustivo de la selva baja subperennifolia, siguiéndole el arbustivo de las dunas costeras.

Los estratos con mayor equitatividad fueron el arbóreo y el arbustivo de la selva baja subperennifolia, lo cual significa que es mas probale encontrar una planta con forma arbórea y arbustiva que con forma herbácea o epifita en todo el terreno.

Memoria fotográfica del estudio florístico y forestal:



Agave angustifolia



Instalando sitio de muestreo

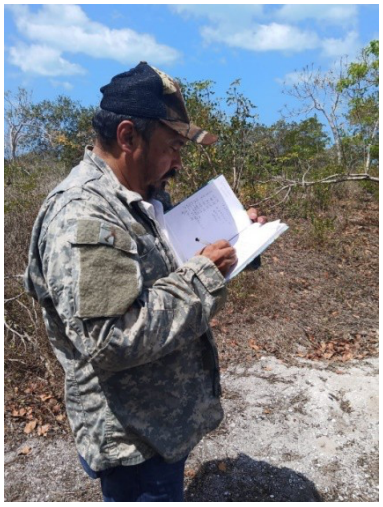


Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*



Marcando arboles en los sitios de muestreo





Chechem	Anotando datos





Midiendo diámetro normal	Midiendo diámetro basal

Fauna

La metodología que se realizó para la prospección biológica de los animales es de transectos de 1000 m cada uno. Cabe mencionar que dentro del transecto por cada 200 m se realizaba una parada para poder observar insectos, crustáceos, aves, reptiles, anfibios y mamíferos. En total se efectuaron 3 transectos.

Transecto	Coordenadas iniciales		Coordenadas finales	
1	772001	2312987	771855	2313047
2	771884	2313078	772000	2313049
3	772028	2313080	771883	2313139

A continuación, se describe la metodología utilizada para el monitoreo de insectos, crustáceos, anfibios, reptiles, aves y mamíferos, a fin de obtener el inventario de las especies o comunidades faunísticas presentes o avistadas en el área. Las técnicas de muestreo y registro fueron tanto indirectas como directas:

MUESTREO DIRECTO (MD). Este método consiste en la observación directa de los organismos en su hábitat y bajo sus condiciones normales de actividad. Por lo general en campo existe poca probabilidad de observarlos directamente. Los muestreos se reforzaron de acuerdo a las estructuras de la vegetación presente.

MUESTREO INDIRECTO (MI). Dada la baja probabilidad de registro de algunos organismos por el método de observación directa, se implementaron los métodos indirectos. Este tipo de método se basa en el registro de fauna mediante rastros y señales de actividad que van dejando a su paso por la vegetación y los hábitats. Las técnicas de observación indirecta ayudan a estimar la abundancia de los individuos, considerando las señales que éstos dejan de su presencia o actividades. Y entre las técnicas de observación indirecta usadas se encuentran:

- Registro de nidos.
- Registro de madrigueras.
- Registro de excretas.
- Registro de huellas.
- Registro de plumas
- Registro de osamentas
- Registro de veredas de paso
- Registro de “tumbaderos”
- Registro de “rascaderos”
- Registro de conchas.

Aves

El registro para aves se realizó mediante recorridos para los avistamientos directos (empleando binoculares) y registros por canto. Considerando las características del predio y al número de registros durante las primeras horas de trabajo se tomó la decisión de no instalar redes de niebla. De igual manera se cuenta con la bibliografía adecuada (guías de campo) para la correcta identificación.

Mamíferos

Para este caso se necesitan tomar varias consideraciones para minimizar el grado de error al máximo, como son la anatomía general de las extremidades, incluyendo el apoyo al andar, número y tamaño de dedos, cojinetes, garras, uñas, pezuñas; la marcha que puede ser caminata, trote y salto; la influencia del terreno; el paso del tiempo y las condiciones ambientales. Cualquier rastro que pueda ser claramente identificado hasta nivel específico es una evidencia confiable de la presencia de una especie en un lugar determinado. Por consiguiente, se registró todo rastro (huella, excreta, pelos) que pudiera ser plenamente identificado y que se encontraran dentro de los transectos establecidos. De igual manera, el personal involucrado corrió la metodología de avistamiento directo siguiendo los recorridos establecidos para el predio. En general se siguieron las mismas rutas del muestreo para anfibios y reptiles.

Anfibios y Reptiles

La metodología que se utilizó fue la revisión de micro ecosistemas en estratos arbóreos y al ras del suelo durante el recorrido de los transectos lineares. Para el registro mediante observación directa de estos grupos se realizaron recorridos por el área de afectación y sus colindancias, tanto en áreas de vegetación como en áreas sin cobertura significativa. Se removieron piedras y herbáceas y se revisaron troncos y ramas de vegetación en pie para el registro de estas especies.

Insectos y crustáceos

La metodología que se utilizó fue la revisión de micro ecosistemas en suelo, árboles, ramas, huecos de árboles, durante los recorridos de los transectos.

Resultados del muestreo

En los recorridos efectuados para las observaciones directas o indirectas de especímenes se obtuvieron 20 registros de especies dentro del área del proyecto y sus alrededores. El grupo de aves obtuvo la mayor cantidad de especies con 15, seguido del grupo de reptiles con 2; de mamiferos solo se detectó 1, de insectos 1, de crustáceos 1 especie y de anfibios 0.

Grupo	Núm. de especies
Aves	15
Mamíferos	1
Reptiles	2
Anfibios	0
Insectos	1
Crustáceos	1
Total	20

Listado faunístico

Especie	Nombre Común	# de Individuos	Estatus de protección en la NOM-059
Anas acuta	pato golondrino	2	Ninguna
Ardea herodia	garzón cenizo	1	Ninguna
Mimus gilvus	cenzontle	2	Ninguna
Cardinalis cardinalis	cardenal rojo	1	Pr endémica
Ctenosaura similis	garrobo o toloc	1	A no endémica
Anas americana	pato cabeza roja	1	Ninguna
Buteo nitidus	águila gris	1	Ninguna
Leptodon cayanensis	milano de cabeza gris	1	Pr no endémica
Egretta rufescens	garza rojiza	2	Pr no endémica
Zenaida aurita	paloma alas blancas	2	Pr no endémica
Cyanocorax yucatanicus	chel o urraca	2	Ninguna
Cairina moschata	pato real	1	P no endémica
Dasypus novemcinctu	armadillo o huech	1	Ninguna
Melanerpes aurifron	carpintero cheje	1	Ninguna
Doricha eliza	colibrí cola hendida	1	P endémica
Myarchus yucatanensis	papamoscas yucateco	3	Ninguna
Mycteria americana	cigüeña americana o gaytán	2	Pr no endémica
Sceloporus grammicus	Lagartija escamosa de mezquite	1	Pr no endémica
Zootermopsis angusticollis	comejen	1000	Ninguna

Partula sp.	Caracol terrestre	1	Ninguna
	Total	1027	

A= Amenazada, Pr= Protección especial, P= Peligro de extinción.

Anexo fotográfico del estudio faunístico



OBSERVANDO FAUNA



SACANDO COORDENADAS



LAGARTIJA



BUSCANDO REPTILES Y ANFIBIOS



CONCHA DE *Partula* Sp.



TERMITERO DE *Zootermopsis*

La mayor parte de las especies observadas son comunes en la región. De manera general, el predio alberga fauna tolerante a las acciones antropogénicas y que se ha adaptado al impacto producido en el sitio.

Riqueza de especies y abundancia

La riqueza total fue de 20 especies, distribuidas en 15 especies de aves, 2 de reptiles, 1 de mamíferos, 0 de anfibios y 2 de invertebrados. De acuerdo a los datos, se determina que durante el muestreo el grupo de aves fue el que presentó más especies para el área del proyecto.

Se registraron 1027 individuos en total. Siendo las especie más abundante el papamosca yucateco (Myarchus yucatanensis) representando a las aves con 3 ejemplares.

Cabe decir que en realidad el comejen tendría la mayor abundancia por el numero de individuos sin embargo se encuentran concentrados en un solo termitero.

Índice de Diversidad

El Índice de Shannon-Wiener (Shannon y Weaver, 1949), H'. Este índice se basa en la teoría de la información (mide el contenido de información por símbolo de un mensaje compuesto por S clases de símbolos discretos cuyas probabilidades de ocurrencia son pi...pS) y es probablemente el de empleo más frecuente en ecología de comunidades. Se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies.

En las siguientes tablas se presentan los valores de diversidad de los grupos de fauna reportados en el predio.

AVES

Especie	Nombre común	Abundancia relativa	Ln(pi)	V= -(pi) x LN (pi)
Anas acuta	pato golondrino	0.08695652	-2.44234704	-0.212378
Ardea herodia	garzón cenizo	0.04347826	-3.13549422	-0.13632584
Mimus gilvus	cenzontle	0.08695652	-2.44234704	-0.212378
Cardinalis cardinalis	cardenal rojo	0.04347826	-3.13549422	-0.13632584
Anas americana	pato cabeza roja	0.04347826	-3.13549422	-0.13632584
Buteo nitidus	águila gris	0.04347826	-3.13549422	-0.13632584
Leptodon cayanensis	milano de cabeza gris	0.04347826	-3.13549422	-0.13632584
Egretta rufescens	garza rojiza	0.08695652	-2.44234704	-0.212378
Zenaida aurita	paloma alas blancas	0.08695652	-2.44234704	-0.212378
Cyanocorax yucatanicus	chel o urraca	0.08695652	-2.44234704	-0.212378
Cairina moschata	pato real	0.04347826	-3.13549422	-0.13632584
Melanerpes aurifron	carpintero cheje	0.04347826	-3.13549422	-0.13632584
Doricha eliza	colibrí cola hendida	0.04347826	-3.13549422	-0.13632584
Myarchus yucatanensis	papamoscas yucateco	0.13043478	-2.03688193	-0.26568025

Mycteria americana	cigüeña americana o gaytán	0.08695652	-2.44234704	-0.212378

Aves	
Riqueza (S)	15
RIQUEZA ESPECÍFICA (S)	15
H' CALCULADA	2.630554954
H' MAXIMA=Ln (S)	1.17609126
EQUIDAD (J)=H / H MAX	2.236692887

REPTILES

Especie	Nombre común	Abundancia relativa	Ln(pi)	V= -(pi) x LN (pi)
Ctenosaura similis	garrobo o toloc	0.5	-0.69314718	-0.34657359
Sceloporus grammicus	Lagartija escamosa de mezquite	0.5	-0.69314718	-0.34657359

Reptiles	
Riqueza (S)	2
H' CALCULADA	0.693147181
H' MAXIMA=Ln (S)	0.30103
EQUIDAD (J)=H / H MAX	2.302585093

Mamíferos

Especie	Nombre común	Abundancia relativa	Ln(pi)	V= -(pi) x LN (pi)
Dasypus novemcinctu	armadillo o huech	1	0	0

Mamíferos	
Riqueza (S)	1
H' CALCULADA	1
H' MAXIMA=Ln (S)	0
EQUIDAD (J)=H / H MAX	0

Anfibios

No se reporto especies de anfibios, por lo que no se pueden sacar datos estadísticos.

Invertebrados

Especie	Nombre común	Abundancia relativa	Ln(pi)	V= -(pi) x LN (pi)
Zootermopsis angusticollis	Comejen	0.999001	-0.0009995	-0.0009985
Partula sp.	Caracol terrestre	0.000999	-6.908754779	-0.00690185

Invertebrados	
Riqueza (S)	2
H' CALCULADA	0.007900355
H' MAXIMA=Ln (S)	0.301029996
EQUIDAD (J)=H / H MAX	0.02624441

Conclusión de fauna:

El grupo de fauna con mayor riqueza específica es el de las aves. Y también el grupo de las aves tuvola mayor diversidad. En cuanto al índice de equitatividad, el más alto fue el de los reptiles, lo cual significa que hay mas probabilidad de encontrar reptiles que cualquier otro grupo de animales en el terreno.

Grado de conservación de la zona

La vegetación se encuentra en una fase de regeneración y por los antecedentes parece que se encuentra en esa fase desde hace varias décadas. Probablemente debido a los factores antropogénicos. Respecto a las leguminosas, tales como el Haematoxylon campechianum y el Suriana maritima, tienen algo de abundancia en el estrato arbustivo, haciendo difícil el tránsito por el sotobosque de este tipo de vegetación. Y, según Faustino Miranda, la abundancia de estas leguminosas indica una vegetación secundaria e indica impactos ambientales con mucho arraigo en el tiempo. Esta vegetación ya está muy impactada y deteriorada desde hace mucho tiempo.

Afectaciones antropogénicas o climáticas

Los factores antropogénicos son: a) la extracción de leña con fines de combustible para cocinar domésticamente; b) la extracción de madera con fines de construcción de casas; e) disposición clandestina de desechos sólidos. Los factores climáticos son la presencia esporádica de huracanes que generan derribo de los estratos arbóreos. Estos huracanes habían tenido una frecuencia de cada 25 años.

Biodiversidades Alfa, Beta y Gamma

Con todo lo anterior ya pueden calcularse las biodiversidades Alfa, Beta y Gamma para flora y fauna.

Considerando que la biodiversidad Alfa (a) es el número de especies en cada localidad o la riqueza biológica de cada hábitat, este valor para FLORA se resume en la siguiente tabla.

SITIO	Biodiversidad Alfa
1	6
2	7
3	9
4	9
5	8

La biodiversidad Gamma (y) se considera como la riqueza de especies a nivel regional, es decir, la riqueza de especies en un conjunto de localidades o comunidades que integran un paisaje. En este proyecto, la biodiversidad Gamma es de 19, que es el número total de especies registradas en todos los sitios, que no se repiten.

La biodiversidad Beta es la riqueza promedio de las localidades de una región o el recambio de especies de una localidad a otra. Whittaker (1960) establece que la biodiversidad es la relación entre el número de especies en una región y el promedio de las diversidades a de las localidades que contiene dicha región, es decir:
w = y / a ẍ
Si consideramos la tabla anterior, entonces:

y = 19 especies / área
aẍ=6+7+10+9+8/5=8
w = 19/ 8 = 2.435

En cuanto a flora los sitios 3 y 4 fueron losl que tuvieron mayor diversidad alfa. La biodiversidad gamma, esto es del total del terreno, es de 19 especies. Y el promedio de biodiversidad del terreno es de 2.435.

La biodiversidad Alfa (a) para FAUNA se resume en la siguiente tabla.

Transecto	Biodiversidad Alfa
1	6
2	8
3	6

La biodiversidad Gamma (y) para fauna en este proyecto es de 20, que es el número total de especies registradas en todos los sitios, que no se repiten.

La biodiversidad Beta (□), es decir:

□w = y / a ẍ

Considerando la tabla anterior, entonces es:

y = 20 especies / área
a ẍ = 6+8+6/3= 6.66
□w = 20/ 6.66 =3

Esto nos indica que la diferencia de especies entre un transecto y el otro es relativamente grande.

El transecto de fauna con mayor biodiversidad es el 2 con 8 especies.

Afectación Biológica y Química

La afectación a la fauna se dará a través del daño a la vegetación que se encuentra presente en el área que de alguna manera le sirve como protección, pertrecho o quizás alimento. Otra forma de afectarla será a través de las actividades diarias en la puesta en marcha del proyecto, con la operación de maquinaria generando ruidos que ahuyentarán a las especies hacia otras áreas; aunque muchas veces llegan a adaptarse y convivir con la actividad, sin tener repercusión sobre su población.

La afectación a la vegetación y a la flora se dará directamente a través de las actividades del proyecto, ya que tendrá que removerse al momento de la preparación del sitio, con afectaciones al paisaje, la disminución del hábitat para la vida silvestre y contribuyendo al incremento de la mancha urbana dentro del municipio de Celestún.

La afectación química se dará con la contaminación del suelo y del manto freático por aceites, así como la contaminación del aire con los Gases de Efecto Invernadero.

Ecosistemas

El sitio en el que se prevé llevar a cabo el proyecto “MARELA BEACH” forma parte de un sistema ambiental natural con rasgos propios de la perturbación antrópica, como lo es la vegetación arbustiva que se encuentra en estado secundario (sucesión), el uso de ciertos sitios para la disposición clandestina de desechos sólidos, la extracción de leña, entre otras. Por lo anterior, de manera general se considera que los componentes ambientales del medio no poseen una importante calidad ambiental y por tanto el desarrollo del proyecto, si bien generará impactos, estos podrán ser adecuadamente amortiguados por el área.

Los impactos previstos para la fauna son principalmente la pérdida de hábitat y la facilidad de acceso de personas dentro del área que involucra el proyecto, lo que puede generar sustracción de ejemplares o desplazamiento de los mismos. Si se van a afectar los ecosistemas de dunas costeras y de selvas bajas inundables en la reserva de la biosfera de Celestún, misma que es un sitio RAMSAR y un AICA, pero al implementarse medidas de mitigación y compensación ecológica esta afectación se reducirá.

Factores biológicos del sistema ambiental

COMPONENTE	FACTOR	INSTRUMENTOS	POSIBLE IMPACTO AMBIENTAL
Vegetación	Cobertura vegetal	Inventario forestal Descripción florística	Perdida de cobertura vegetal originaria
	Individuos de especies vegetales		Perdida de individuos de especies vegetales
	Biodiversidad		Pérdida de la biodiversidad
	Individuos de especies en alguna categoría de la NOM059-SEMARNAT-2010		Pérdida de individuos de especies vegetales dentro de la NOM059-SEMARNAT2010
Fauna	Individuos de especies animales	El libro rojo (THE IUCN Red list) y la NOM O59 SEMARNAT 2010	Pérdida de individuos de especies animales
	Individuos de especies en alguna categoría de la NOM059-SEMARNAT-2010		Pérdida de individuos de especies animales dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010
	Habitats		Reducción de hábitats
	Biodiversidad		Pérdida de la biodiversidad

IV.2.2.3 Medio socioeconómico.

Se mostrarán informaciones referentes a las características sociales y económicas del sitio y sus alrededores.

ï Población

El Municipio de Celestún, Yucatán tiene registrada una población total de 8389 habitantes en el censo del 2020, de los cuales 50.5%(4235) son varones y 49.5%(4154) son mujeres. Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron de 5 a 9 años (864 habitantes), 20 a 24 años (760 habitantes) y 10 a 14 años (752). La población de Celestun crecio un total de 22.8% Esto según los datos obtenidos en el Censo de Población y Vivienda del año 2020.

ï Inmigracion

La mayor cantidad de migrantes), que ingresó a Celestun en los últimos 5 años provino de Estados Unidos (4 personas), Belice (4 personas) y Canadá (1 persona).
Las principales causas de migración a Celestun en los últimos años fueron vivienda (4 personas) familiares (4 personas) y personales (1 persona).

ï Población económicamente activa (PEA)

En el cuarto trimestre de 2021, la tasa de participación laboral fue de 64.9%, lo que implico un aumento de 1.35 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (63.5%).

En el cuarto trimestre hubieron 40.9% mujeres ocupadas y 59.1%hombres ocupados en el 2021.

ï Distribución de la población activa por sectores de actividad

Las ocupaciones con más trabajadores durante el cuarto trimestre de 2021 fueron empleados de ventas, despachadores y dependientes de comercio, trabajadores domesticos y comerciantes en establecimientos.

ï Población económicamente inactiva (PEI)

La tasa de desocupación fue de 2.07%, lo que implicó una disminución de 0.29 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (2.35%).

ï Servicios Públicos

En 2020, 5.97% de la población en Celestun no tenia acceso a sistemas de alcantarillado (501 personas), 2.07% no contaba con red de suministro de agua (174 personas), 5.76 % no tenia baño (483 personas) y 1.27% no poseía energía eléctrica (107 personas).

IV.2.2.4 Paisaje.

El paisaje es un espacio natural que, por sus valores éticos y culturales, es objeto de protección legal para garantizar su conservación (RAE, 2017). Sin embargo, en el ámbito de gestión ambiental, el paisaje es un área heterogénea de varios kilómetros compuesta de una gama de ecosistemas interactuando entre sí y se repite de formas similares (Forman y Gordon, 1981).

Visibilidad: se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. En este caso, las características predominantes de relieve, vegetación, estado general del ambiente y usos del suelo en la zona, son lo suficientemente homogéneas para considerar un micropaisaje local. Con la realización del proyecto se mejorará notablemente la arquitectura urbana de la zona.

Calidad Paisajística: se define como el grado de exelencia que tiene un paisaje o su mérito para no ser alterado o destruido. Para esta se consideran tres elementos, las características intrínsecas del sitio, basadas en su morfología, vegetación, entre otros. La calidad visual del entorno inmediato situada en los alrededores del predio, donde se pueden apreciar formaciones vegetales, entre otros y finalmente la calidad del fondo escénico, entendido como el fondo visual del área donde se implementará el proyecto. Los elementos indicados otorgan gran importancia a la adecuada apreciación de los componentes presentes en el sitio.

Fragilidad del paisaje: Mide el grado de deterioro que un paisaje experimentaría ante las incidencias de determinadas actuaciones (Motoya Ayala et al, 1997). Se refiere a la calidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él.

Dadas las características y situación de aprovechamiento y explotación de las áreas del proyecto, se puede afirmar que los componentes (vegetales y faunísticos) presentes han sido modificados por pérdida de vegetación y áreas naturales, ya que es común observar áreas descubiertas.

Como se ha mencionado anteriormente en el predio no se encuentran cuerpos de agua y posee una pendiente de 0 a 5%.

De acuerdo a las características que se observaron en el predio se considera que la fragilidad es muy baja debido a que el tipo de vegetación presente en el sitio está adaptada a las quemas constantes de la agricultura de roza-tuba-quema,

por ende, las especies poseen resiliencia al fuego, presentando una estructura vegetativa resistente tanto a las sequias prolongadas que existen en la zona y a las épocas lluviosas.

IV.3. Servicios ambientales que pudieran ponerse en riego por el cambio de uso del suelo propuesto.

Los servicios ambientales se pueden definir como el conjunto de condiciones y proceso naturales (incluyendo especies y genes) que la sociedad puede utilizar y que ofrecen las áreas naturales por su simple existencia. Dentro de este conglomerado de servicios se pueden señalar la biodiversidad, el mantenimiento de germoplasma con uso potencial para el beneficio humano, el mantenimiento de valores estéticos y filosóficos, la estabilidad climática, la contribución a ciclos básicos (agua, carbono y otros nutrientes) y la conservación de suelos, entre otros. Para el caso particular de recursos forestales, la producción de tales servicios está determinada por las características de las áreas naturales y su entorno socioeconómico (Torres, R. J. M, et al.).

De acuerdo a Burstein se define a los servicios ambientales como las funciones de los ecosistemas, es decir, todo aquel conjunto de condiciones y procesos ecológicos (incluidas las especies y los genes) que la sociedad puede utilizar y que ofrecen las áreas naturales por su sola existencia (Burstein et al., 2002).

Por otro lado, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (DOF, 2003) define a los servicios ambientales como los que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo sustentable de los recursos forestales, tales como: la provisión del agua en calidad y cantidad; la captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales; la generación de oxígeno; el amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales; la modulación o regulación climática; la protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida; la protección y recuperación de suelos; el paisaje y la recreación, entre otros.

Los servicios ambientales que brindan los ecosistemas de acuerdo al tipo de beneficio que se obtiene de ellos pueden clasificarse de la siguiente manera:

Servicios de soporte. Aquellos servicios necesarios para la producción de los demás servicios ambientales, como la formación de suelo (su conservación y fertilidad), ciclos biogeoquímicos (p.e. nitrógeno, fósforo, etc.), ciclo hidrológico (desplazamiento y distribución del agua en el espacio y el tiempo y entre sus fases líquida, gaseosa y sólida) y la producción primaria (fotosíntesis, químicosíntesis).

Servicios de regulación. Los beneficios obtenidos de la regulación de los procesos de los ecosistemas, entre ellos se encuentran la regulación del clima, el control de enfermedades, calidad del aire, control de la erosión de los suelos, captura de carbono, traslocación y sedimentación, la regulación del agua y

riesgos naturales (como huracanes). Conservación de la biodiversidad, provisión y limpieza del agua y banco genético.

Servicios de suministro. Se trata de los productos obtenidos de los ecosistemas tales como alimento, agua, combustible, fibras, recursos genéticos.

Servicios culturales. Son aquellos beneficios no materiales obtenidos de los ecosistemas, educativos, recreación y ecoturismo, estéticos y espirituales y religiosos.

El proyecto “MARELA BEACH” contempla una serie de medidas preventivas, de mitigación, compensación y restauración, para disminuir cualquier riesgo que pudiera provocarse en los servicios ambientales.

Los ecosistemas brindan numerosos servicios ambientales, no sólo a la zona en la que se encuentran, sino también a regiones cercanas y, de manera indirecta.

Cuantificación de los servicios ambientales que afectará el cambio de uso del suelo del proyecto

Provisión del agua en calidad

El desarrollo de la obra no modificará las características fisicoquímicas ni biológicas de las corrientes superficiales, es decir, no se compromete la calidad del agua.

Provisión del agua en cantidad

En el área del proyecto no existen cuerpos de agua permanentes, la cual no sufrirá riesgo alguno en ninguna de las diferentes etapas constructivas del proyecto.

Captura de contaminantes y componentes naturales

Se tiende a disminuir este impacto sobre la generación de oxígeno ya que además se está proponiendo la reforestación, la cual se realizará con especies que se encuentran dentro de la zona y no se introducirán especies exóticas o que no se encuentren dentro de la zona sujeta a cambio de uso de suelo, por lo que al tener las mismas especies después de realizarse el cambio de uso de suelo estas especies generarán oxigeno de manera muy semejante a como se realiza actualmente.

Además, cabe señalar que durante las actividades para el cambio de uso de suelo en la superficie solicitada el consumo de combustibles fósiles no renovables (hidrocarburos) no será abundante ni prolongado, además de que no se generarán emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera que

dañen a la capa de ozono y por lo tanto no contribuye en este sentido con el cambio climático y no perjudica la calidad y cantidad del oxígeno generado.

El paisaje y la recreación

La estructura actual del paisaje en la zona seleccionada para la implementación del proyecto, será uno de los componentes ambientales más afectados, ya que se cambiará la estructura paisajística de manera permanente y significativa con el desmonte y el despalme. Sin embargo, las áreas que se reforestarán fomentarán las características predominantes del área, siendo este un impacto positivo.

Calidad del aire

Emisiones de los vehículos automotores y maquinaria pesada utilizada en las diferentes etapas del proyecto, así como la dispersión del polvo producto de su circulación.

Calidad del suelo

Daños producidos de los residuos generados, cambios en el relieve por cortes o rellenos, contaminación por derrame de sustancias.

Generación de ruido

Ruido generado por los vehículos y maquinaria pesada utilizada durante las diferentes etapas del proyecto. Como medida preventiva de daños auditivos los obreros deberán utilizar tapones para los oídos.

Vegetación terrestre

Efectos directos hacia la vegetación presente en la zona y adaptación de las especies a las nuevas condiciones del sitio. Es por esto que se llevara a cabo la ejecución de un programa de rescate y reubicación de especies con características especiales o que en su caso se encuentren en algún estatus de protección, esta es una medida para la conservación de las especies silvestres y es una herramienta muy útil para el mantenimiento de la biodiversidad local. La reubicación de especies desde un lugar geográfico a otro es cada vez más utilizada como parte de las estrategias destinadas a resolver los conflictos que se producen entre los proyectos para el desarrollo humano y la sobrevivencia de las poblaciones silvestres.

El manto freático es amplio y alimentado constantemente a través de las lluvias invernales que se infiltran por las rocas calizas porosas, la afectación no será a nivel de cuenca, solo a nivel del sitio, las medidas que se tomaran para mitigar este daño será la reforestación del 30% del área del proyecto.

IV.4 Diagnóstico ambiental

Con base a toda la información anteriormente vaciada se tuvo las pautas para realizar un análisis profundo de la condición del predio bajo análisis y, por lo tanto, un diagnóstico más específico del área donde se pretende desarrollar el proyecto “MARELA BEACH”. Lo anterior, es para obtener de manera objetiva las posibles repercusiones sobre el medio ambiente y social del área.

Los impactos más relevantes serán sobre la comunidad de flora y fauna en la zona, por pérdida de cobertura vegetal y hábitat disponible, lo que ocasionará una migración hacia otras colindancias inmediatas con sistemas semejantes al del predio del proyecto

De acuerdo a lo observado, el predio cuenta con una cobertura vegetal perteneciente a la flora de vegetación secundaria de selva baja subperennifolia,y vegetación de dunas costeras típica de la zona.

Clima

El microclima de la zona se verá afectado de manera que afectará ligeramente la temperatura. Este aumento es relativamente pequeño por el cambio de uso de suelo al cual se verá expuesto

Geología y geomorfología

Este únicamente podría afectar a tales factores, al modificar los micros relieves del terreno; además no se llevarán a cabo acciones profundas de excavación ni perforaciones que pudieran alterar la composición del suelo o que pudieran generar alguna condición de riesgo.

Hidrología

Con respecto a este tema, el proyecto no afectará ningún cuerpo de agua ni el manto freático subterráneo. El agua utilizada para el desarrollo de las actividades a ejecutar será suministrada mediante pipas. Como parte de las medidas mitigatorias, se usarán baños portátiles por cada frente de trabajo durante la etapa de preparación y construcción. Por otro lado, se implementarán acciones de manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como un procedimiento de concientización, supervisión y vigilancia ambiental en las diferentes etapas del proyecto, evitando la contaminación del suelo y agua de la zona.

Suelo

En cuanto a la naturalidad del sitio, esto es, el grado de conservación presente antes de la ejecución del proyecto, se considera alterado previamente, debido a las características presentes de la vegetación, cuyos portes para las especies con forma de vida arbórea presentan rangos bajos en su estructura. No obstante, la afectación sería moderada, ya que buena parte de la vegetación será removida para la posterior construcción del proyecto.

El tipo de suelo predominante es Solonchak Órtico, esto es, son suelos profundos, de textura arenosa y limosa, con alta permeabilidad y gran capacidad de infiltración.

Aire

La calidad del aire donde se desarrollará el proyecto no presenta niveles de contaminación, el presente proyecto podrá modificar esta condición al inicio de las actividades y operación, ya que se tendrá la presencia de vehículos automotores de combustión interna que generarán polvos, gases y humos a la atmosfera con impactos de poca magnitud.

Flora

En recorridos al interior del predio a intervenir se observó vegetación secundaria generalmente de bajo porte y espinosa (localmente considerada como selva baja) así como una escasa diversidad de especies vegetales, por lo que se asume que se trata zona intervenida previamente por actividades humanas. Se trataría, pues, de una parcela con varios años sin actividad agrícola, dando paso a una vegetación secundaria en proceso de recuperación.

A pesar de que algunas especies vegetales registradas son de importancia local, muy pocas son aprovechadas por los habitantes de la región. Al tratarse de un predio al que se le pretende destinar un uso ecoturístico, es probable que muchos de los individuos detectados en los estudios de flora sean removidos.

Dichos impactos serán mitigados mediante programas de rescate y reubicación en zonas con características iguales o similares a las zonas de extracción. Se procurará que parte de la vegetación que resulte removida, derivadas de las actividades del proyecto, sea trasplantada en otro lugar al interior del desarrollo inmobiliario. Asimismo, se procurará mantener a especies ya identificadas dentro de áreas destinadas como recreación, áreas verdes, traspatios de casas y camellones.

La vegetación será de los recursos más afectados por las actividades del proyecto, ya que tendrá que removerse al momento de la preparación del sitio, con afectaciones al paisaje y la disminución del hábitat para la vida silvestre.

Fauna

La fauna en el predio está compuesta por aves en su mayoría, limitado principalmente por el impacto urbano que existe en la zona donde se desarrollara el proyecto.

En lo referente a las aves, estas tienen hábitos migratorios y solo utilizan el área para descanso, sitios de canto, de alimentación o de acecho.

Paisaje

El paisaje del sitio se verá afectado durante las etapas de preparación del sitio y construcción. Una vez concluidas estas etapas, no existirá impacto visual debido a que se realizarán obras de jardinería, parques, reforestación y áreas verdes.

Medio Socioeconómico

Al analizar el medio socioeconómico, se considera que en el municipio de Celestún y en las demás localidades aledañas se podrá contar con el personal suficiente para satisfacer los puestos de trabajo temporales y permanentes a generarse, lo que, a su vez podrá tener una repercusión benéfica en los ingresos del personal y por tanto de las localidades.

De acuerdo a la caracterización del medio físico y biológico, se puede establecer que el área y la zona de influencia del proyecto no presentan características únicas o excepcionales, con respecto al territorio estatal o municipal. Por la realización del proyecto no se afectarán ecosistemas únicos o frágiles.

Tomando como base lo anterior, se puede concluir que la ejecución del proyecto “MARELA BEACH” del municipio de Celestún, resultará positiva para el sitio.

Bibliografía

- Duch, J. 1988. La conformación territorial del estado de Yucatán: Los componentes del medio físico. Centro Regional de la Península de Yucatán (CRUPY), Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, estado de México.
- Burstein, J. et al, 2002. Informe sobre la propuesta de pago por servicios ambientales en México. Foro para el desarrollo sustentable, A.C. San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México, 70 pp.
- Torres, J.El potencial de México para la producción de servicios ambientales: captura de carbono y desempeño hidráulico. Instituto Nacional de Ecología México.

- Hernández Cerda, M. E., L. A. Torres Tapia y G. Valdéz Madero (2000), "Sequía meteorológica; México: una visión hacia el siglo XXI", El cambio climático en México, Instituto de Geografía, UNAM, México
- Prontuario de Información Geográfica Municipal - INEGIwww3.inegi.org.mx ›
- cicy.mx/jardin-botanico/colecciones/selva-baja-caducifolia
- http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/InfDQ006_3a_part.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2010).
- NOM-059-ECOL-2001. Norma oficial mexicana 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. Diario Oficial de la Federación.
- Seplan.yucatan.gob.mx
- INEGI 2009. Conjunto de Datos Vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional. Escala 1:20,000. Serie II. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- INEGI. 2010a. ITER Yucatán Censo de Población y Vivienda, 2010. Resultados definitivos. Aguascalientes: INEGI.
- https://datamexico.org/es/profile/geo/celestun

IX. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

IX.1. PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Toda la información relacionadaa a este apartado se anexa en formato digital para dar el respaldo de los trabajos realizados en campo, cumpliendo con los requisitos y estándares de calidad de la información y aplicando las mejores y reconocidas metodologías.

IX.2. CARTOGRAFÍA

SE ANEXA EN FORMATO DIGITAL (USB).

IX.3. FOTOGRAFÍAS

SE ANEXA EN FORMATO DIGITAL (USB).

IX.4.VIDEOS

N/A

IX.5. OTROS ANEXOS

DOCUMENTOS LEGALES, DOCUMENTOS DEL RESPONSABLE TÉCNICO FORESTAL.

IX.6. MEMORIAS

SE ANEXAN EN FORMATO DE EXCEL (CD).

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

V.1 Identificación de impactos

Para realizar la presente identificación y evaluación de los impactos se utilizó la metodología de Conesa (2009)[1], que establece que en el proceso de evaluación del impacto ambiental es necesario primero identificar las acciones que pueden causar impactos sobre los factores del medio susceptibles de recibirlos; en segundo término, se procede a valorar los impactos para determinar su grado de importancia. Así, las partes que son identificadas y se relacionan, que generan los impactos son:

- Componentes del proyecto. Estas son las características propias del mismo: su tamaño, diseño, actividades que implican, métodos, etc. Para fines de este proyecto consideraremos particularmente las actividades derivadas de este.

- Factores ambientales. Estas son las características propias del medio en donde se pretende llevar a cabo el proyecto. Estas pueden ser: tipo de vegetación, estructura del paisaje, flora, fauna, áreas de importancia, etc. Estos factores se segmentan de distintas formas.

En consideración de las características del proyecto y sus actividades, se identifican los componentes descritos en la Tabla 1. También como resultado de los estudios realizados de campo, se enumeran en la Tabla 2 los factores ambientales identificados, susceptibles a afectación por el Proyecto. En el caso de los componentes, estos se dividen en tres etapas según el momento en el que se manifiestan, para facilitar su análisis y comprensión.

Tabla 1. Componentes del proyecto que tienen efecto sobre los factores ambientales.

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD
Preparación del sitio	Trazo topográfico
	Desmonte y despalme
	Transporte de personal y suministro de materiales

[1] Conesa, F.V. 2009 *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental.* Mundi-prensa Libros, España.

	Compactaciones, rellenos y nivelaciones
Construcción	Transporte y suministro de materiales
	Excavaciones y cimentación
	Instalación de equipos
	Construcción de obra civil
	Sellos e impermeabilizaciones.
	Instalación de obra hidráulica
	Montaje eléctrico y mecánico
	Habilitación de caminos y huellas de acceso
Operación	Limpieza y recolección de residuos sólidos
	Mantenimiento, reparación, sustitución de señaléticas y de pintura
	Limpieza y mantenimiento de vialidades
	Poda de áreas verdes y ajardinadas
	Riego de áreas ajardinadas

Los factores ambientales son los elementos del medio natural susceptibles a afectación. Estos se segmentan en dos subsistemas: el medio físico-natural y el socioeconómico. Estos a su vez se dividen en apartados: físico y químico, bióticos, abióticos y sociales. Cada uno de estos últimos integran los factores del medio ambiente sensibles a las afectaciones del proyecto ya sean positivas o negativas.

Para la selección de los componentes ambientales, deben considerarse los siguientes criterios:

- ï Ser representativos del entorno afectado, y por tanto del impacto total producido por la ejecución del Proyecto sobre el medio. Ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.

- ï Ser excluyentes, es decir, sin solapamientos ni redundancias.

- ï De fácil identificación tanto en su concepto como en su apreciación sobre información estadística, cartográfica o trabajos de campo.

- ï De fácil cuantificación, dentro de lo posible, ya que muchos de ellos serán intangibles o inconmensurables.

A continuación, se pueden apreciar los factores ambientales identificados a afectar por el Proyecto (Tabla 2).

Tabla 2. Factores ambientales

SUBSISTEMA	APARTADO	FACTOR MEDIO AMBIENTAL
FÍSICO-NATURAL	FACTORES FÍSICOS Y QUÍMICOS	Calidad del aire
		Calidad del suelo
		Suelo
		Geomorfología
		Calidad de agua subterránea
		Disponibilidad de agua
		Ruido ambiental
	FACTORES BIÓTICOS	Vegetación terrestre
		Fauna terrestre
	FACTORES ABIÓTICOS	Microclima
		Estructura del paisaje
SOCIOECONÓMICO	FACTORES SOCIALES	Aspectos socioeconómicos
		Calidad de vida

También se detalla a continuación la lista correspondiente a la descripción de los factores ambientales identificados, que son intervenidos por los componentes del proyecto propuesto.

Calidad del aire: Este indicador se refiere a las emisiones de los vehículos automotores y maquinaria utilizada en las fases del proyecto. También se

refiere a la dispersión de partículas suspendidas (polvos) producto del rodamiento de vehículos y maquinaria en el sitio y por el transporte de material pétreo. La posibilidad de existencia de olores queda considerada igualmente bajo este indicador.

Calidad del suelo: Evalúa los daños producidos por el lixiviado de residuos en general. Se entiende también como las modificaciones que sufre el suelo debido a los cambios en el relieve como pueden ser cortes o rellenos de material.

Suelo: Este factor refleja los impactos generados y las afectaciones presentes a la estabilidad del suelo durante los trabajos de remoción de suelo por la excavación, nivelación del terreno para la construcción de las obras y caminos.

Geomorfología: Se refiere a las modificaciones a la geomorfología local por la instalación de obras y caminos.

Calidad de agua subterránea: se refiere a las afectaciones que pueda recibir el agua debido a los contaminantes, partículas disueltas, extracción del sustrato, derrames accidentales de aceites o combustibles, o cualquier sustancia que afecte el medio acuático subterráneo.

Disponibilidad de agua: Reducción de la disponibilidad de agua por extracción para consumo en la construcción y operación del proyecto.

Ruido: Corresponde al generado por los vehículos y maquinara utilizada en las fases del proyecto.

Vegetación terrestre: Para medir este indicador se utiliza el grado de afectación o daño producido a la capa vegetal en cuanto a la pérdida de superficie (en porcentaje cobertura y pérdida) y al tipo de vegetación afectada.

Fauna terrestre: Hace énfasis en los impactos directos que tendrá la fauna terrestre presente por las actividades del proyecto, como el desplazamiento hacia otras zonas, colonización y adaptación de las especies a las nuevas condiciones del sitio y muerte accidental de algunos animales por trabajos de preparación del sitio y construcción.

Microclima: Un microclima es un clima local de características distintas a las de la zona en que se encuentra. El microclima es un conjunto de afecciones atmosféricas que caracterizan un contorno o ámbito reducido. Este indicador

hace referencia a las modificaciones locales de los distintos microclimas del sitio. Puede decirse que es el clima a pequeña escala que afecta directamente a una comunidad.

Estructura del paisaje: La estructura del paisaje es un componente complejo dentro del ámbito ambiental, es concebido como una unidad espacial y temporalmente pluriescalar caracterizada por unos patrones de distribución, funciones y una red de flujos de materia, energía e información.

Aspectos socioeconómicos: Incluyen los factores de generación de empleos temporales y permanentes en las localidades, mayor demanda de servicios, alteración de actividades económicas de las localidades del área de influencia e interferencia en las rutas de desplazamiento de las comunidades aledañas, utilizadas como rutas de acceso a las principales localidades.

Calidad de vida: Se refiere a la potencial afectación a la salud derivada de la percepción de las actividades del proyecto y su generación de Residuos sólidos.

Metodología para identificar impactos ambientales

En la identificación de los impactos ambientales que se manifiestan en el proyecto, se interrelacionan los componentes con los factores ambientales. Se utiliza un criterio de causa-efecto, evaluando el carácter adverso o favorable del impacto.

Se observa en este sentido, el carácter de los sistemas ecológicos en su estado natural y las acciones que intervienen en el proyecto en todas sus etapas, de tal manera que se puedan evaluar las interacciones que se producen entre ambos, con esto teniendo una idea real del comportamiento de todo el sistema.

Las acciones derivadas del proyecto para aplicación de la siguiente metodología responden a los criterios siguientes: son significativos, son independientes y son medibles.

En la identificación de los componentes, se consideró el programa de trabajo para la ejecución del Proyecto. Las actividades identificadas que conforman los componentes son consideradas de manera puntual aquellas relevantes que representan afectación al medio. De igual forma se realizaron visitas al área de estudio para obtener información acerca de la flora, fauna, paisaje y calidad ambiental del sitio, e identificar los factores ambientales que resultarían

afectados. Al respecto de este punto también se realizó revisión bibliográfica con la cual se complementó la información recabada en campo.

La importancia de la correcta evaluación de los impactos radica en que estos evidencian la afectación que puede sufrir el medio ambiente y ayuda a sustentar si se da debido cumplimiento a la legislación ambiental. En este proyecto se utilizó la metodología de Conesa, (2009)[2] para la identificación de los posibles impactos que podrán derivarse del desarrollo del proyecto.

Como se ha presentado, los elementos del ecosistema que resultan relevantes en el impacto ambiental serán denominados factores ambientales; estos se clasifican en subsistema, apartado y factores. Por otro lado, los elementos de una actividad que interactúan con el ambiente se denominan componentes. Cuando los efectos de estos componentes sobre los factores se tornan significativos para el hombre y el medio, adquieren la connotación de impactos ambientales.

Un efecto ambiental es cualquier alteración del ambiente resultante de la acción del hombre, mientras que un impacto es la alteración significativa del ambiente. El primero se puede definir convencionalmente como el cambio parcial en la salud del hombre, en su bienestar o en su entorno, debido a la interacción de las actividades humanas con los sistemas naturales. Según esta definición, un impacto puede ser positivo o negativo.

Los impactos se consideran significativos cuando superan los estándares de calidad ambiental, criterios técnicos, hipótesis científicas, comprobaciones empíricas, juicio profesional, valoración económica, ecológica o social, entre otros criterios.

Identificación de impactos

Para efectos de este proyecto se han identificado un total de 21 impactos, los cuales corresponden a la interrelación que existe entre las actividades del proyecto y los factores ambientales. Estos impactos se manifiestan en cada una de las etapas del proyecto, de tal forma que actúan en diferentes momentos de manera independiente y conjunta según cada caso (Tabla 3).

[2] Conesa, F.V. 2009 *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental.* Mundi-prensa Libros, España.

Tabla 3. Impactos identificados por factores y etapas del proyecto.

FACTORES MEDIO AMBIENTALES		ETAPA DEL PROYECTO	IMPACTOS IDENTIFICADOS
FACTORES FÍSICOS Y QUÍMICOS	Calidad del Aire	-Preparación del sitio (CUSTF)	Generación de polvos y partículas hacia la atmósfera por entrada y salida de los vehículos y personal al predio, así como movimiento de tierras producto de excavaciones y preparación del sitio el uso de herramientas motorizadas y manuales.
		-Construcción	
		-Operación y Mantenimiento	
		-Preparación del sitio (CUSTF)	Generación de gases a la atmosfera asociado a movimiento de vehículos, maquinaria, personal y herramientas en la etapa de preparación del sitio y construcción. Consumo de electricidad en las diferentes etapas del proyecto causa emisiones a la atmósfera de manera indirecta por consumo de combustibles fósiles. Tránsito vehicular durante la operación.
		-Construcción	
		-Operación y Mantenimiento	
	Calidad del suelo	-Preparación del sitio (CUSTF)	Afectación de la calidad del suelo por dispersión de residuos sólidos urbanos, fisiológicos, de manejo especial y residuos peligrosos que se generarán en todas las etapas del proyecto o derrames de combustibles y aceites.
		-Construcción	
		-Operación y Mantenimiento	
	Suelo	-Preparación del sitio (CUSTF)	Se afectará la estabilidad del suelo durante los trabajos de remoción de suelo por la excavación, nivelación del terreno

			para la construcción de las obras y caminos.
	Geomorfología	-Preparación del sitio (CUSTF)	Modificación de la geomorfología local, específicamente en los sitios de localización de las principales instalaciones y caminos de acceso, por trabajos de nivelación, compactación y relleno.
		-Construcción	
	Calidad de agua subterránea	-Preparación del sitio (CUSTF)	Contaminación del acuífero debido a la infiltración al manto freático por aguas residuales, aceites, combustibles y otros residuos.
		-Construcción	
		-Operación y Mantenimiento	
	Disponibilidad de agua	-Operación y Mantenimiento	Reducción de la disponibilidad de agua para los residentes durante la operación.
	Ruido	-Preparación del sitio (CUSTF)	Aumento de la presión sonora por movimiento de tierra y preparación de terraplenes y actividades generales en la operación.
		-Construcción	
		-Operación y Mantenimiento	
FACTORES BIÓTICOS	Vegetación terrestre	-Preparación del sitio (CUSTF)	Pérdida de vegetación por remoción de especies en los trabajos de desmonte y despalme y habilitación de caminos.
		-Preparación del sitio (CUSTF)	Afectación de especies de flora de la Península de Yucatán y enlistadas dentro de la Norma 059-SEMARNAT- 2010 en el área del proyecto.
	Fauna terrestre	-Preparación del sitio (CUSTF)	Desplazamiento de la fauna desde los sectores intervenidos por la construcción de las obras del proyecto hacia zonas
		-Construcción	

			aledañas.
		-Preparación del sitio (CUSTF)	Modificación de las condiciones de hábitat natural de la fauna al ser ahuyentados por la presencia humana o por destrucción de nidos o madrigueras.
		-Construcción	
		-Preparación del sitio (CUSTF)	Afectación de especies de fauna dentro de la Norma 059- SEMARNAT-2010 en el área del proyecto y especies nativas.
		-Construcción	
		-Operación y Mantenimiento	
FACTORES ABIÓTICOS	Microclima	-Preparación del sitio (CUSTF)	Modificación del microclima de la zona por la remoción vegetal de áreas del proyecto, lo cual provoca aumento en la temperatura.
		-Construcción	
	Estructura del paisaje	-Preparación del sitio (CUSTF)	Disminución del valor escénico del paisaje que cambia la calidad visual de la zona por la implementación de las obras del proyecto.
		-Construcción	
	Calidad sanitaria del ambiente	Preparación del sitio	Se generarán residuos sólidos y fisiológicos de los trabajadores así como residuos sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes).
		Construcción	
		Operación y mantenimiento	
FACTORES SOCIALES	Aspectos socioeconómicos	-Preparación del sitio (CUSTF)	Generación de empleos temporales y permanentes en las localidades cercanas, ya que se requerirá de mano de obra para las distintas obras y actividades del proyecto.
		-Construcción	
		-Operación y Mantenimiento	
		-Preparación del sitio (CUSTF)	Generación de una mayor demanda de servicios, lo cual incrementará que los pobladores brinden
		-Construcción	
		-Operación y	

		Mantenimiento	dichos servicios y/o la generación de proveedores locales.
		-Preparación del sitio (CUSTF)	Aumento de actividades económicas de las localidades del área de influencia.
		-Construcción	
		-Operación y Mantenimiento	
		-Preparación del sitio (CUSTF)	Interferencia en las rutas de desplazamiento de los habitantes de comunidades aledañas durante sus actividades en la zona
		-Construcción	
		-Operación y Mantenimiento	
	Calidad de vida	-Operación y Mantenimiento	Cambios mínimos y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos al proyecto

V.2 Caracterización de los impactos

Metodología para evaluar impactos ambientales

Para la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) se propone un modelo de evaluación basado en el método de matrices causa y efecto, derivadas de la matriz de Leopold con resultados cualitativos y del método del Instituto Batalle - Columbus, con resultados cuantitativos, que consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas filas figuran las acciones impactantes y en las columnas, los factores ambientales susceptibles a recibir impactos (Conesa, 2000)[3].

La metodología de valoración de impactos utilizada es del tipo numérico, cumpliendo con los tres requisitos del modelo ideal de valoración (adecuación, conceptual y adecuación de la información de manera total y adecuación matemática de manera parcial), sacrificando, no obstante, parte del rigor

[3] Conesa, F. V., 2000. *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ediciones Mundi-prensa, España.*

matemático en favor de la posibilidad de considerar una mayor cantidad de información.

La valoración cuantitativa del impacto ambiental, permite la transformación de medidas de impactos de unidades inconmensurables a valores conmensurables de calidad ambiental, y así la suma ponderada de ellos para obtener el impacto ambiental total, a partir del cual se clasifica este.

Una vez identificados los componentes (acciones) y los factores ambientales que, presumiblemente, serán impactados por las actividades del proyecto, se realizaron las matrices en donde se relacionan dichos aspectos, y se permite valorar cuantitativamente la interacción de estos.

La valoración cuantitativa se obtiene a partir de la valoración de los criterios que caracterizan la interacción. Una vez valorizado cada criterio, se hace un cálculo aplicando la fórmula en la Tabla 4, con el cual, se realiza la sumatoria de los criterios y se obtiene la importancia del efecto del impacto.

Tabla 4. Cálculo de importancia del efecto.

(IM)=	Importancia del efecto.	IM = ±[3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]

Los criterios empleados para este cálculo corresponden a la caracterización de los impactos, los cuales se describen a continuación.

Carácter del impacto (CI): se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores considerados.

Intensidad del impacto (I): representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.

Extensión del impacto (EX): se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.

Sinergia (SI): este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.

Persistencia (PE): refleja el tiempo en supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.

Efecto (EF): se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.

Momento del impacto (MO): alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.

Acumulación (AC): este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Recuperabilidad (MC): se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto.

Reversibilidad (RV): hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iníciales previas a la acción por medios naturales.

Periodicidad (PR): se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.

Debido a la complejidad de los impactos y cómo estos se presentan según la etapa y actividad del proyecto, se procede a caracterizarlos según sus particularidades, de tal manera que permita la valoración cuantitativa de tales. La caracterización se realiza conforme a los criterios ya descritos anteriormente que se emplean para la fórmula de la Tabla 4. Al dar valor numérico a cada carácter o criterio del impacto, este adquiere connotación cuantitativa que permite hacer una evaluación de los alcances. Al último esto también nos da la clasificación del impacto: bajo, moderado, severo o crítico. Esta valoración se hace de acuerdo con la fórmula presentada en la Tabla 4.

La valoración de los criterios se realiza conforme a lo detallado en la Tabla 5.

Tabla 5. Valor de la caracterización de los impactos para evaluación.

	DENOMINACIÓN O SIGNIFICADO DEL CRITERIO	VALOR	CLASIFICACIÓN	IMPACTO
(CI)	Carácter del impacto.			
	Se refiere al efecto benéfico o	(+)	Positivo.	Benéfico
		(-)	Negativo.	Perjudicial

	DENOMINACIÓN O SIGNIFICADO DEL CRITERIO	VALOR	CLASIFICACIÓN	IMPACTO
	perjudicial de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores ambientales considerados.	(X)	Previsto.	Difícil de calificar sin estudios detallados, que reflejarán efectos cambiantes difíciles de predecir o efectos asociados a circunstancias externas al proyecto, cuya naturaleza (beneficiosa o perjudicial) no puede precisarse sin un estudio global de las mismas.
(I)	Intensidad del impacto.			
	(Grado de afectación) Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.	(1)	Baja.	Afectación mínima.
		(2)	Media.	Afectación regular
		(4)	Alta.	Afectación notoria del factor
		(8)	Muy alta.	Afectación intensa y significativa.
		(12)	Total	Destrucción casi total del factor.
(EX)	Extensión del impacto.			
	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).	(1)	Puntual.	Efecto muy localizado.
		(2)	Parcial.	Incidencia apreciable en el medio.
		(4)	Extenso.	Afecta una gran parte del medio.
		(8)	Total.	Generalizado en todo el entorno
		(+4)	Crítico.	El impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía.
(SI)	Sinergia.			
	Este criterio contempla el	(1)	No sinérgico	Cuando una acción actuando sobre un factor

	DENOMINACIÓN O SIGNIFICADO DEL CRITERIO	VALOR	CLASIFICACIÓN	IMPACTO
	reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.			no incide en otras acciones que actúan sobre un mismo factor.
		(2)	Sinérgico	Presenta sinergismo moderado.
		(4)	Muy sinérgico	Altamente sinérgico
(PE)	Persistencia.			
	Refleja el tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.	(1)	Fugaz.	(< 1 año).
		(2)	Temporal.	(De 1 a 10 años).
		(4)	Permanente.	(> 10 años).
(EF)	Efecto.			
	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.	(2)	Directo o primario.	Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta.
		(1)	Indirecto o secundario.	Su manifestación no es directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.
(MO)	Momento del impacto.			
	Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.	(1)	Largo plazo.	El efecto demora más de 5 años en manifestarse.
		(2)	Mediano Plazo.	Se manifiesta en términos de 1 a 5 años.
		(4)	Corto Plazo.	Se manifiesta en términos de 1año.
		(+4)	Crítico,	Si ocurriera alguna circunstancia crítica en

	DENOMINACIÓN O SIGNIFICADO DEL CRITERIO	VALOR	CLASIFICACIÓN	IMPACTO
				el momento del impacto se adicionan 4 unidades.
(AC)	Acumulación.			
	Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	(1)	Simple.	Es el impacto que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de sinergia.
		(4)	Acumulativo.	Es el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.
MC)	Recuperabilidad.			
	Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retomar a las	(1)	Recuperable de inmediato.	El efecto puede recuperarse parcialmente.
		(2)	Recuperable a mediano plazo.	
		(4)	Mitigable.	
		(8)	Irrecuperable.	Alteración imposible de recuperar, tanto por la acción natural como por la humana.

	DENOMINACIÓN O SIGNIFICADO DEL CRITERIO	VALOR	CLASIFICACIÓN	IMPACTO
	condiciones iníciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana.			
(RV)	Reversibilidad.			
	Posibilidad de regresar a las condiciones iníciales por medios naturales. Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales.	(1)	Corto plazo.	Retorno a las condiciones iníciales en menos de 1 año.
		(2)	Mediano plazo.	Retorno a las condiciones iníciales en entre 1 y 10 años.
		(4)	Irreversible.	Imposibilidad o dificulta extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un periodo mayor de 10 años.
(PR)	Periodicidad.			
	Regularidad de manifestación del efecto. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.	(1)	Irregular.	El efecto se manifiesta de forma impredecible.
		(2)	Periódica.	El efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente.
		(4)	Continua.	El efecto se manifiesta constante en el tiempo.

Clasificación de impactos

Los impactos ambientales son clasificados según su afectación al medio ambiente, la cual a su vez está determinada por el cálculo de importancia de los efectos que estos tienen. Para determinar la importancia de los efectos se emplea la metodología de evaluación de los impactos, en donde se

caracterizan cada criterio que estos tienen y da como resultado un valor numérico que determina esta importancia, como se ha descrito anteriormente. Con esto se determina en cuál de las cuatro categorías se encuentra el impacto. La clasificación se presenta en la Tabla 6.

Tabla 6. Clasificación de los impactos.

(CLI)	CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO.			
	Partiendo del análisis del rango de la variación de la mencionada importancia del efecto (IM).	(B)	BAJO	Si el valor es menor o igual que 25
		(M)	MODERADO	Si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50
		(S)	SEVERO	Si el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75
		(C)	CRÍTICO	Si el valor es mayor que 75

Las clasificaciones se definen de la siguiente manera:

- Un impacto con categoría baja implica que no tiene una afectación importante.
- El impacto moderado representa un impacto notorio, visible, aunque no resulta grave.
- Los impactos severos son aquellos impactos significativos y de importancia.
- El impacto crítico es aquél de afectación intensa y de gran importancia.

Estas categorías se realizan según la escala de valores determinada en la evaluación, la cual va de 0 a más de 75, siendo los cercanos a cero de afectación menor a los de escala cercana a 75 o más. De acuerdo con la caracterización que se realiza de los impactos, también se determina dentro de la clasificación si estos son de connotación positiva, resultando en beneficios o de connotación negativa resultando en perjuicios al medio.

Descripción de los impactos identificados

Los impactos se generan de la interacción de los componentes (una o varias actividades) con un factor ambiental, causando así un efecto sobre este último. Estos efectos son enumerados y analizados en la matriz donde se evalúan y asignan valores.

Partiendo de lo anterior es importante identificar los impactos mientras se examina detalladamente la compleja interacción entre las acciones del proyecto y los factores del medio. Esta interacción se muestra en la Tabla 7.

Tabla 7. Interacción entre actividades del proyecto y factores ambientales.

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD	MICROCLIMA	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD DE SUELO	SUELO	GEOMORFOLOGÍA	CALIDAD DE AGUA	DISPONIBILIDAD DE AGUA	RUIDO	VEGETACIÓN TERRESTRE	FAUNA TERRESTRE	PAISAJE	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	CALIDAD DE VIDA
Preparación del sitio	Trazo topográfico		X	X					X		X			
	Desmonte y despalme de Obras	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	
	Transporte de personal y suministro de materiales	X	X										X	
	Compactaciones, rellenos y nivelaciones	X	X	X	X	X	X		X		X		X	
Construcción	Transporte y suministro de materiales		X						X				X	
	Excavaciones		X	X	X		X		X		X		X	
	Instalación de equipos	X		X					X				X	
	Construcción de obra civil		X	X					X				X	
	Habilitación de caminos y huellas de acceso	X	X	X		X	X		X		X	X	X	
	Limpieza y recolección de residuos sólidos	X		X	X		X					X	X	X
Construcción	Mantenimiento, reparación, sustitución de señaléticas y de pintura								X	X	X			

	Limpieza y mantenimiento de vialidades	X		X			X		X				X	X
	Poda de áreas verdes y ajardinadas	X								X		X	X	
	Riego de áreas ajardinadas	X		X	X			X		X		X		X
Operación	Mantenimiento, reparación, sustitución de señaléticas y de pintura								X	X	X			
	Limpieza y mantenimiento de vialidades	X		X			X		X				X	X
	Poda de áreas verdes y ajardinadas													
	Riego de áreas ajardinadas													
	Recolección de RSU													

Impactos ambientales generados

En la Tabla 8 se presenta el listado de los impactos identificados que son generados por el proyecto.

Tabla 8. Impactos ambientales identificados.

FACTORES MEDIO AMBIENTALES		IMPACTOS IDENTIFICADOS	N° IMPACTO
FACTORES FÍSICOS Y QUÍMICOS	Calidad del Aire	Generación de polvos y partículas hacia la atmósfera por entrada y salida de los vehículos y personal al predio, así como movimiento de tierras producto de excavaciones y preparación del sitio el uso de herramientas motorizadas y manuales.	1
		Generación de gases a la atmosfera asociado a movimiento de vehículos, maquinaria, personal y herramientas en la etapa de preparación del sitio y construcción. Consumo de electricidad en las diferentes etapas del proyecto causa emisiones a la atmósfera de manera indirecta por consumo de	2

		combustibles fósiles. Tránsito vehicular durante la operación.	
	Calidad del suelo	Afectación de la calidad del suelo por dispersión de residuos sólidos urbanos, fisiológicos, de manejo especial y residuos peligrosos que se generarán en todas las etapas del proyecto o derrames de combustibles y aceites.	3
	Suelo	Se afectará la estabilidad del suelo durante los trabajos de remoción de suelo por la excavación, nivelación del terreno para la construcción de las obras y caminos.	4
	Geomorfología	Modificación de la geomorfología local, específicamente en los sitios de localización de las principales instalaciones y caminos de acceso, por trabajos de nivelación, compactación y relleno.	5
	Calidad de agua subterránea	Contaminación del acuífero debido a la infiltración al manto freático por aguas residuales de las palapas ecoturísticas, aceites, combustibles y otros residuos.	6
	Disponibilidad de agua	Reducción de la disponibilidad de agua para el abastecimiento de las palapas ecoturísticas durante la operación.	7
	Ruido	Aumento de la presión sonora por movimiento de tierra y preparación de terraplenes y actividades generales en la operación.	8
FACTORES BIÓTICOS	Vegetación terrestre	Pérdida de vegetación por remoción de especies en los trabajos de desmonte y despalme y habilitación de caminos.	9
		Afectación de especies de flora nativa en el área del proyecto.	10
	Fauna terrestre	Desplazamiento de la fauna desde los sectores intervenidos por la construcción de las obras del proyecto hacia zonas aledañas.	11
		Modificación de las condiciones de hábitat natural de la fauna al ser ahuyentados por la presencia humana o por destrucción de nidos o madrigueras.	12

		Afectación de especies de fauna dentro de la Norma 059- SEMARNAT- 2010 en el área del proyecto y nativas.	13
FACTORES ABIÓTICOS	Microclima	Modificación del microclima de la zona por la remoción vegetal y caminos de sascab en áreas del proyecto, lo cual provoca aumento en la temperatura.	14
	Estructura del paisaje	Disminución del valor escénico del paisaje que cambia la calidad visual de la zona por la implementación de las obras del proyecto.	15
	Calidad sanitaria del ambiente	Se generarán residuos sólidos y fisiológicos de los trabajadores así como residuos sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes).	16
FACTORES SOCIALES	Aspectos socioeconómicos	Generación de empleos temporales y permanentes en las localidades cercanas, ya que se requerirá de mano de obra para las distintas obras y actividades del proyecto.	17
		Generación de una mayor demanda de servicios, lo cual incrementará que los pobladores brinden dichos servicios y/o la generación de proveedores locales.	18
		Alteración de actividades económicas de las localidades del área de influencia.	19
		Interferencia en las rutas de desplazamiento de los habitantes de comunidades aledañas durante sus actividades en la zona	20
	Calidad de vida	Cambios mínimos y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos al proyecto	21

Considerando estos impactos se realiza la construcción del escenario modificado por el proyecto.

V.3 Valoración de los impactos

Habiendo identificado los impactos ambientales y sociales generados en el proyecto en sus distintas etapas (preparación del sitio, construcción y operación) se procede a la evaluación de su significancia.

De acuerdo con los valores proporcionados en la Tabla 5 para la calificación de los criterios, se realiza la caracterización de cada impacto identificado para el presente proyecto. Se valora y ejecuta la fórmula descrita en la Tabla 4. El resultado final clasifica al impacto.

Si el valor es menor o igual que 25 se clasifica como bajo; si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50 se clasifica como moderado; cuando el valor obtenido sea mayor que 50 pero menor o igual que 75 entonces la clasificación del impacto es severo, y por último cuando se obtenga un valor mayor que 75 la clasificación que se asigna es de crítico.

Basándonos en el modelo Conesa, 2000[4], que deriva del libro Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, se realizaron 3 matrices. Una matriz para cada etapa del proyecto considerando que las valoraciones numéricas de los impactos son variables de acuerdo con las diferentes etapas del proyecto propuestas.

Etapa de “Preparación del sitio”

En la evaluación realizada para la etapa de preparación del sitio, se identificaron 17 impactos manifestados y 4 resultaron nulos por no tener afectación, por lo cual no se consideraron para evaluación. En la Tabla 9 se presenta la evaluación realizada y sus resultados.

[4] Conesa, F. V., 2000. *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ediciones Mundi-prensa, España.*

Tabla 9. Evaluación de impactos. Etapa Preparación del sitio.

ETAPA I PREPARACIÓN DEL SITIO	Carácter del Impacto	Intensidad	Extensión	Sinergia	Persistencia	Efecto	Momento del impacto	Acumulación	Recuperabilidad	Reversibilidad	Periodicidad		Importancia del efecto
IMPACTOS	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	RESULTADO	IM
1	-1	1	1	1	2	2	4	4	1	2	1	-22	BAJO
2	-1	1	2	2	2	2	2	4	2	1	1	-23	BAJO
3	-1	1	1	1	2	1	2	1	2	2	1	-17	BAJO
4	-1	1	1	2	2	2	4	1	2	2	1	-21	BAJO
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
6	-1	1	1	2	4	2	4	4	1	1	1	-24	BAJO
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	NULO
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
9	-1	1	1	1	4	2	4	1	4	4	1	-26	MODERADO
10	-1	1	1	2	2	2	4	1	1	1	1	-19	BAJO
11	-1	1	1	1	4	2	4	1	4	4	1	-26	MODERADO
12	-1	1	1	1	4	2	4	1	4	4	1	-26	MODERADO
13	-1	1	1	2	2	2	4	1	1	1	1	-19	BAJO
14	-1	1	1	1	4	2	4	1	4	4	1	-26	MODERADO
15	-1	1	1	2	2	2	4	1	1	1	1	-19	BAJO
16	-1	1	1	1	4	2	4	1	1	4	1	-23	BAJO
17	1	4	2	1	1	2	4	1	2	1	1	29	MODERADO
18	1	4	2	1	1	2	4	1	2	1	1	29	MODERADO
19	1	4	2	1	1	2	4	1	2	1	1	29	MODERADO
20	-1	1	1	2	2	1	2	4	2	2	2	-22	BAJO
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO

Como se observa en la matriz previa, de los 17 impactos generados en esta etapa, 10 se clasifican como bajos y 7 como moderados. En la Figura 1 se expresa esta clasificación gráficamente y en proporción.

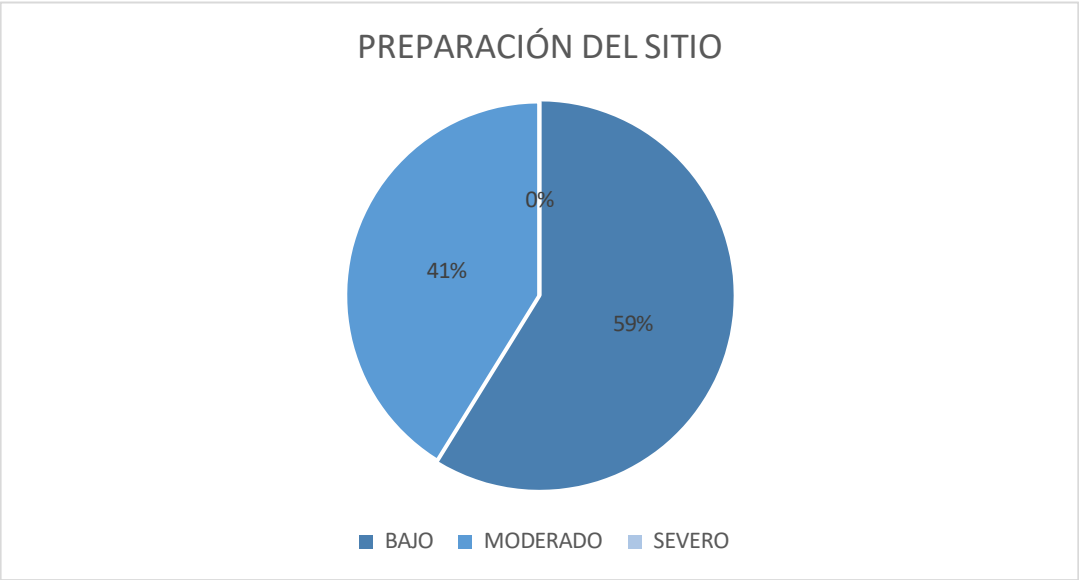


Figura 1. Impactos por categoría. Etapa de Preparación del sitio.

Los impactos involucrados en esta etapa se detallan a continuación:

Impactos de clasificación baja:

Impacto 1: Generación de polvos y partículas hacia la atmósfera por entrada y salida de los vehículos y personal al predio, así como movimiento de tierras producto de excavaciones y preparación del sitio el uso de herramientas motorizadas y manuales.

Impacto 2: Generación de gases a la atmosfera asociado a movimiento de vehículos, maquinaria, personal y herramientas en la etapa de preparación del sitio y construcción. Consumo de electricidad en las diferentes etapas del proyecto causa emisiones a la atmósfera de manera indirecta por consumo de combustibles fósiles. Tránsito vehicular durante la operación.

Impacto 3: Afectación de la calidad del suelo por dispersión de residuos sólidos urbanos, fisiológicos, de manejo especial y residuos peligrosos que se generarán en todas las etapas del proyecto o derrames de combustibles y aceites.

Impacto 4: Se afectará la estabilidad del suelo durante los trabajos de remoción de suelo por la excavación, nivelación del terreno para la construcción de las obras y caminos.

Impacto 6: Contaminación del acuífero debido a la infiltración al manto freático por aguas residuales de las palapas ecoturísticas, aceites, combustibles y otros residuos.

Impacto 10: Afectación de especies de flora nativa y enlistadas dentro de la Norma 059- SEMARNAT- 2010 en el área del proyecto.

Impacto 13: Afectación de especies de fauna dentro de la Norma 059- SEMARNAT- 2010 en el área del proyecto y nativas de la Península de Yucatán.

Impacto 15: Disminución del valor escénico del paisaje que cambia la calidad visual de la zona por la implementación de las obras del proyecto.

Impacto 16: Se generarán residuo sólidos y fisiológicos de los trabajadores, así como residuos sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes).

Impacto 20: Interferencia en las rutas de desplazamiento de los habitantes de comunidades aledañas durante sus actividades en la zona.

Impactos de clasificación moderada:

Impacto 9: Pérdida de vegetación por remoción de especies en los trabajos de desmonte y despalme y habilitación de caminos.

Impacto 11: Desplazamiento de la fauna desde los sectores intervenidos por la construcción de las obras del proyecto hacia zonas aledañas.

Impacto 12: Modificación de las condiciones de hábitat natural de la fauna al ser ahuyentados por la presencia humana o por destrucción de nidos o madrigueras.

Impacto 14: Modificación del microclima de la zona por la remoción vegetal y construcción de caminos de sascab de áreas del proyecto, lo cual provoca aumento en la temperatura.

Impacto 17: Generación de empleos temporales y permanentes en las localidades cercanas, ya que se requerirá de mano de obra para las distintas obras y actividades del proyecto.

Impacto 18: Generación de una mayor demanda de servicios, lo cual incrementará que los pobladores brinden dichos servicios y/o la generación de proveedores locales.

Impacto 19: Alteración de actividades económicas de las localidades del área de influencia.

En la Figura 2 se aprecia un histograma que representa los niveles de importancia de los efectos. Las barras por debajo del nivel cero indican impactos negativos y las barras por arriba de este indican impactos positivos.

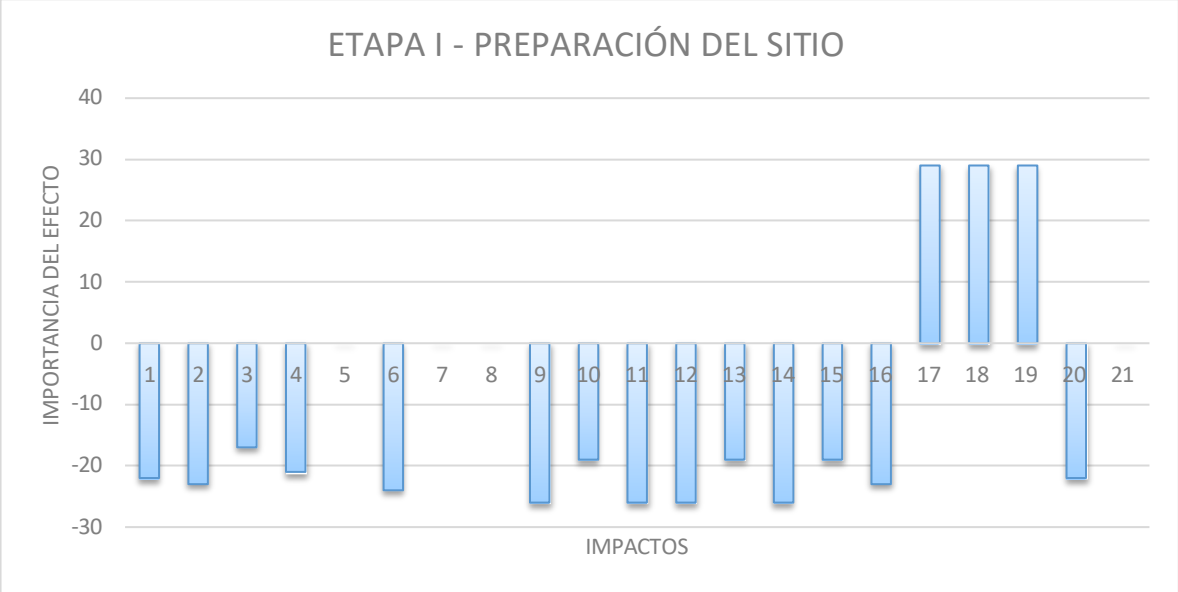


Figura 2. Histograma de valoración de impactos. Etapa Preparación del sitio.

En esta etapa del proyecto los impactos más significativos son aquellos relacionados con la pérdida de vegetación, desplazamiento de fauna del sitio y modificación del hábitat; estos se manifiestan de manera negativa. También se encuentra de manera significativa la generación de empleos como impacto positivo. Esta etapa se distingue principalmente por las implicaciones del CUS, por lo cual se presentó el impacto de pérdida de vegetación categorizado como severo. Otros impactos referentes al CUS fueron precisamente la afectación a fauna por su desplazamiento y cambio de hábitat. Esta etapa es la que presenta mayor número de impactos. Dentro de estos, se hacen notar 3 de connotación positiva, los cuales afectan a factores sociales, específicamente aspectos socioeconómicos; estos son la generación de empleos, demanda de servicios y alteración de las actividades económicas. De todos los impactos generados en esta etapa, ninguno resultó severo siendo el resto moderado y bajo.

Etapa de “Construcción”

En la evaluación realizada para la etapa de Construcción, se identificaron 16 impactos manifestados y 5 resultaron nulos por no tener afectación, razón por

la cual no se consideran para evaluación. En la Tabla 10 se presenta la evaluación realizada y sus resultados.

Tabla 10. Evaluación de impactos. Etapa de Construcción.

ETAPA II CONSTRUCCIÓN	Carácter del Impacto	Intensidad	Extensión	Sinergia	Persistencia	Efecto	Momento del impacto	Acumulación	Recuperabilidad	Reversibilidad	Periodicidad		Importancia del efecto
IMPACTOS	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	RESULTADO	IM
1	-1	1	1	1	2	2	4	4	1	2	1	-22	BAJO
2	-1	1	2	2	2	2	2	4	2	1	1	-23	BAJO
3	-1	2	1	1	2	1	2	1	2	2	1	-20	BAJO
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
5	-1	1	2	2	2	2	4	1	2	2	1	-23	BAJO
6	-1	2	1	2	1	2	4	4	1	2	1	-25	BAJO
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
8	-1	1	1	2	2	2	4	1	1	2	1	-20	BAJO
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
11	-1	1	1	1	4	2	4	1	4	4	1	-26	MODERADO
12	-1	1	1	1	4	2	4	1	4	4	1	-26	MODERADO
13	-1	1	1	2	2	2	4	1	1	1	1	-19	BAJO
14	-1	2	1	2	2	2	2	4	2	4	1	-27	MODERADO
15	-1	2	1	1	1	2	4	1	1	1	1	-20	BAJO
16	-1	1	1	1	4	2	4	1	1	4	1	-23	BAJO
17	1	1	1	1	1	2	4	1	1	2	1	18	BAJO
18	1	4	1	1	2	2	2	1	1	2	4	29	MODERADO
19	1	2	2	1	4	1	2	1	1	2	4	26	MODERADO
20	-1	1	1	2	2	1	2	4	2	2	2	-22	BAJO
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO

Como se observa en la matriz previa, de los 16 impactos manifestados en esta etapa, 11 se clasifican como bajos, 5 como moderados y ninguno como severo. En la Figura 3 se expresa gráficamente y en proporción.

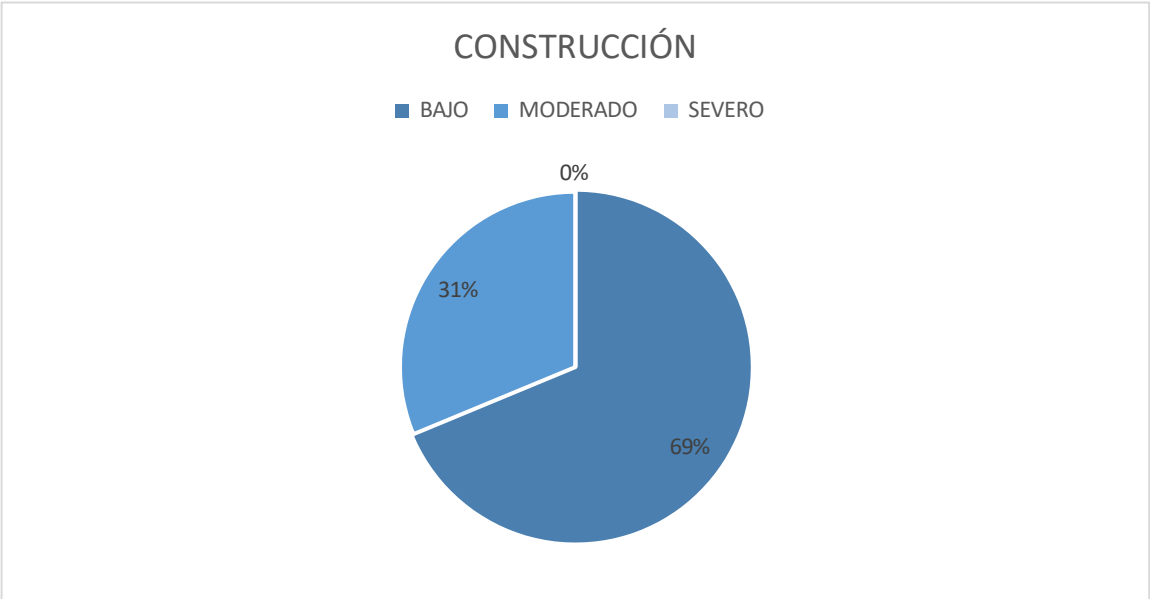


Figura 3. Impactos por categoría. Etapa de Construcción

Los impactos involucrados en esta etapa se detallan a continuación:

Los impactos de clasificación baja:

Impacto 1: Generación de polvos y partículas hacia la atmósfera por entrada y salida de los vehículos y personal al predio, así como movimiento de tierras producto de excavaciones y preparación del sitio el uso de herramientas motorizadas y manuales.

Impacto 2: Generación de gases a la atmosfera asociado a movimiento de vehículos, maquinaria, personal y herramientas en la etapa de preparación del sitio y construcción. Consumo de electricidad en las diferentes etapas del proyecto causa emisiones a la atmósfera de manera indirecta por consumo de combustibles fósiles. Tránsito vehicular durante la operación.

Impacto 3: Afectación de la calidad del suelo por dispersión de residuos sólidos urbanos, fisiológicos, de manejo especial y residuos peligrosos que se generarán en todas las etapas del proyecto o derrames de combustibles y aceites.

Impacto 5: Modificación de la geomorfología local, específicamente en los sitios de localización de las principales instalaciones y caminos de acceso, por trabajos de nivelación, compactación y relleno.

Impacto 6: Contaminación del acuífero debido a la infiltración al manto freático por aguas residuales de las viviendas, aceites, combustibles y otros residuos.

Impacto 8: Aumento de la presión sonora por movimiento de tierra y preparación de terraplenes y actividades generales en la operación.

Impacto 13: Afectación de especies de fauna dentro de la Norma 059-SEMARNAT- 2010 en el área del proyecto y nativas de la Península de Yucatán.

Impacto 15: Disminución del valor escénico del paisaje que cambia la calidad visual de la zona por la implementación de las obras del proyecto.

Impacto 16: Se generarán residuo sólidos y fisiológicos de los trabajadores, así como residuos sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes).

Impacto 17: Generación de empleos temporales y permanentes en las localidades cercanas, ya que se requerirá de mano de obra para las distintas obras y actividades del proyecto.

Impacto 20: Interferencia en las rutas de desplazamiento de los habitantes de comunidades aledañas durante sus actividades en la zona

Impactos de clasificación moderada:

Impacto 11: Desplazamiento de la fauna desde los sectores intervenidos por la construcción de las obras del proyecto hacia zonas aledañas.

Impacto 12: Modificación de las condiciones de hábitat natural de la fauna al ser ahuyentados por la presencia humana o por destrucción de nidos o madrigueras.

Impacto 14: Modificación del microclima de la zona por la remoción vegetal y constuccion de caminos de sascab de áreas del proyecto, lo cual provoca aumento en la temperatura.

Impacto 18: Generación de una mayor demanda de servicios, lo cual incrementará que los pobladores brinden dichos servicios y/o la generación de proveedores locales.

Impacto 19: Alteración de actividades económicas de las localidades del área de influencia.

En la Figura 4 se aprecia un histograma que representa los niveles de importancia de los efectos. Las barras por debajo del nivel cero indican impactos negativos y las barras por arriba de este indican impactos positivos.

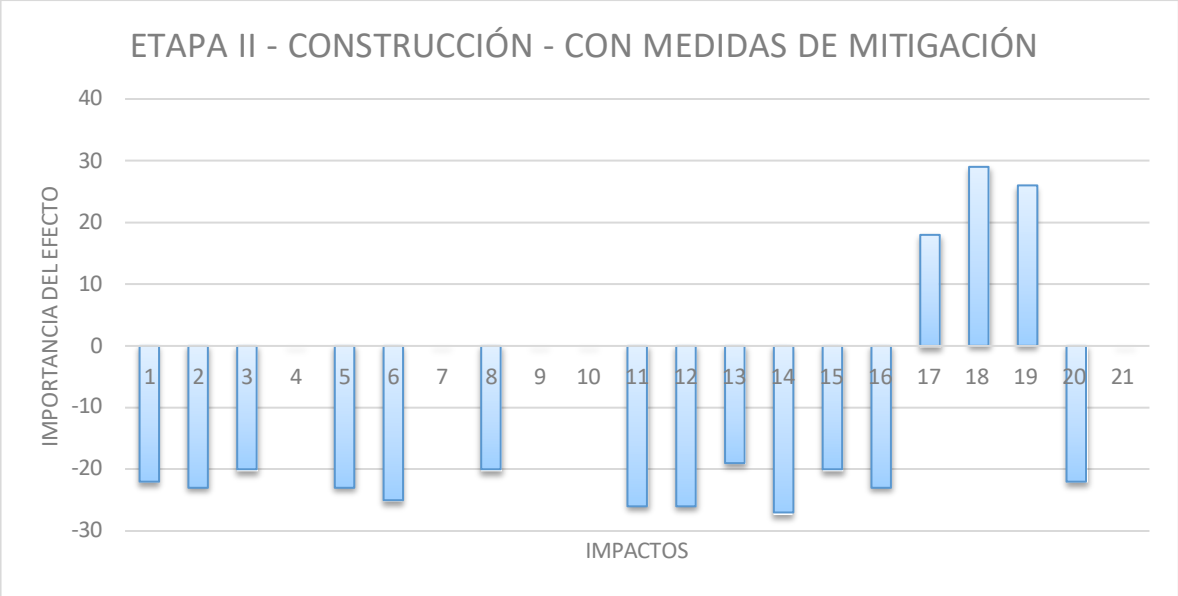


Figura 4. Histograma de valoración de impactos. Etapa de Construcción

En esta etapa se manifiesta un menor número de impactos de manera general (positivos y negativos) con respecto a la etapa de preparación del sitio. Con respecto a la etapa previa, también se manifiesta un menor número de impactos negativos. Durante esta etapa, los impactos relacionados con aspectos socioeconómicos vuelven a mostrarse de manera positiva en la misma intensidad que la etapa previa, es decir, categorizados como moderados. No se observa ningún impacto severo de ningún tipo. La construcción se caracteriza por las consecuencias de las actividades: generación de gases a la atmósfera, cambio de microclima y susceptibilidad a la contaminación al acuífero de manera negativa; y generación de empleos como impacto positivo.

Etapa de “Operación y Mantenimiento”

En la evaluación realizada para la etapa de Operación y Mantenimiento, se identificaron 13 impactos manifestados y 8 resultaron nulos por no tener afectación, por lo que no se consideran para evaluación. En la Tabla 11 se presenta la evaluación realizada y sus resultados.

Tabla 11. Evaluación de impactos. Etapa de Operación y Mantenimiento.

ETAPA II OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Carácter del Impacto	Intensidad	Extensión	Sinergia	Persistencia	Efecto	Momento del impacto	Acumulación	Recuperabilidad	Reversibilidad	Periodicidad		Importancia del efecto
IMPACTOS	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	RESULTADO	IM
1	-1	1	1	1	1	2	4	4	1	2	2	-22	BAJO
2	-1	1	2	1	4	1	2	2	2	2	1	-22	BAJO
3	-1	1	1	2	1	1	2	4	2	2	4	-23	BAJO
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
6	-1	2	1	2	2	2	4	4	1	2	2	-27	MODERADO
7	-1	2	1	2	1	2	4	1	1	1	1	-21	BAJO
8	-1	2	1	2	2	2	4	1	2	2	4	-27	MODERADO
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
13	-1	4	2	2	2	2	2	1	2	2	4	-33	MODERADO
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
16	-1	1	1	2	4	2	2	4	1	1	2	-23	BAJO
17	1	1	1	1	1	2	4	1	1	2	1	18	BAJO
18	1	4	1	1	2	2	2	1	1	2	4	29	MODERADO
19	1	2	2	1	4	1	2	1	1	2	4	26	MODERADO
20	-1	1	1	2	2	1	2	4	2	2	2	-22	BAJO
21	1	4	2	1	4	1	2	1	1	2	4	32	MODERADO

Como se observa en la matriz, de los 13 impactos manifestados en esta etapa, 7 se clasifican como bajos y 6 como moderados. No se presentan impactos severos. En la Figura 5 se expresa gráficamente y en proporción.



Figura 5. Impactos por categoría. Etapa de Operación y Mantenimiento.

Los impactos involucrados en esta etapa se detallan a continuación:

Los impactos de clasificación baja:

Impacto 1: Generación de polvos y partículas hacia la atmósfera por entrada y salida de los vehículos y personal al predio, así como movimiento de tierras producto de excavaciones y preparación del sitio el uso de herramientas motorizadas y manuales.

Impacto 2: Generación de gases a la atmosfera asociado a movimiento de vehículos, maquinaria, personal y herramientas en la etapa de preparación del sitio y construcción. Consumo de electricidad en las diferentes etapas del proyecto causa emisiones a la atmósfera de manera indirecta por consumo de combustibles fósiles. Tránsito vehicular durante la operación.

Impacto 3: Afectación de la calidad del suelo por dispersión de residuos sólidos urbanos, fisiológicos, de manejo especial y residuos peligrosos que se generarán en todas las etapas del proyecto o derrames de combustibles y aceites.

Impacto 7: Reducción de la disponibilidad de agua para el abastecimiento de las palapas ecoturísticas durante la operación.

Impacto 16: Se generarán residuo sólidos y fisiológicos de los trabajadores así como residuos sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes).

Impacto 17: Generación de empleos temporales y permanentes en las localidades cercanas, ya que se requerirá de mano de obra para las distintas obras y actividades del proyecto.

Impacto 20: Interferencia en las rutas de desplazamiento de los habitantes de comunidades aledañas durante sus actividades en la zona.

Impactos de clasificación moderada:

Impacto 6: Contaminación del acuífero debido a la infiltración al manto freático por aguas residuales de las palapas ecoturísticas, aceites, combustibles y otros residuos.

Impacto 8: Aumento de la presión sonora por movimiento de tierra y preparación de terraplenes y actividades generales en la operación.

Impacto 13: Afectación de especies de fauna dentro de la Norma 059-SEMARNAT- 2010 en el área del proyecto y nativas de la Península de Yucatán.

Impacto 18: Generación de una mayor demanda de servicios, lo cual incrementará que los pobladores brinden dichos servicios y/o la generación de proveedores locales.

Impacto 19: Alteración de actividades económicas de las localidades del área de influencia.

Impacto 21: Cambios mínimos y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos al proyecto.

En la Figura 6 se aprecia un histograma que representa los niveles de importancia de los efectos. Las barras por debajo del nivel cero indican impactos negativos y las barras por arriba de este indican impactos positivos.

En esta etapa del proyecto se manifiesta el menor número de impactos negativos. También se observa un aumento del número de impactos positivos. Esta etapa se caracteriza especialmente por la relevancia en las emisiones de GEI, contaminación al agua y disponibilidad de la misma como afectaciones negativas. De manera positiva se observa la generación de empleo y la mejora en la calidad de vida.

Con respecto a las previas etapas, se observa que el número de impactos negativos disminuye mientras que los positivos aumentan, siendo esto una clara distinción de que durante la operación la afectación negativa al medio

ambiente se reduce. En esta etapa, de los 6 impactos moderados, 3 resultan de carácter positivo, siendo la mayoría de estos relacionados con factores sociales. El resto de los impactos (de carácter negativo) se relacionan principalmente con los efectos naturales de la operación.

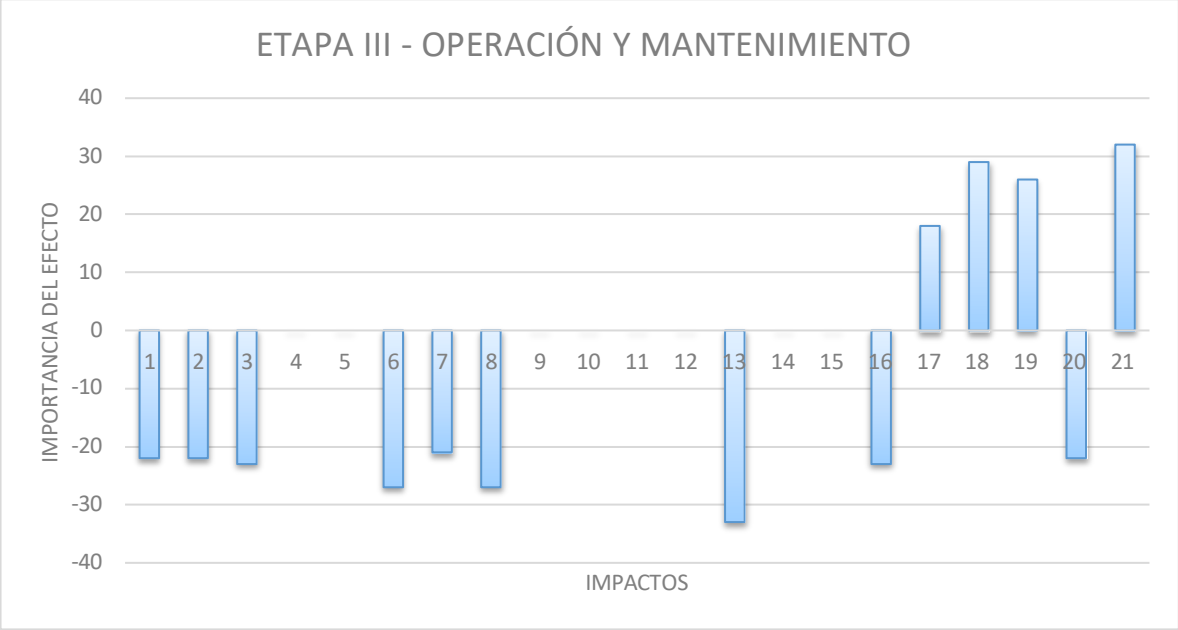


Figura 6. Histograma de valoración de impactos. Etapa de Operación y Mantenimiento.

V.4 Conclusiones

En el proyecto, se observa de manera notoria que la principal afectación es manifestada durante la primera etapa del mismo, la preparación del sitio. Esto es debido a que durante esta etapa es en la cual comienza la intervención del promovente en el sitio, dando inicio al proyecto. En esta etapa se presentan afectaciones de gran importancia debido al Cambio de Uso de Suelo el cual involucra varios impactos referentes a la pérdida de vegetación, suelo, fauna, microclima, entre otros. En esta etapa se manifiesta el mayor número de impactos y de significancia mayor. Esta etapa es la única que presentó

impactos severos (uno referente a la pérdida de cubierta vegetal). También se tiene en esta etapa la manifestación de impactos positivos, los cuales se mantienen a lo largo de todo el proyecto.

Aunque durante esta etapa se tiene un elevado número de impactos de carácter negativo, estos disminuyen no sólo en su cantidad sino en su significancia y connotación conforme el proyecto avanza. El impacto severo desaparece y el resto se regula. Durante esta etapa es donde se presenta el mayor impacto hacia los factores medioambientales identificados, muchos de los cuales resultan puntuales y se dan por una ocasión.

Durante la construcción, destacan impactos relacionados con las actividades propias de esta etapa. Esto es, el cambio de microclima, emisiones a la atmósfera y contaminación del acuífero (por posibles infiltraciones); todas estas presentándose de manera negativa y dándose en niveles moderados. También se observan impactos positivos moderados en esta etapa, siendo el más significativo el que se presenta por generación de empleos. En esta etapa se manifiestan nuevamente los impactos positivos relacionados con factores socioeconómicos presentado durante la preparación del sitio. Durante esta etapa se redujo el número de impactos, siendo notorio que aquellos que ya no se presentaron durante esta etapa son los que se manifestaron como perjudiciales durante la etapa previa.

Durante la etapa de “Operación” se registra el menor número de impactos negativos en todo el proyecto. Esta etapa se caracteriza por los efectos naturales de la operación de un proyecto como el presentado, estos son: la emisión de GEI, reducción de la disponibilidad de agua, contaminación al manto acuífero y la percepción de estos impactos; aunque todos son considerados como moderados. También destaca, como en la etapa anterior, el impacto de generación de empleos. Durante la operación aumenta el número de impactos positivos, siendo en esta etapa en la cual se presentan más de todo el proyecto.

Por todo lo anterior, se concluye que la operación del proyecto resulta viable. Aún con la presencia de los impactos negativos, el mayor número de ellos y los de mayor significancia se presentan de manera temporal durante las primeras etapas del proyecto; esto es durante un tiempo breve y delimitado. Por el contrario, la operación resulta en impactos negativos en menor número, menor intensidad y controlados ya que se presentan medidas de mitigación correspondientes a estos.

La mayor parte de los impactos negativos (generados al principio del proyecto) son consecuencia de las actividades de preparación del sitio y de manera específica del Cambio de Uso de Suelo, siendo estas después nulos y no presentándose; es decir, que se generan de manera puntual.

Considerando la presencia de los impactos positivos de manera permanente como parte de la operación del proyecto, se infieren resultados positivos en este ámbito por parte del proyecto. También se prevé la puesta en marcha de distintas medidas de prevención y mitigación como parte de las estrategias de reducción de los impactos negativos manifestados a fin de seguirlos minimizando.

VI. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA , ECONÓMICA y SOCIAL QUE MOTIVE LA AUTORIZACIÓN EXCEPCIONAL DEL CAMBIO DE USO DE SUELO .

INTRODUCCIÓN

El desarrollo del proyecto conlleva el cambio de uso de suelo de terrenos forestales, y para ese caso particular el Artículo 117, párrafo primero, de la Ley. General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), establece que para autorizar el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) por excepción, se tendrán que comprobar los siguientes supuestos:

Que no se comprometa la biodiversidad.

Que no se provocará la erosión de los suelos.

Que no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución. de su captación.

Que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivo a largo plazo.

Por lo anterior, en los siguientes apartados se exponen los elementos que demuestran que el proyecto no comprometerá la biodiversidad, no provocará erosión de suelos, no disminuirá la calidad del agua o del aire, y que el uso propuesto será más productivo a largo plazo.

SUELOS

Impactos al suelo: se considera que el impacto que tendrá el desarrollo del proyecto sobre el suelo será reducido; al implementar medidas de mitigación englobadas en un programa de manejo de residuos, así como actividades relacionadas con la reducción en la erosión del suelo.

CLIMA

En cuanto a la afectación al clima, este solo será a nivel microclima, muy puntual y no representará disminución ni aumento significativo al clima general, tanto en su temperatura o en la fuerza de sus vientos o en su porcentaje de humedad o en su precipitación pluvial. La temperatura y el nivel de lluvias de los climas globales está dada por las condiciones de insularidad de la península, la temperatura del mar circundante y por los vientos Alisios, pero no por la vegetación ni por la flora, ni por los suelos, ni por las rocas, al menos no en esta región. Y la fuerza de los vientos o la dirección de los vientos no depende de la vegetación ni de la fauna, sino de la fuerza de rotación y de la velocidad de traslación del planeta. Por tanto, la

afectación será muy puntual, a niveles muy bajos de la atmosfera. Pero aun así, será atenuado por las áreas verdes del proyecto.

BIODIVERSIDAD

De acuerdo con el Artículo 117 de la LGDFS, será posible autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción, siempre que se demuestre que no se compromete la biodiversidad. Al respecto, de acuerdo con la CONABIO, la biodiversidad es la variedad de la vida e incluye varios niveles de la organización biológica, desde especies de plantas, animales, hongos y microorganismos que viven en un espacio determinado; su variabilidad genética; los ecosistemas de los cuales forman parte estas especies y hasta los paisajes o regiones en donde se ubican los ecosistemas.

Cabe indicar que la Península de Yucatán cuenta con una gran diversidad de vida silvestre, tanto de fauna como de flora. Las regiones cubiertas por los hábitats naturales son abundantes; sin embargo, debido a su gran potencial turístico y ecoturístico, hay áreas como la zona costera que ha sido sometida a un constante cambio y ha modificado los esquemas naturales de la biodiversidad; esto no involucra menos biodiversidad pero si puede interferir en los ensambles de las comunidades tanto de flora como de fauna. No obstante, todos los ecosistemas tiene una capacidad de regresar a su punto de equilibrio, particularmente en la zona donde se pretende realizar el proyecto, considerada actualmente como una zona forestal arbustiva de selva baja subperennifolia y en donde la dinámica de la biodiversidad se ajusta al esquema de un ecosistema forestal arbustivo

Es verdad que la biodiversidad florística en el área del terreno disminuirá, pero en las áreas verdes se mantendrá el germoplasma básico tanto en sus estratos arbóreos, como en los arbustivos y herbáceos, para una potencial reforestación a futuro. Podría decirse que el terreno se convertirá de este modo en un reservorio sustentable de genes vegetales. Y de ese modo también se permitirá a la fauna que se alimentaba de estas plantas o anidaba en estas plantas, lo continúe haciendo. Ejemplos de esta fauna huésped serían las hormigas, las mariposas, las larvas de insectos, los pájaros carpinteros, los kaues, los gorriones, los cardenales, los tlacuaches, las lagartijas, etcétera.

Y, lo más importante, la biodiversidad faunística no resentirá disminuciones sustanciales, pues la fauna encuentra siempre nuevos hábitats en los alrededores; si no lo encontrara, existirá entonces la opción de los nidos artificiales para que tengan un espacio para desarrollar sus nichos ecológicos de reproducción, depredación, convivencia y crecimiento; y sus rutas de alimentación seguirán existiendo sobre el terreno, con la ayuda de

los bebederos artificiales y de la flora nativa que seguirá existiendo dentro del terreno en las áreas verdes.

Los impactos a la biodiversidad faunística y florística se verán mitigados por la consolidación de áreas verdes así como por la forestación con las especies locales.

FLORA

Para mitigar los daños causados por el CUS se hará una periódica reforestación en las áreas verdes con plántulas arbóreas, arbustivas y herbáceas de las especies locales, así como por ejemplares de epifitas, sobre todo con las especies encontradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Con esto, se simulará a escala los ecosistemas arbustivos de selva baja subperennifolia

Pero aún más, se implementará un programa de rescate y reubicación de flora. Respecto a este punto, se indicará a los contratistas y obreros que no deberán cortar las plantas, sino extraerlas enteras con todo y la mayor cantidad posible de sus raíces y resembrar en las áreas verdes, manteniéndolo bajo riego diario para reducir su estrés por el trasplante.

Con estas medidas se atenuarán los daños a la flora.

FAUNA

Es importante tomar medidas para asegurar la protección de las especies faunísticas registradas en el estudio. Esas medidas serán la ejecución de un programa de rescate y reubicación de fauna, la instalación de nidos y bebederos artificiales. Con estas acciones se asegurará que la afectación causada por la obra será menor y provocará el menor daño posible a las especies de fauna registradas en el predio.

La reforestación de las áreas verdes, ayudará a la propagación de larvas de insectos y de distintos insectos adultos, como las hormigas, las termitas y las mariposas, las cuales forman parte de la alimentación de las aves, en varios casos son el alimento principal de sus crías y juveniles. Los frutos, semillas, hojas y renuevos foliares de las plantas de esas áreas verdes, tanto árboles, como arbustos y hierbas, forman parte de la dieta alimenticia de muchas de las aves registradas en el muestreo. La savia de los tallos forma parte de la alimentación de varias aves. Con ello, se asegurará la alimentación de las especies protegidas o en peligro de extinción de la fauna original.

Por lo que, una vez consideradas las medidas de protección se podrá garantizar que el cambio de uso de suelo no afectará significativamente a la fauna de la región.

SOCIAL

Actualmente, el que una localidad cuente con fuentes de empleo suficientes y persistentes es una gran ventaja y garantía social, máxime para personas de bajos recursos. Y en esta época de pandemia por Covid 19 eso se incrementa más.

Este proyecto generará en todas sus fases empleos directos e indirectos, con lo que se garantizará que los beneficios sociales continuarán desarrollándose por un largo periodo de tiempo, ya que el proyecto generará alrededor de 100 empleos: albañiles, contratistas, electricistas, plomeros, herreros, etcétera.

Además, las empresas constructoras capacitarán a sus empleados en cuestiones técnicas de construcción, en cuestiones de calidad total y en cuestiones de higiene y seguridad laboral, todo lo cual conllevará a un aumento en la cultura laboral de la gente que habita el municipio de Celestún, generándose obreros especializados que en el futuro podrían iniciar su propio negocio o auto emplearse en mejores posiciones. Además, se generarán capacitaciones para el personal sobre temas como leyes ambientales, NOMs, flora y fauna protegida, lo cual aumentará la cultura ambiental de las comunidades aledañas y generará aumento de calidad de vida en la población humana circundante.

Basado en estos principios y desde estos puntos de vista, se justifica la autorización y ejecución de este proyecto, por lo que se considera socialmente aceptable.

ECONÓMICA

Los factores de riesgo de tipo económico para llevar a cabo las obras y acciones de este proyecto son mínimos, ya que el promovente cuenta con la capacidad económica para realizar las diversas acciones propuestas en este documento. Sin duda, esto proporciona la seguridad a la autoridad evaluadora y emisora de la autorización, de que el promovente es seguro y confiable y que además cuenta la responsabilidad social y ética en materia de conservación ambiental y con los recursos económicos suficientes, equipo y maquinaria especializada. Así como el respaldo y capacidad técnica de su personal para realizarla y no abandonar su operación.

Se generarán empleos de tipos domésticos; existirá la posibilidad para vendedores ambulantes, plomeros, electricistas, albañiles, contratistas, herreros, mecánicos y comercios establecidos de Celestún. Mientras que eso no sucederá si se mantiene ahí la cobertura forestal tal como está ahora.

Incluso se producirán empleos indirectos para transportistas, guías de turistas y empresas de servicios múltiples. Y finalmente, habrá un mayor pago de impuestos municipales (catastrales, agua potable) que se continuarán generando durante muchos años lo que ayuda a mejorar la calidad en infraestructura del municipio

La derrama económica no solamente se reflejará en los sueldos que recibirán los empleados y obreros, que será de mayor valor a la que actualmente reciben en su localidad, sino que también se reflejará en el aumento de las ventas de las ferreterías, tlapalerías, expendios de materiales de construcción, tiendas de abarrotes, supermercados, mercados, loncherías, restaurantes, cocinas económicas y otros diversos establecimientos del municipio de Celestún, pues la empresa promovente y los propietarios de las palapas ecoturísticas requerirán constantemente productos y servicios.

Por todo lo antes expuesto, el presente proyecto se considera como económicamente rentable.

PUEDE DECIRSE ENTONCES QUE EL PROYECTO AFECTARÁ NEGATIVAMENTE A LOS AMBIENTES ABIÓTICO Y BIÓTICO Y AFECTARÁ POSITIVAMENTE EN LOS RUBROS SOCIAL Y ECONÓMICO. AUNQUE LAS AFECTACIONES NEGATIVAS AL AMBIENTE NO GENERARÁN DAÑOS GRAVES E IRREVERSIBLES Y ADEMÁS SERÁN MITIGADAS Y COMPENSADAS.

VII. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

INTRODUCCIÓN

La aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación, tienen como finalidad la disminución de los posibles impactos negativos generados en las diferentes etapas del proyecto. En este capítulo, se propone un conjunto de acciones y medidas sobre los impactos negativos, mediante la adopción de acciones para un manejo ambiental del proyecto a fin de prevenir, mitigar y compensar en la medida de lo posible sus efectos sobre el medio ambiente que pudieran ser generados por el mismo.

La cacería furtiva existente en el área es un objetivo más a reducir en el proyecto, para proteger la fauna local.

VII.1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

Medidas de prevención

Con la finalidad de minimizar los impactos ambientales generados por el desarrollo del proyecto, debe existir una serie de medidas preventivas y de control para ser aplicadas y lograr una ejecución ambientalmente adecuada de la obra.

Estas actividades deben contemplarse por el contratista de la obra de manera constante a lo largo de las diferentes fases y/o etapas del Proyecto, por lo que se les denomina “Buenas Prácticas Ambientales” . Se trata de una serie de medidas sencillas y de bajo costo que no interfieren significativamente en los procesos constructivos y en el avance de la obra, y en cambio, permiten el buen desarrollo del proyecto y el cumplimiento ambiental al que se encuentra sujeto el mismo.

- ï Prevenir la extracción de madera en el predio durante las etapas del proyecto, aprovechando la madera circundante del área en usos

futuros para la construcción de las áreas temporales. Se instalarán letreros prohibitivos y se capacitará al personal.

- ï Disminuir la extracción de especies de flora, al instalar letreros explicando la importancia ecológica de las plantas y prohibiendo su extracción, su transporte y su comercialización.
- ï Disminuir la extracción de especies de fauna al instalar letreros explicando la importancia ecológica de los animales y prohibiendo su extracción, su cacería, su transporte y su comercialización.
- ï Se impartirá constantemente capacitación sobre temas ambientales y legislación ambiental dirigido al personal operativo y administrativo.





Medidas de mitigación y compensación

Las medidas serían las siguientes:

Instalar en los árboles y arbustos de las áreas verdes nidos artificiales, para albergar a pequeños mamíferos y a aves, con lo cual se reducirá el daño por desplazamiento realizado a la fauna silvestre original.

Estos serán elaborados de madera para el contorno y el esqueleto general del refugio; zacate u hojas en el piso para simular el interior de una madriguera natural y que el animal se sienta a gusto; el centro de los refugios contendrá un orificio de 30 cm de diámetro para la entrada de la especie a la madriguera. El refugió será de forma rectangular. Sus dimensiones serán de 50 cm de ancho por 80 cm de largo y por 50 cm de alto. Estará atado a los árboles con cuerdas marinas de uso rudo.



Instalar en la base de los arbustos y en los árboles bebederos artificiales para pequeños mamíferos y para aves, fabricados de madera, con lo cual se ayudará a que la fauna regrese al área y use el terreno como paso libre hacia otras áreas.

Éstos estarán atados a la base de los tallos de árboles con ayuda de cuerdas. Se dispersarán por todo el predio. Su forma será rectangular. Sus dimensiones serán de 40 cm de ancho por 50 cm de largo y la abertura de entrada será un arco de 17 cm de ancho por 10 cm de alto. De tal manera que no puedan entrar a estos comederos los depredadores más comunes. En su parte superior existirá una tapa que pueda abrirse para meter la mano y depositar ahí los alimentos. Estos alimentos consistirán principalmente en semillas, hojas, frutos y pequeños insectos recogidos en las selvas de los alrededores.



Instalar sanitarios portátiles, uno por cada 20 trabajadores, que ayudarán a evitar contaminación del aire y del manto freático con desechos humanos. El promovente realizará contratos de servicios con empresas autorizadas por la SEMARNAT para la instalación de los sanitarios portátiles, para su mantenimiento, para la recolección y para la disposición adecuada de los residuos.



Instalar depósitos de basura orgánica, inorgánica, PET, metal y vidrio, con lo cual se ayudará a eficientizar las funciones del relleno sanitario de Mérida, a donde se llevarán estos residuos sólidos urbanos. El promovente realizará contratos de servicios con empresas autorizadas por la SEMARNAT para la recolección y disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.









Construir un almacén para equipos y para residuos peligrosos o de manejo especial, usando palos de la selva para las paredes y palma para los techos, con lo cual su destrucción y abandono al final de la construcción no causará daños al ambiente. El piso estará cubierto con una lona impermeable a líquidos, grasas y aceites y tendrá una pendiente que encauzará los líquidos a un lecho de aserrín o a una fosa de lavado. Así las fugas eventuales de los residuos peligrosos y especiales dañarán lo mínimo posible a los mantos freáticos y al suelo.

Construir un terraplén para estacionar maquinaria, cubierto con lona impermeable y con pendiente que recogerá los flujos ocasionales y los conducirá a un lecho de aserrín.

Diseñar y aplicar programas de rescate y reubicación de flora y fauna, donde se establezca el método de rescate, las técnicas de extracción y de reubicación de cada planta y de cada animal, registrando las coordenadas de las nuevas ubicaciones en un croquis, regando las plantas y abonándolas diariamente. El programa de rescate de flora incluirá la instalación y

mantenimiento de un vivero temporal construido con palos, horquetas de madera y malla sombra.


Vivero



Rescate de fauna silvestre

Establecer horario de trabajo de las máquinas, de 8:00 am a 5:00 pm, para evitar ahuyentar tanto a la fauna o crear desorientación auditiva en los animales. De esa forma, durante las tardes y las noches la fauna descansará de la contaminación auditiva generada por las máquinas, los equipos y los vehículos.

Dar mantenimiento efectivo a las máquinas y controlar dichos mantenimientos con una bitácora ambiental, para evitar contaminación del manto freático y de suelos.

Humedecer las terracerías con ayuda de pipas contenedoras de agua, para evitar daños a los poros fotosintéticos de las plantas y para reducir la contaminación del aire por partículas suspendidas.



Instalar sistemas de generación de energía eléctrica a través de celdas solares fotovoltaicas en cada lote, complementarias a la red de suministro eléctrico de la CFE.

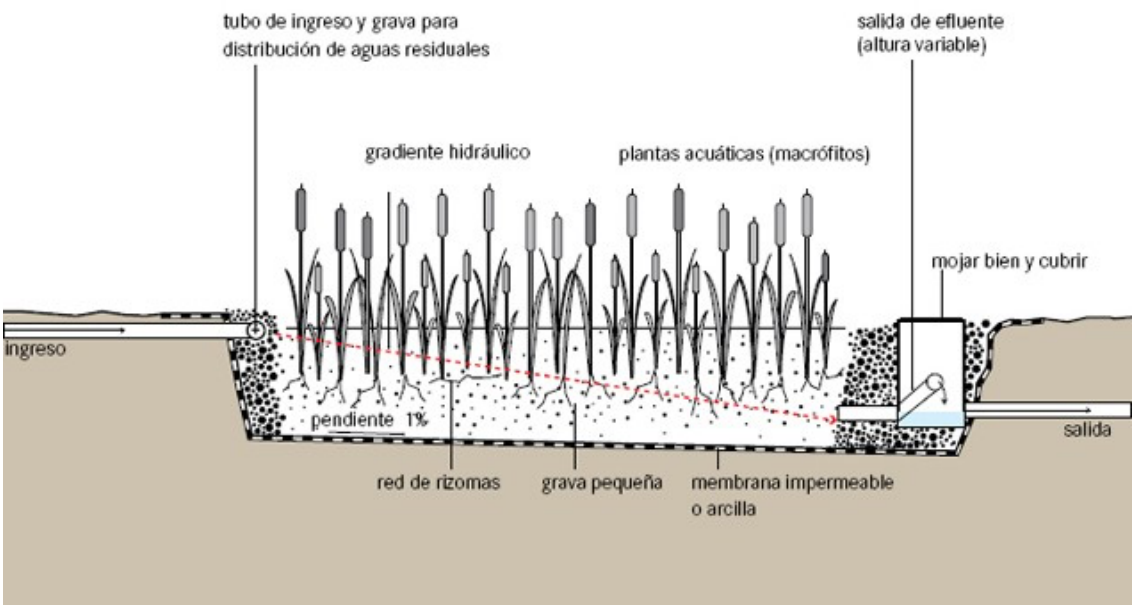


Instalar sistemas de captación de agua tipo ALJIBE MAYA, utilizando canaletas de metal que estarán adosadas a las cornisas de las habitaciones, inmediatamente donde escurre el agua desde las partes superiores de las palapas. Dichas canaletas conducirán el agua hasta tinacos con grifos o aljibes, donde serán almacenadas y utilizadas posteriormente para los fines domésticos adecuados.



Cada palapa contará con fosas sépticas para la adecuada disposición de las aguas negras generadas y reducir así la contaminación a los suelos y a los mantos freáticos. Las aguas grises serán conducidas a lechos de filtración ecológicos, consistentes en áreas bajas con saibadal (Cladium jamaicense) y tular (Typha dominguensis) o, en su defecto, a fosas con aserrín.


Fosa séptica



Lecho filtrante ecológico

Tratar de comprar los insumos, equipos, herramientas, alimentos y bebidas del personal en los comercios establecidos del municipio, para generar una derrama económica efectiva.

Tratar de contratar personal del municipio, para generar empleos y beneficios sociales.

Supervisión interna de las medidas de mitigación y compensación

El promovente designará un supervisor interno que revisará que se realicen en tiempo y forma estas medidas de prevención y mitigación ambiental. Quien en caso de encontrar anomalías, deberá reportarlas al promovente y juntos decidir las medidas correctivas o restaurativas.

VII.2. IMPACTOS RESIDUALES

La preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto en el sitio implicarán afectaciones permanentes al sistema actual, las cuales son ambientalmente moderadas:

- La modificación de la geomorfología debido a la nivelación y perforaciones del suelo.

- La sustitución del sustrato natural por el sascab, que aunque no impermeabilizará el suelo pero si afectará a la microbiota edáfica.

- Disminución de la selva baja subperennifolia y de la vegetación de dunas costeras.

- Desplazamiento de flora y fauna y modificación de sus hábitats por remoción vegetal.

- Modificación del paisaje actual, conformado por áreas de vegetación arbustiva y de selva baja subperennifolia a palapas ecoturísticas.

- Modificación del microclima en el sitio, aumentando la temperatura por la remoción de vegetación y caminos de sascab en el área

- Se generará una carga adicional de residuos sólidos urbanos en la zona.

- Aumento de la demanda de agua en la zona tanto en la construcción como en la operación del Proyecto.

Determinación del área de influencia.

La determinación del área de influencia se realizó con base en la posible afectación, resultado de las actividades realizadas en el proyecto. Esto es, los efectos que el proyecto puede generar a los factores ambientales en cuanto a su extensión geográfica por ser directamente afectada e indirectamente afectada.

De esta forma, se entiende como “área de influencia” a la extensión geográfica y territorial para todos y cada uno de los factores ambientales definidos que pudieren verse afectados de manera directa o indirecta por la construcción y posterior operación del proyecto.

Para este Proyecto, se consideran dos criterios de determinación de las áreas de influencia

1. Los factores biológico y social

2. Los efectos de los componentes del proyecto sobre los factores descritos.

La primera consideración genera dos clasificaciones del área de influencia:

- Área de influencia biológica: la cual está comprendida por factores de flora y fauna. Estos presentan dos áreas de influencia distintas, ya que ambas tienen características diferentes de receptibilidad a los impactos.

- Área de influencia social, la cual se determina con un buffer de 1,000 metros alrededor del área de estudio, considerando así los poblados más cercanos que podrán verse aún más beneficiados o afectados en las distintas etapas del proyecto.

Dentro del área de influencia biológica, el área de influencia de flora se ha determinado principalmente por la movilidad de este factor. La flora es esencialmente afectada en las áreas de CUS por su remoción y circundantes por posibles afectaciones colaterales. Así mismo es beneficiada por el área verde; es así como se elige la superficie total de predio como área de influencia de flora.

El área de influencia de fauna ha sido determinada según la posible afectación a áreas circundantes. Debido a la magnitud del proyecto y en consideración con los requerimientos de la autoridad para determinar el área de influencia social, se asignó esta área como equivalente a 1,000 metros alrededor del área de estudio, así como ésta última. Esto, considera la movilidad de las especies en sí y la repercusión de la superficie ocupada con sus actividades y afectaciones.

Ambas áreas descritas, biológica (dentro de ésta la de flora y fauna) y social, reciben distinto carácter de influencia del proyecto, determinándose si éstas son afectadas de manera directa o indirecta, resultando esto en una segunda zonificación de áreas de influencia. Esta es el segundo criterio de determinación de áreas de influencia.

- Área de Influencia Directa (AID): corresponde a una zona definida y delimitada por la obra puntual, en la cual tienen lugar los efectos directos de las actividades y/u obras del Proyecto en cada uno de los factores ambientales identificados. Esta corresponde al área de estudio.

- Área de Influencia Indirecta (AII): es el área que podría ser indirecta o eventualmente impactada por el desarrollo del proyecto, durante sus distintas etapas. Esta considera el grado de afectación colateral que recibirían los factores medioambientales por las actividades.

Se observan así intersecciones entre ambas consideraciones sobre la influencia del proyecto. Dentro del área de influencia directa, se observa

afectación sobre flora y fauna de manera inmediata como consecuencia clara del proyecto.

Así mismo dentro del área de influencia indirecta observamos afectación a fauna, pero esta vez de manera colateral por las actividades que conforman el proyecto. En ambas áreas existe afectación a fauna, pero de caracteres distintos. Dentro del área de influencia indirecta también se encuentra el área de influencia social, existiendo afectaciones de este estilo debido a ruido.

VII.3. INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS

Se anexa la fianza pagada por el promovente respecto del cumplimiento de las disposiciones de mitigación establecidas en el programa de vigilancia ambiental, por concepto de daños graves potenciales al ambiente y sus ecosistemas (artículo 51 del Reglamento de EIA).

Dicha fianza se calculó según la siguiente estimación de costos de cada una de las obras y actividades que ocurrirán durante las fases de preparación, construcción, abandono y operación del proyecto.

La inversión total del proyecto es de $ 900,000.00.

El costo de las actividades de restauración, con motivo del cambio de uso del suelo será de $ 80,000.00.

Los costos aproximados destinados a las medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental propuestas en este instrumento son de $ 100,000.00.

La inversión requerida para la preparación del terreno es de: $ 250,000.00

La inversión requerida para la construcción del proyecto es de: $ 365,000.00

La inversión requerida para la operación del proyecto: $ 105,000.00

VII.4. Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo

El costo de las actividades de restauración, con motivo del cambio de uso del suelo será de $ 80,000.00.

Los costos aproximados destinados a las medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental propuestas en este instrumento son de $ 100,000.00.

Pero los costos de la restauración total del terreno hasta su condición original son incalculables en términos de volúmenes de tierra de monte. Considerando que el metro cúbico de tierra de monte se valora en $ 3000.00.

VIII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

De los escenarios ambientales pronosticados en el siguiente capítulo, una afectación ambiental identificada es principalmente la pérdida de vegetación, específicamente a la vegetación secundaria derivada de la selva baja subperennifolia (herbáceas, arbustos, epifitas y árboles en las áreas forestales), ya que se perderá en las áreas del proyecto por remoción de especies en los trabajos de desmonte y despalme.

El presente documento indica los escenarios del proyecto:

VIII.1. Descripción y análisis de escenario sin proyecto.

El escenario sin proyecto resulta en la permanencia de esta área en todos sus aspectos y procesos naturales. De manera significativa, no habría ningún Cambio de Uso de Suelo ni remoción de la vegetación, lo cual es el impacto de mayor importancia durante la primera etapa del proyecto y origen de otros impactos consecuentes. Las áreas de influencia determinadas no percibirían afectación colateral por el proyecto.

Durante los trabajos de caracterización realizados en el área del proyecto se identificaron afectaciones que ocurren actualmente en el sitio. Entre ellas, se encuentra la cacería, la extracción de flora y fauna para usos domésticos o para comercialización. Con la ausencia del proyecto esto seguiría ocurriendo, generando afectaciones a futuro mucho más graves al suelo, a la flora, a la fauna, al manto freático. La cacería seguiría ahuyentado a la fauna hacia otras áreas y a la larga la biodiversidad del terreno sería mucho más baja. Descripción de los escenarios con el proyecto.

En los escenarios ambientales pronosticados en esta sección, se observa que la principal afectación ambiental consiste en la pérdida de cubierta vegetal debido al Cambio de Uso de Suelo (CUS) del Proyecto durante los trabajos de preparación del sitio. Esta afectación cambiará el paisaje de esta área de manera inmediata como consecuencia directa de tal.

Se presentan enseguida dos escenarios en la implementación del proyecto: con medidas de mitigación y sin medidas de mitigación. El escenario del proyecto sin medidas de mitigación presenta una imagen muy negativa respecto a los impactos que se suscitarían.

Es esencial señalar que el promovente del proyecto se compromete a realizar por completo todas las medidas de prevención, mitigación y compensación necesarias para que las diferentes obras y actividades

relacionadas tengan el menor impacto posible sobre el medio ambiente de la zona, reduciendo la posibilidad de que ocurra un desequilibrio ecológico.

VIII.2. Descripción y análisis de escenario con proyecto y sin medidas de mitigación.

El escenario ambiental de implementar el proyecto sin medidas de prevención y mitigación resulta en impactos de moderada y severa magnitud, siendo los severos negativos mayor en número. En este supuesto, se tienen consecuencias de cambios bastante significativos con potencial de ocasionar daños irreversibles al medio ambiente y afectando el equilibrio ecológico del ecosistema en estudio.

Uno de los principales impactos, se relaciona con el Cambio de Uso de Suelo (CUS) de vegetación forestal, puesto que se requiere la remoción de la cubierta vegetal del área para la construcción, teniendo como consecuencia la implicación de otros impactos también presentes en el proyecto como la pérdida del hábitat de animales y plantas, cambio del paisaje, cambio del microclima, entre otros. De manera sustancial, debido a la falta de regulación que se tendría en la delimitación de la superficie en la que se tendrá CUS, todos estos impactos estarían sin control sobre las áreas a afectar, agudizando sus efectos. El desmonte y despalme sin regulación de las áreas autorizadas por la Secretaría generarían una afectación extendida a otras áreas de vegetación. Resultando de esto que no se observaría el cumplimiento legal referente a la protección de áreas forestales y al respeto de los usos de suelo designados, ni el cuidado de otros factores bióticos.

El manejo de aguas es un aspecto ambiental destacado en los últimos años. En este escenario, no se aplicarían sistemas de tratamiento de aguas, sino que la descarga de aguas residuales se realizaría directo al suelo sin observarse el cumplimiento de la NOM-001-SEMARNAT-1996. Así, este sería uno de los impactos severos y negativos más importantes de este escenario, después del ocasionado por el CUS: la contaminación del manto freático.

Los residuos sólidos urbanos generados en las distintas etapas del proyecto no tendrían un manejo adecuado en las áreas generadoras de residuos, por lo que estos estarían dispersos por toda el área del proyecto, siendo posibles focos de infección y contaminación dentro del área y a sus alrededores. Debido a la magnitud de impacto que representaría esto, tendría como resultado consecuencias sobre fauna que habite de manera colindante, puesto que la dispersión sería tal que invadiría su hábitat. No se prevendrían los impactos en el suelo por desechos sanitarios y algún

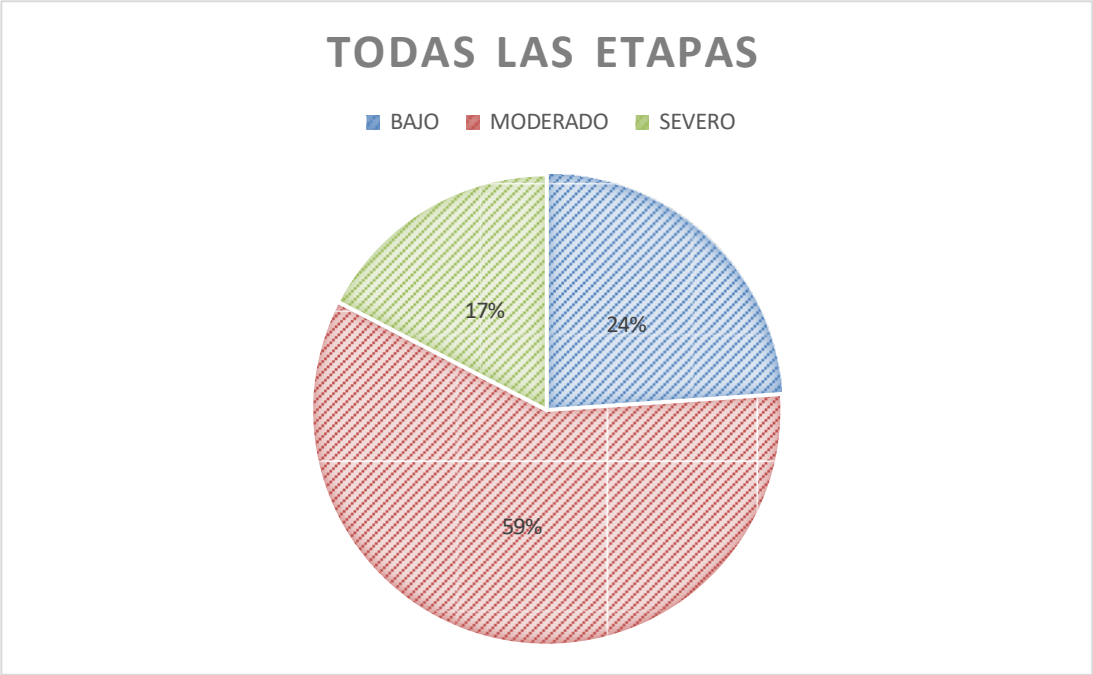
posible derrame de aceite y diésel o algún otro residuo. Se contaminarían los suelos y los acuíferos subterráneos.

En este escenario, no se llevaría a cabo algún programa para rescatar y reubicar la flora y la fauna. Es decir que se realizarían obras en el predio sin antes observar el cuidado de estos factores bióticos. El ingreso de maquinaria y equipo sin programas de rescate o reubicación generaría muerte de especies de todo tipo; incluyendo las endémicas y protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, que se presenta en el predio. Esto representaría también incumplimiento legal al respecto. Adicionalmente, en el área se seguirían practicando actividades de caza y extracción de flora para leña, lo cual sumaría a una mayor afectación en el área.

Al finalizar el proyecto en sus etapas de preparación del sitio y construcción, se tendría un resultado negativo con el entorno en el cual se asienta el proyecto, así como el proyecto en sí mismo, ya que la falta de implementación de medidas de prevención y mitigación afectarán también la operación del mismo. El daño se observaría en todos los factores identificados, de manera severa en su mayoría.

Habrá fecalismos al aire libre, con los consecuentes daños a la salud, al agua, al suelo y al aire.

En la siguiente figura se puede observar una representación de la categorización de los impactos presentados en el proyecto, en un escenario en el cual no se implementa alguna medida de mitigación. Se observa que no existe algún impacto bajo, sino que todos son moderados y severos, siendo los severos mayor en número y de connotación negativa.



Categorización de los impactos en escenario del proyecto sin medidas de mitigación.

VIII.3. Descripción y análisis de escenario con proyecto y con medidas de mitigación.

El proyecto presentado integra medidas de prevención y mitigación a fin de cumplir con la normatividad y minimizar la afectación negativa al medio que circunda el proyecto. Se pretende evitar el peligro en las instalaciones en caso de una contingencia ambiental ya sea por un evento climático o resultado de las actividades que se realicen en el predio.

El proyecto contará con supervisión ambiental. La supervisión se encargará de que se utilicen únicamente las áreas que sean autorizadas en el presente estudio, así como el cumplimiento de los estándares ambientales en general y los compromisos adquiridos ante la autoridad. El supervisor verificará las actividades realizadas durante cada etapa del proyecto a fin de asegurar este cumplimiento.

El control realizado para asegurar el respeto a las áreas que no estarán sujetas a CUS cerciorará la protección del medio ambiente colindante. Se limitará los trabajos únicamente al área autorizada y se tendrá control sobre las afectaciones en ella. Esto permite que la supervisión ambiental sea dirigida y efectiva sobre el proyecto.

Se rentarán sanitarios portátiles para el uso de los trabajadores en las etapas de preparación del sitio y construcción. En este escenario, no habrá descarga de aguas residuales fuera de los límites permisibles por la NOM-001-SEMARNAT-1996. Esto reducirá la contaminación de acuíferos, de aire y de suelos.

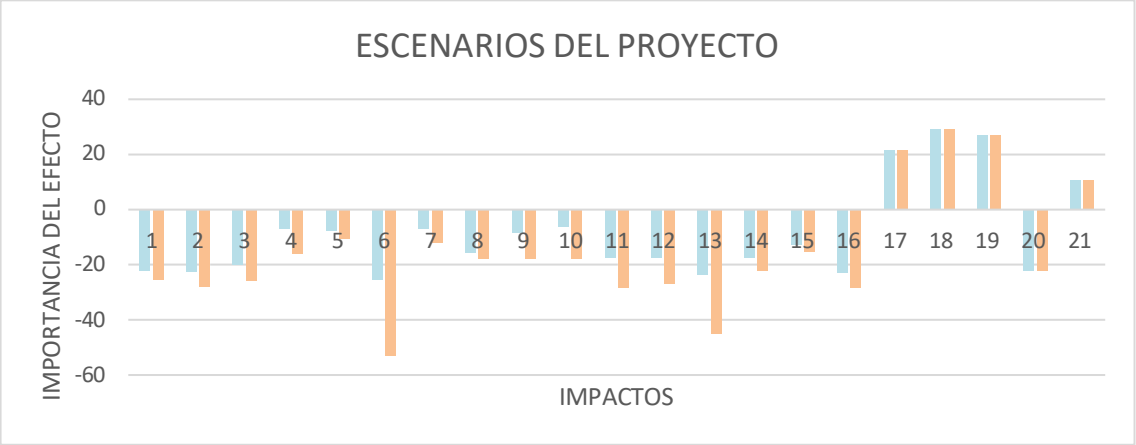
El proyecto también integra la aplicación de planes de manejo de residuos de manejo peligroso y especial en cada etapa del proyecto. Se evitará en todas las etapas la disposición al aire libre de los residuos de cualquier tipo. La aplicación de los planes de manejo será supervisada y se llevará un control del correcto proceso de manejo de los residuos desde su almacenamiento y transporte hasta su disposición final. Se contratarán empresas autorizadas por las secretarías correspondientes para este manejo.

Se implementarán programas de rescate y reubicación de especies de flora y fauna de importancia, endémica y enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Además, previo a las actividades de preparación del sitio, particularmente el desmonte y despalme, se llevará a cabo un programa de ahuyentamiento, con el cual se movilizará la fauna que se encuentre en sitio a los predios colindantes. Antes de estas actividades de CUS, se realizarán también capacitaciones al personal contratado para concientizar e instruir respecto de las actividades prohibidas y aquellas que pueden generar afectación no contemplada en el proyecto. Esto evitaría en lo máximo posible los impactos generados a flora y fauna en el predio. Adicionalmente, al desarrollarse el proyecto en la zona, ayudaría a reducir la actividad de caza de fauna que se realiza en la zona, así como las actividades de extracción de madera para el uso de leña. Estas actividades se llevan actualmente en el área sin ningún tipo de regulación y con la implementación del proyecto, se ayudaría a disminuir las afectaciones generadas por dichas actividades.

Otro aspecto que se observa es respecto al medio socioeconómico. Habrá un incremento de la generación de los empleos en las localidades cercanas, así como una mayor demanda de servicios; esto último incrementará la oportunidad de autoempleo en las localidades cercanas y la generación de proveedores locales activando y reforzando las economías en esas áreas. Dicha generación de empleos irá desde la contratación de mano de obra local: albañiles, electricistas, plomeros y jardineros, hasta la adquisición de productos, materiales y equipo en la zona, promoviendo el consumo local e incrementando en general la economía del área.

En la siguiente figura se puede apreciar la diferencia que existe entre ambos escenarios con el proyecto (con medidas de mitigación y sin medidas de mitigación) respecto a la importancia de los impactos. Se

observa la considerable disminución en los efectos negativos ocasionados por el proyecto en el escenario con medidas de mitigación.



Escenarios del proyecto. Con medidas (azul) y sin medidas (rojo) de mitigación.

VIII.4. Pronóstico ambiental

Tabla 1. Propositicos Ambientales.

MEDIO ABIÓTICO	ESCENARIO SIN PROYECTO	ESCENARIO CON PROYECTO SIN IMPLEMENTAR MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ESCENARIO CON PROYECTO IMPLEMENTANDO MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Clima	No habrá cambios	Cambios en microclima.	Cambios en microclima. Se humedecerán las terracerías para evitar contaminar el aire con polvos.
Geología y geomorfología	No habrá cambios	No habrá cambios	No habrá cambios
Suelos	No habrá cambios.	Al no supervisarse el manejo de los residuos en las distintas etapas del proyecto habrá una inadecuada disposición de residuos sólidos	Los residuos serán separados por medio de contenedores debidamente identificados, no se generarán residuos peligrosos deliberadamente, ya que solamente se

MEDIO ABIÓTICO	ESCENARIO SIN PROYECTO	ESCENARIO CON PROYECTO SIN IMPLEMENTAR MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ESCENARIO CON PROYECTO IMPLEMENTANDO MEDIDAS DE MITIGACIÓN
		urbanos y peligrosos en todas las zonas del predio, contaminándose los suelos.	podrían generar en las revisiones de maquinaria los cuales serán retirados por la empresa arrendadora de la maquinaria, Se realizará el plan de manejo de residuos de manejo especial el cual contendrá el manejo de los residuos de cada una de las etapas del proyecto. Se tendrá supervisión ambiental para verificar que se cumplan todas las medidas mencionadas en el documento en el proyecto.
Hidrología superficial y subterránea	Como ocurre en la mayor parte de la Península de Yucatán, la cantidad de agua no será afectada, en cuanto a la calidad,	Durante la implementación del proyecto el agua será afectada por la inadecuada dispersión de los residuos sólidos también se presentará fecalismo al aire libre y no se tratarían las aguas residuales generadas en el proyecto. Las palapas ecoturísticas son también una fuente	Como se ha mencionado, los residuos se dispondrán de manera adecuada. Para evitar el fecalismo al aire libre se rentarán sanitarios portátiles para el uso de los trabajadores. En la etapa de operación se tratará al agua residual en biodigestores anaerobios comúnmente conocidos como Fosas Sépticas. De esta manera, se

MEDIO ABIÓTICO	ESCENARIO SIN PROYECTO	ESCENARIO CON PROYECTO SIN IMPLEMENTAR MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ESCENARIO CON PROYECTO IMPLEMENTANDO MEDIDAS DE MITIGACIÓN
		constante de contaminación al manto freático.	protegerán los acuíferos de cualquier contaminante.
Flora	Seguirá la extracción inmoderada de leña	Se derribarán plantas de importancia silvícola y no se les dará uso apropiado.	Se recolectará germoplasma vegetal y con él se forestarán las áreas verdes del proyecto, convirtiéndolo en un reservorio de genes vegetales. Se humedecerán las terracerías para evitar dañar la actividad fotosintética.
Fauna	Seguirá la cacería y la extracción ilegal de fauna, sobretodo de cardenales y loros.	Se matará fauna críptica (anfibios enterrados, en estivación). Se aniquilarán hábitats de animales: madrigueras, nidos, etcétera.	Se ahuyentará la fauna, para evitar matarla durante el desmonte. Se instalarán nidos y bebederos artificiales para permitir el paso de fauna a través del terreno.

Conclusión

De acuerdo con las características generales del proyecto, los estudios de campo y gabinete realizados, la información recopilada y descrita en el Documento Técnico Unificado, así como derivado de la evaluación de impactos ambientales que serán ocasionados en cada una de las etapas del proyecto se puede concluir en lo siguiente:

A) En cuanto a los aspectos físicos y químicos.

ï El sitio no se encuentra en áreas geológicas inestables, con fallas o fracturas de relevancia que pudieran poner en riesgo la estabilidad de la obra civil del proyecto.

- La calidad del aire se verá poco afectada y de manera temporal debido a la poca utilización de equipos para realizar las diferentes etapas del proyecto. Las emisiones de partículas suspendidas producto de los trabajos del despalme serán poco significativas, y de corta duración. La magnitud del impacto será poco perceptible debido a las cantidades de polvo que tendrán durante la construcción, así como se cerciorará de que la maquinaria y equipo utilizado cuente con sus mantenimientos preventivos y correctivos al día.

- Los residuos sólidos o líquidos generados serán manejados adecuadamente en tambores perfectamente sellados (herméticamente). La calidad del aire se verá poco afectada y de manera temporal debido a la poca utilización de equipos para realizar las diferentes etapas del proyecto. Las emisiones de partículas suspendidas producto de los trabajos del despalme serán poco significativas, y de corta duración. La magnitud del impacto será poco perceptible debido a las cantidades de polvo que tendrán durante la construcción, así como se cerciorará de que la maquinaria y equipo utilizado cuente con sus mantenimientos preventivos y correctivos al día.

- Los tambores para RSU se encontrarán rotulados de acuerdo con su tipo (orgánico, inorgánico, peligroso, especial). Se realizaría el plan de manejo de residuos de manejo especial, en el cual se plasmará el manejo de los residuos en cada una de las etapas que comprenden el proyecto.

- Las condiciones tanto bióticas como abióticas se verán afectadas de manera poco significativa y en su mayoría temporal. Las afectaciones serán de manera puntual por lo que, evaluando el proyecto, esté afectara de manera negativa de intensidad baja el sistema delimitado, por lo que permite el establecimiento del proyecto sin generar impactos significativos relevantes.

B) En cuanto a los aspectos Biológicos Ecológicos

- El proyecto se encuentra ubicado dentro de una Área Natural Protegida (ANP), una Región Terrestre Prioritaria (RTP), una Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), dentro de una Región Hidrológica Prioritaria (RHP) y dentro de una Región Marina Prioritaria (RMP), en las cuales se genera afectación como se ha descrito previamente en el capítulo 3 de este documento.

- El hecho de remover la cobertura vegetal afectará de manera poco significativa la calidad del aire, la calidad sanitaria del ambiente y el paisaje. Sin embargo, las medidas de compensación pertinentes mitigarán dichos impactos a mediano y largo plazo.

- Se llevará a cabo un programa de rescate y reubicación de especies de Flora y Fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Así como, previo a las actividades de Cambio de Uso de Suelo, se realizará capacitación al personal contratado para evitar el daño a la fauna. De igual forma, se realizarán recorridos con el fin de reubicar a las especies de lento desplazamiento al finalizar el proyecto.

C) Gracias a la implementación del proyecto, se promovería la desaparición de actividades de caza en el área, disminuyendo significativamente impactos que ocurren hoy en día a la fauna que habita el área. De igual manera, la implementación del proyecto ayudaría a la disminución de actividades extractivas que ocurren en el área como el caso de la extracción de madera y de actividades de quema de montes.

D) En cuanto a los aspectos Socioeconómicos

- No se presentará el desabasto de recursos naturales en la zona bajo estudio, en cambio el proyecto promoverá el ofrecimiento de servicios y demanda de mano de obra durante las etapas de preparación del sitio y construcción, principalmente.

- Durante todas las etapas del proyecto se tendrá generación de empleo y demanda de una amplia variedad de servicios e insumos.

- Fomentará el desarrollo económico en esta zona de Yucatán, al proporcionar empleos (albañilería, plomería, técnicos eléctricos, etc.) y requerimiento de servicios (alimentación, servicios sanitarios y de maquinaria, etc).

- Fomentará la mejora en la calidad de vida en el área por la desaparición de las actividades sin regular que ocurren actualmente en el área.

Con base en lo expuesto, se llegó a la conclusión de que el proyecto es favorable y factible de construirse desde un punto de vista ambiental. Sin embargo, es importante que se asegure la correcta ejecución de cada una de las disposiciones emitidas en las medidas de prevención, mitigación y compensación por parte del promovente. Adicionalmente, el proyecto ayudaría a remediar actividades sin regular que ocurren actualmente en el

área. De igual manera es importante darle un fiel seguimiento al programa de vigilancia ambiental con el objetivo de minimizar los impactos ambientales producidos por el presente proyecto.

VIII.6 PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL.

Introducción.

Durante el desarrollo del proyecto, las actividades realizadas tendrán impactos tangibles sobre el ambiente, por lo que se recomienda la presencia permanente de personal capacitado para realizar supervisión ambiental durante las diferentes etapas del proyecto, principalmente durante la preparación del sitio y construcción, esto con la finalidad de implementar medidas precautorias para evitar posibles derrames de gasolina, diésel o cualquier otro residuo peligroso, mala disposición de desechos sólidos urbanos, emisiones de gases contaminantes, incorrecto aprovechamiento del agua, repercusiones sobre flora y fauna silvestre, etc. Por tal motivo, como parte de las responsabilidades de la empresa que llevará a cabo el proyecto antes mencionado deberá llevarse a cabo la vigilancia ambiental a cargo de un supervisor durante el desarrollo de las diferentes actividades del proyecto. De esta forma la supervisión ambiental contribuirá a la correcta realización de la obra en concordancia con la compatibilidad ambiental y normatividad ambiental vigente.

Por tal motivo, el presente procedimiento de vigilancia ambiental pretende ser una herramienta o guía para contribuir con la compatibilidad ambiental y el desarrollo del proyecto en cuestión.

Definición

Vigilancia ambiental: proceso de monitoreo, control y evaluación del cumplimiento ambiental.

Objetivo

Este programa tiene por objeto establecer la metodología general que debe seguirse para el establecimiento de las actividades de vigilancia ambiental, con el fin de alcanzar los objetivos y metas contemplados en la normatividad ambiental vigente de acuerdo con el proyecto.

De igual forma busca describir el perfil general del personal a cargo de la vigilancia ambiental, sus actividades generales y las herramientas necesarias para realizar la supervisión

Campo de aplicación

Este programa es aplicable en todas las etapas de desarrollo del proyecto: preparación del sitio, construcción, operación y en su caso abandono. Esto debido a los diferentes tipos de impacto que puedan provocarse al medio ambiente durante las diferentes actividades, por lo cual la presencia en sitio de un supervisor es primordial para el establecimiento de medidas de prevención y supervisión en las actividades, con base en lo establecido en el Programa de vigilancia.

Responsabilidades

El Gerente General, o su designado, son responsables de que se ejecuten en la empresa las actividades descritas en el presente procedimiento.

El Gerente de proyectos y gestión, o su designado, es responsable de verificar que se realicen las consideraciones de este procedimiento y revisar el Programa de Actividades de Supervisión Ambiental elaborado por cada tipo de proyecto, área o frente de trabajo.

Los Supervisores de campo involucrados, son los responsables de elaborar el Programa de Actividades de Vigilancia Ambiental que aplicará en su ámbito de competencia y ejecutar la supervisión de acuerdo con el mismo.

Perfil del supervisor

Técnico en materia ambiental, con conocimientos generales en legislación, impacto ambiental, auditoría ambiental, Biología, recursos naturales o similar.

Documentación aplicable

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Reglamentos de la LGEEPA
- Normas Ambientales en materia de agua, ruido, suelo y subsuelo, residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial, residuos peligrosos, emisiones atmosféricas, etc.
- Leyes estatales y federales en materia ambiental
- Resolutivos (MIA-P, MIA-G y ETJ)
- Plan de manejo de residuos
- Títulos de concesión de pozos

Actividades generales

- Vigilancia de actividades, trabajos y procesos.

El supervisor ambiental en sitio debe vigilar periódicamente las actividades que se desarrollen diariamente en el proceso constructivo, es importante mantener contacto constante con los residentes de obra o los supervisores técnicos a cargo de las diferentes áreas, para conocer la naturaleza de los trabajos que se desarrollan y así poder comunicar las recomendaciones pertinentes a los trabajadores para evitar eventos ambientales no deseados o incumplimientos a las medias ambientales vigentes.

Se recomienda que el supervisor ambiental realice recorridos de supervisión periódicos en los diferentes frentes de trabajo varias veces al día en distintos horarios.

Con base en el programa calendarizado de la obra, el supervisor ambiental tendrá una visión general del plan de trabajo del proyecto, y así podrá estar presente en actividades que podrían ser de alto riesgo ambiental o que impliquen actividades que pudieran necesitar su experiencia técnica.

- Recopilación de evidencias de cumplimiento ambiental.

Una tarea importante en la supervisión ambiental es la recolección de evidencias del cumplimiento ambiental. Estas evidencias pueden ser documentales o gráficas (fotografías). Este material debe resguardarse durante la duración completa de todas las etapas del proyecto, ya que son la parte medular de los informes periódicos a la autoridad.

La evidencia documental es distinta dependiendo de a de que categoría ambiental se refiere (suelo, residuos, vegetación, fauna, agua, atmosfera) y a la medida que se vigila. Algunos ejemplos de estas evidencias documentales son: bitácoras y facturas de mantenimiento de equipo y maquinaria, comprobante de verificación vehicular, comprobantes de disposición final de residuos sólidos urbanos, manifiestos de disposición final de residuos de manejo especial, manifiestos de disposición final de residuos peligrosos, bitácoras de generación de cada tipo de residuos, bitácoras y facturas de sanitarios o fosas sépticas portátiles, documentación que acredite la legal procedencia de materiales como madera o material de excavación, hojas de seguridad de sustancias peligrosas, listas de asistencia del personal a pláticas de concientización ambiental, etc.

Por su parte la evidencia fotográfica, debe realizarse diariamente o con una periodicidad de tiempo apropiada para documentar el cumplimiento de las medidas ambientales vigentes. Es importante que en las capturas fotográficas pueda apreciarse claramente las actividades que desean mostrarse, por ejemplo, el riego periódico de superficies para evitar dispersión de polvos o las correctas condiciones de un almacén de sustancias peligrosas. De igual forma es recomendable que las fotografías muestren marca de agua con fecha y hora.

- Capacitación en materia ambiental al personal a su cargo.

Una actividad de mucho valor para mejorar el cumplimiento de las medidas ambientales es la capacitación y concientización en materia ambiental hacia el personal en campo que realiza los diferentes trabajos en las diferentes etapas del proyecto.

Estas capacitaciones y/o pláticas ambientales serán coordinadas por el supervisor ambiental y dirigidas a todo el personal que esté presente en el sitio de desarrollo del proyecto, es decir, desde jefes de proyecto, coordinadores, supervisores de obra, residentes, cabos y obreros en todas sus categorías. Esto con la finalidad de hacer llegar la información necesaria para asegurar el cumplimiento de las medidas ambientales vigentes y para concientizar al personal sobre la importancia del cumplimiento de las mencionadas medias.

- Elaboración de informes internos y ante la autoridad.

Periódicamente se elaborarán informes de cumplimiento de las condicionantes comunicadas por las autoridades para el proyecto. Por ello la supervisión en campo permanente y la recopilación de evidencias de cumplimiento son actividades primordiales para la generación de estos informes.

Herramientas para la supervisión ambiental

Para facilitar las actividades del supervisor ambiental es importante contar con algunas herramientas que le serán útiles a lo largo del desarrollo del proyecto, algunas de ellas pueden ser:

- Programa de vigilancia ambiental
- Calendario/Cronograma de obra
- Listado de condicionantes de las autorizaciones ambientales para el proyecto
- Listado de medidas de prevención/mitigación indicadas por la autoridad
- Reglamento de protección ambiental interno para el proyecto
- Calendario de entrega de informes internos y ante la autoridad
- Bitácoras internas
- Material para capacitación de personal
- Acceso a leyes, reglamentos, normas, etc.

De igual forma se recomienda el uso de un formato general, que funcione para capturar información acerca del cumplimiento de medidas o eventos ambientales que se presenten durante las actividades, a continuación, se presenta un ejemplo de formato.

Medidas de contingencia.

Como parte de las actividades del encargado de la supervisión ambiental que se llevará a cabo en las diferentes etapas del proyecto, se encuentra la de implementar medidas de contingencia en casos de emergencia por alguna falla repentina en las actividades de prevención. Entre las medidas de contingencia contempladas en las diferentes etapas del proyecto se encuentran:

- Alarma: Se inicia en el momento que se identifica la situación de emergencia. La detección será humana, y se deberá dar aviso inmediato al equipo de emergencia para que entre en acción según el protocolo establecido. La comunicación o trasmisión será a través de radios o teléfonos móviles.

- Intervención o extinción (control): Una vez identificada la situación de emergencia el Jefe de Emergencia junto con la Brigada de Emergencia deberán reunirse en el lugar, para proceder a valorar la magnitud del suceso y definir si puede ser controlado por medios propios o es necesario solicitar ayuda externa (Servicio de Emergencia Móvil o Servicio de Protección Civil).

- Evacuación: Dependiendo de la emergencia identificada se procederá a evaluar el grado de riesgo que se tiene tanto para las afectaciones ambientales, como para el personal que se encuentre laborando en el área. Una vez valorado, un jefe de emergencia procederá a evacuar al personal a un área libre de afectaciones con la finalidad de salvaguardar su integridad física en todo momento. Si este determina que se deberá llevar a cabo la evacuación, se procederá de la siguiente manera: -Se realizará sin prisas, en grupo, por las vías de evacuación señalizadas según las instrucciones. Los responsables designados (socorristas) identificarán a los evacuados para llevar control de que no falte nadie.

Situaciones de emergencia potenciales.

Incendios.

Los focos ígneos de escasa magnitud que se produzcan en obra serán sofocados con extintores para fuegos “Tipo ABC” (combustibles sólidos, líquidos, y fuego sobre un elemento con tensión eléctrica). Nunca se utilizará agua sobre un líquido combustible o fuego eléctrico. La descarga se debe realizar de espaldas al viento y aplicando el chorro de lado a lado sobre la base del fuego y no sobre la llama. Luego de accionar un extintor se le deberá entregar al pañolero para ser apartado y diferenciado de los extintores cargados, para evitar que salgan extintores descargados a obra. Es una falta grave volver a colocar un extintor ya accionado en un nicho o lugar predestinado para extintores vigentes. Ante una situación de incendio o explosión, se deberá actuar de la siguiente manera:

- Alertar inmediatamente al encargado y a los compañeros con los medios disponibles.

- Si el fuego es pequeño, intentar sofocarlo con los medios de extinción disponibles. Situarse siempre entre la salida y el fuego.

- Detener el trabajo y caminar rápidamente hacia la salida o el lugar de reunión. No correr riesgos innecesarios

- No correr, no cargar con herramientas durante la evacuación.

Derrames de combustibles y aceites.

La persona que detecta el derrame avisa en forma inmediata al capataz de obra o al superior más cercano, el cual bajo los lineamientos que establezca el Director de Obra o el Responsable de Supervisión Ambiental de la obra designado por éste, realiza las siguientes acciones:

- Asegurar y aislar el área de derrames, desalojar el área de personal no autorizado

- Contener el derrame mediante cordones absorbentes (por ejemplo: estopas, telas oleofílicas, aserrín, etc.) para su retención, de manera de prevenir que el derrame aumente su área de afectación. En caso de no estar disponibles los elementos absorbentes, utilizar arena y tierra.

- Alejar otros productos almacenados que pudieran ser afectados por el derrame

- Verificar si el derrame ha llegado a algún curso de agua. Evaluar las posibilidades de reutilización de los residuos líquidos recolectados

- Recoger el material utilizado y la capa de suelo contaminado con palas, picos, carretillas y demás herramientas menores. Será considerado residuo peligroso.

- El responsable de la supervisión ambiental de la obra o el Ingeniero Residente comunica lo ocurrido al Director de Obra o al Gerente de Calidad.

Se considerará emergencia ambiental cuando el derrame supere los 30 litros de lubricantes o combustibles.

Derrames en cuerpos de agua.

El capataz de obra, bajo los lineamientos que establezca el Director de Obra o el responsable de la Supervisión Ambiental de la obra que éste designe, realiza las siguientes acciones:

- Identificar y controlar la fuente de escape e impedir el mayor derrame posible
- Identificar la ruta del derrame por los canales o drenajes; o sea, identificar el trayecto recorrido por el líquido derramado
- Obturar y cerrar bien las fugas con telas absorbentes
- Luego de tener el sitio confinado recoger el producto derramado lo antes posible
- Recoger el material vegetal contaminado si lo hay
- Se toman muestras de la fuente receptora del derrame tanto aguas arriba como aguas abajo del punto de vertimiento. Se analizan los parámetros que correspondan, en función de lo recomendado por la Gerencia de Calidad
- Se comunica lo ocurrido al Director de Obra o Gerencia de Calidad.

En los casos de derrames planteados, los residuos generados serán considerados “peligrosos” y serán tratados y dispuestos de acuerdo al Programa de Manejo de Residuos Peligrosos o bien, de acuerdo a lo requerido en la normatividad aplicable.

Tabla de verificación de medidas y su aplicación para cada impacto.

°	IMPACTO	MEDIDAS	TM			PROCEDIMIENTO DE SUPERVISION	PREPARACIÓN	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	MÉTODO DE EVALUACIÓN	F/P	COSTO
			MITIGACIÓN	PREVENCIÓN	COMPENSACIÓN							
1	Generación de polvos y partículas hacia la atmósfera por entrada y salida de los vehículos y personal al predio, así como movimiento de tierras producto de excavaciones y preparación del sitio el uso de herramientas motorizadas y manuales.	Se humectarán periódicamente los frentes de trabajo donde se realicen movimientos de tierra o tránsito de maquinarias relacionadas a la construcción, en los periodos de ausencia de lluvia y en los caminos de acceso y áreas de construcción. Se llevará a cabo un calendario de humectación.	X			Se implementará un sistema de supervisión ambiental para asegurar el cumplimiento de las medidas establecidas	X	X		Evidencia fotográfica y bitácora de cumplimiento.	EC	$30,000.00

		Los camiones con material que se desplacen fuera del predio serán cubiertos con lonas para evitar el desprendimiento de material y la emisión de polvo.		X		Se implementará un sistema de supervisión ambiental para asegurar el cumplimiento de las medidas establecidas y se integrará al reglamento interno.	X	X		Evidencia fotográfica y bitácora de cumplimiento.	KM	$5,000.00
		Disposición adecuada de residuos de manejo especial producto de las actividades de construcción, asegurando su correcta separación.		X		La supervisión ambiental se cerciorará que la empresa manejadora esté especializada en el ramo y, el transporte y disposición de dichos residuos sean en los sitios adecuados y autorizados.	X	X		Registro de transportación y recepción de RME y bitácora correspondiente.	EC	$50,000.00

		Se realizará el tránsito de maquinaria y vehículos a baja velocidad. Se instalarán las señalizaciones adecuadas al respecto (velocidad máxima 20 km/h) dentro del área del proyecto. Se permitirá el tránsito únicamente sobre las vías existentes y habilitadas para este fin.		X		Se implementará un sistema de supervisión ambiental para asegurar el cumplimiento de las medidas establecidas	X	X	X	Supervisión directa en campo.	M	$10,000.00
2	Generación de gases a la atmosfera asociado a movimiento de vehículos, maquinaria, personal y herramientas en la etapa de preparación del sitio y construcción. Consumo de	Se prohibirá la quema de residuos en todas las etapas del proyecto y de materiales combustibles (madera, excesos de material vegetal, papeles, hojas o desperdicios y		X		Se realizará capacitación a los trabajadores indicando la prohibición y señalando los depósitos correspondientes para los residuos.	X	X	X	Registros de Capacitación	P	$3,000.00

	electricidad en las diferentes etapas del proyecto causa emisiones a la atmósfera de manera indirecta por consumo de combustibles fósiles. Tránsito vehicular durante la operación.	cualquier otro desecho que se origine en la etapa de construcción) a cielo abierto durante la ejecución de las obras.										
		Se implementará el Programa de mantenimiento a maquinaria, con base en las especificaciones técnicas de los equipos y maquinaria.	X			Generar un inventario de maquinaria y equipo presente en sitio. Verificar cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo y correctivo para la maquinaria y equipo operando.	X	X	X	Bitácora de control para agendar servicios realizados y próximos a realizar para maquinaria	HH	$5,000.00

		Los motores de los equipos y maquinaria de construcción serán inspeccionados regularmente y mantenidos de forma que se minimicen las emisiones de los gases	X			Verificar cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo y correctivo para vehículos	X	X	X	Bitácora de control para agendar servicios para cada vehículo	KM	$5,000.00
3	Afectación de la calidad del suelo por dispersión de residuos sólidos urbanos, fisiológicos, de manejo especial y residuos peligrosos que se generarán	Se implementará un programa de manejo de residuos sólidos. Se implementará el uso de fosas sépticas para los residuos de aguas.	X			Programa de manejo de residuos.			X	Bitácora de residuos generados y sus cantidades.	T	$50,000.00

	en todas las etapas del proyecto o derrames de combustibles, aceites.	Se realizará la capacitación para el estricto manejo adecuado de los residuos generados.	X			Verificación de la implementación de los programas de capacitación	X	X	X	Revisión de registros de capacitación	M	$10,000.00
4	Se afectará la estabilidad del suelo durante los trabajos de remoción de suelo por la excavación, nivelación del terreno para la construcción de las obras y caminos.	Delimitación adecuada del área del proyecto a fin de no afectar área no autorizada y controlar el impacto.		X		Se supervisará que las actividades estén restringidas a las áreas autorizadas.	X	X		Evidencia fotográfica de la delimitación de áreas restringidas y señalamiento in situ	EC	$20,000.00

5	Modificación de la geomorfología local, específicamente en los sitios de localización de las principales instalaciones y caminos de acceso, por trabajos de nivelación, compactación y relleno.	Se propondrá la reutilización del material extraído en excavaciones para hacer los rellenos de plataformas o pretiles requeridos, lo que implica minimizar los volúmenes de material a mover.	X			Se implementará un sistema de supervisión ambiental para asegurar el cumplimiento de las medidas establecidas	X			Volumen de material reutilizado en sitio para relleno o pretiles.	EC	$0.00
		Las actividades se restringirán exclusivamente a las áreas de cambio de uso de suelo del proyecto, de manera de evitar alteraciones del relieve o la topografía fuera de dicho sector.	X			Se supervisará que las actividades estén restringidas a las áreas autorizadas.	X			Evidencia fotográfica de la delimitación de áreas restringidas y señalamiento in situ.	EC	$0.00

6	Contaminación del acuífero debido a la infiltración al manto freático por aguas residuales de las palapas ecoturísticas, aceites, combustibles y otros residuos.	Se implementarán fosas sépticas, la cual permite el adecuado tratamiento de las aguas residuales provenientes de la operación del proyecto y el cumplimiento con la NOM-001-CONAGUA-2011.		X		Verificar la adecuada elaboración de estos viendo que cumplan con las especificaciones técnicas			X	Profundidad de los pozos.	EC	$500,000.00
		Instalación sanitarios portátiles para el manejo de las aguas residuales sanitarias producidas por los trabajadores retirados por empresa autorizada para su adecuado tratamiento		X		Supervisión de adecuado mantenimiento y vaciado de sanitarios portátiles	X	X		Facturas mensuales de renta sanitarios portátiles	C1	$36,000.00

7	Reducción de la disponibilidad de agua para el abastecimiento de las palapas ecoturísticas durante la operación.	Implementar programa de monitoreo que permitirá seguir la dinámica de este sistema bajo condiciones operacionales	X			Seguimiento a las actualizaciones de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Península de Yucatán publicada en el DOF.			X	Análisis de informes de CONAGUA	C3	$40,000.00
8	Aumento de la presión sonora por movimiento de tierra y preparación de terraplenes y actividades generales en la operación.	Establecer horarios acotados de operación de equipos y maquinaria generadoras de ruido.	X			Se implementará un sistema de supervisión ambiental que dará seguimiento al cumplimiento de esta medida.	X	X		Informe de cumplimento de condicionantes ambientales, revisión de bitácoras de mantenimiento de maquinaria y equipo.	M	$6,000.00
		Se proveerá los	X			Programa de	X	X	X	Observación	EC	$20,000.00

		elementos de protección personal tales como protectores auditivos y otros necesarios, además de regular los tiempos de exposición al ruido, para que los trabajadores no estén expuestos a niveles de presión sonora mayores con respecto a lo indicado en la NOM-011-STPS-2001, Condiciones de Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo donde se genere ruido				seguridad e higiene del trabajador				directa del uso de equipo y registro de sanciones		

9	Pérdida de vegetación por remoción de especies en los trabajos de desmonte y despalme y habilitación de caminos.	Delimitación del área del proyecto a fin de no afectar mayor área que la autorizada.	X			Se supervisará que las actividades estén restringidas a las áreas autorizadas.	X	X		Evidencia fotográfica de la delimitación de áreas restringidas y señalamiento in situ	EC	$40,000.00
		Implementación un Programa de Rescate de Flora de especies representativas (endémicas, culturalmente usadas, medicinales, o raras, etc.) el cual integra la creación de un vivero temporal para el resguardo de éste.	X			Procedimiento de acuerdo con el Programa de Rescate de Flora (especies arbóreas)	X	X	X	Evidencia fotográfica. Informe de cumplimento del Programa correspondiente	B	$50,000.00

		Implementación de programa de compensación ambiental. Se realizarán actividades de reforestación en el área verde, contemplando el uso de especies nativas.			X	Se supervisará las actividades de reforestación y el adecuado manejo de las especies a utilizar	X	X		Evidencia fotográfica, Informes de reforestación	P	$25,000.00
		Implementación de Programa de Rescate de Flora, que considera la realización de micro ruteo previo al inicio de obras para la señalización y extracción de ejemplares de interés (Orquídeas.)	X			Inspección visual de los ejemplares reubicados para evaluar el estado de sobrevivencia (vigor, estado sanitario)	X	X		Evidencia fotográfica. Informe de cumplimento del Programa correspondiente	S	$50,000.00
10	Afectación de especies de flora endémicas de la Península de	Se realizarán actividades de capacitación especial para el	X			Verificación de la implementación de los programas de capacitación	X	X	X	Revisión de Registros de Capacitación	B	$20,000.00

	Yucatán y enlistadas dentro de la Norma 059-SEMARNAT- 2010 en el área del proyecto.	personal contratado con el objetivo de que estos conozcan la importancia y valor de conservación de las especies de flora y fauna posibles de encontrar en el área del proyecto, especialmente respecto de las especies que se encuentran en alguna categoría de conservación. Dicha capacitación estará orientada a incentivar el cuidado procedimientos con respecto a la flora y fauna encontrada en el sitio y dar a conocer las prohibiciones al respecto de su										

		extracción.										
11	Desplazamiento de la fauna desde los sectores intervenidos por la construcción de las obras del proyecto hacia zonas aledañas.	Se realizarán actividades de amedrentamiento en las zonas de trabajo hacia las zonas adecuadas para las etapas de preparación del sitio y construcción.	X			Recorrido de personal capacitado en las zonas del Proyecto posterior a las labores de amedrentamiento para verificar que no queden ejemplares en dichas zonas.	X	X		Evidencia fotográfica. Informe de cumplimento de condicionantes ambientales	EC	$25,000.00

		Se realizarán actividades de capacitación especial para el personal contratista con el objetivo de que estos conozcan la importancia y valor de conservación de las especies de flora y fauna posibles de encontrar en el área del proyecto, especialmente respecto de las especies que se encuentran en alguna categoría de conservación. Dicha capacitación estará orientada a incentivar el cuidado de procedimientos con respecto a la flora y fauna encontrada en el	X			Verificación de la implementación de los programas de capacitación	X	X	X	Revisión de registros de capacitación	M	$10,000.00

		sitio y dar a conocer las prohibiciones al respecto de su extracción.										
12	Modificación de las condiciones de hábitat natural de la fauna al ser ahuyentados por la presencia humana o por destrucción de nidos o madrigueras.	Instalación de bebederos y/o comederos para aves y mamíferos en el área verde y en el área de compensación	X			Supervisión de la instalación adecuada de os bebederos y comederos.		X	X	Evidencia fotográfica de la instalación de los comederos y bebederos	P	$10,000.00
		Implementación de Plan de Rescate, que considera la realización de recorridos de	X			Supervisión directa de la realización del plan en tiempo y forma conforme a lo planificado.	X	X		Cumplimiento del plan y reporte de incidencias durante su realización.	EC	$20,000.00

		inspección previo a las obras para la identificación, captura y reubicación de las especies de fauna.										
13	Afectación de especies de fauna dentro de la Norma 059- SEMARNAT-2010 en el área del proyecto y endémico de la Península de Yucatán.	Se realizarán actividades de capacitación especial para el personal contratista con el objetivo de que estos conozcan la importancia y valor de conservación de las especies de flora y fauna posibles de encontrar en el área del proyecto, especialmente respecto de las especies que se encuentran en alguna categoría de conservación. Dicha capacitación estará orientada a	X			Verificación de la implementación de los programas de capacitación	X	X	X	Revisión de registros de capacitación	M	$10,000.00

		incentivar el cuidado a la flora y fauna encontrada en el sitio y dar a conocer las prohibiciones respecto a su extracción.										
		Se considera el área verde propuesta por el Promovente. Instalación de señalamiento in situ para prohibir el paso y las actividades en el área.	X			Se implementará un sistema de supervisión ambiental para asegurar el cumplimiento de la medida establecida	X	X	X	Evidencia fotográfica de la delimitación de este sitio y de los señalamientos.	EC	$10,000.00
14	Modificación del microclima de la zona por la	La remoción de vegetación se limitará a lo	X			Se supervisará que las actividades estén	X	X		Evidencia fotográfica de la delimitación de	EC	$5,000.00

	remoción vegetal y construcción de caminos de sascab de áreas del proyecto, lo cual provoca aumento en la temperatura.	solicitado por cambio de uso de suelo para la construcción de caminos.				restringidas a las áreas autorizadas.				áreas restringidas y señalamiento in situ.		
15	Disminución del valor escénico del paisaje que cambia la calidad visual de la zona por la implementación de las obras del proyecto.	La remoción de vegetación se limitará al de uso de suelo (CUSTF) para la construcción de caminos de sascab. De igual manera el área de vegetación natural utilizada para la bioseguridad sirve de barrera natural para el impacto visual al paisaje.	X			Se supervisará que las actividades estén restringidas a las áreas autorizadas.	X	X		Evidencia fotográfica de la delimitación de áreas restringidas y señalamiento in situ.	EC	$5,000.00
16	Se generarán residuo sólidos y fisiológicos de los trabajadores así	Disposición adecuada de residuos, asegurando su		x		La supervisión ambiental se cerciorará que la empresa	x	x	x	Registro de transportación y recepción de RME y bitácora	EC	$50,000.00

	como residuos sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes).	correcta separación.				manejadora este especializada en el ramo y, el transporte y disposición de dichos residuos sean en los sitios adecuados y autorizados.				correspondiente.		
17	Generación de empleos temporales y permanentes en las localidades cercanas, ya que se requerirá de mano de obra para las distintas obras y actividades del proyecto.	Se promoverá la contratación de mano de obra local mientras cuenten con las capacidades técnicas requeridas para los trabajadores contratados.	NA	NA		Nóminas de los contratistas y personal interno	X	X	X	Revisión de los registros de nóminas de los contratistas y personal interno	EC	$20,000.00
18	Generación de una mayor demanda de servicios, lo cual incrementará que los pobladores brinden dichos servicios y/o la generación de proveedores locales.	Consumo preferente de servicios locales y creación de red de proveedores locales.	NA	NA		Información de los empleados	X	X	X	Nóminas, facturas	EC	$100,000.00

19	Alteración de actividades económicas de las localidades del área de influencia.	Compra de equipo, herramientas, suministros, etc. en el área	NA	NA		Supervisión del área de origen de las compras	X	X	X	Facturas, notas, etc.	M	$100,000.00
20	Interferencia en las rutas de desplazamiento de los habitantes de comunidades aledañas durante sus actividades en la zona	Se implementa señalamiento preventivo en las rutas, para indicar cuidado a conductores de contratistas y población ajena al proyecto. Los conductores tendrán indicaciones claras en el manejo de estas rutas.		X		Se implementará un sistema de supervisión ambiental para asegurar el cumplimiento de la medida establecida.			X	Evidencia fotográfica de los señalamientos.	P	$30,000.00
21	Cambios mínimos y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos al proyecto	Señaléticas de la elaboración del proyecto en el área. Publicidad del desarrollo ecoturístico en el área y sus beneficios.	NA	NA		Supervisión de la instalación del señalamiento en la entrada del predio. Supervisión de la publicidad en el área			x	Fotografías y campañas de publicidad	P	$ 30,000.00

Simbología:
TM= TIPO DE MEDIDA: M: Mitigación P: Prevención
ETAPA: PS: Preparación del sitio; C: Construcción; OM: Operación y mantenimiento
F/P = FRECUENCIA/PERIODICIDAD:
M: Mensual/ T: Trimestral/ S: Semestral/ A: Anual/ C3: Cada tres años/ P: Permanente/ HH: De acuerdo a Horas de trabajo
KM: De acuerdo con kilómetros recorridos, cada 5000 km/ EC: Durante la etapa correspondiente/ TO: Termino de la obra de construcción de los pasos

VIII.7 Seguimiento y control

Una herramienta útil para vigilar y reportar periódicamente el cumplimiento de las medidas y/o condicionantes, es la elaboración de una tabla de monitoreo donde puedan enlistarse estas medidas y a su vez describir su cumplimiento o incumplimiento, esto con la finalidad de mantener un control y un orden cronológico de los eventos ambientales que pudieran presentarse a lo largo del desarrollo de las actividades del proyecto.

MATERIA (Agua, atmosfera, suelo, residuos, etc.)								
No.	Expediente	Medidas de Prevención y Mitigación		Evidencia	Observación/Comentario	Responsable	Fecha de hallazgo	Fecha de Corrección
No. de la medida	(Sustento en el cual se basa la medida a vigilar) MIA – P (Federal) MIA – G (Estatal) ETJ – (Forestal)	(Descripción de la medida de prevención)	(Descripción de la medida de mitigación aplicada)	(Descripción de la evidencia presentada por el Supervisor ambiental para dar cumplimiento a las medias: documental, fotográfica, etc.)	(Descripción del cumplimiento o no cumplimiento de las medidas mencionadas).	(Responsable técnico de los trabajos de construcción en el desarrollo del proyecto)	(En caso de presentarse un incumplimiento: Indicar la fecha de este),	(Indicar la fecha de corrección de este incumplimiento). Nota: Los incumplimientos y su posterior corrección preferentemente deberán acompañarse de evidencias (fotográficas,

MATERIA (Agua, atmosfera, suelo, residuos, etc.)								
No.	Expediente	Medidas de Prevención y Mitigación		Evidencia	Observación/Comentario	Responsable	Fecha de hallazgo	Fecha de Corrección
								documentación, bitácoras, etc.)