

Área que clasifica. - Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Yucatán

Identificación del documento. - Versión pública del presente estudio en materia de impacto ambiental.

Partes clasificadas. - **Partes clasificadas.** - : Domicilio particular, OCR de la credencial de elector, Teléfono y/o correo electrónico de terceros.

Fundamento Legal. - La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113, fracción I, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Razones. - Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable.



Firma del titular. - **Suplente por Ausencia en La Delegación Federal en el Estado de Yucatán.** - L.A. Hernán José Cárdenas López

"Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales vigente, en suplencia por ausencia del Titular de la Delegación Federal en el Estado de Yucatán¹ previa designación, firma el presente el Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales."

Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública. - Resolución No. **127/2020/SIPOT**, en la sesión celebrada el 12 de octubre de 2020, referente a la fracción VII, del artículo 69 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIP).

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

I. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

1.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

CASA RAGSDALE

1.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se localiza en la zona costera de Sisal del Municipio de Hunucmá en el Estado de Yucatán. El sitio se localiza aproximadamente a 5 km al este de la localidad rumbo a la zona conocida como la Bocana, tal como se presenta en la figura siguiente.

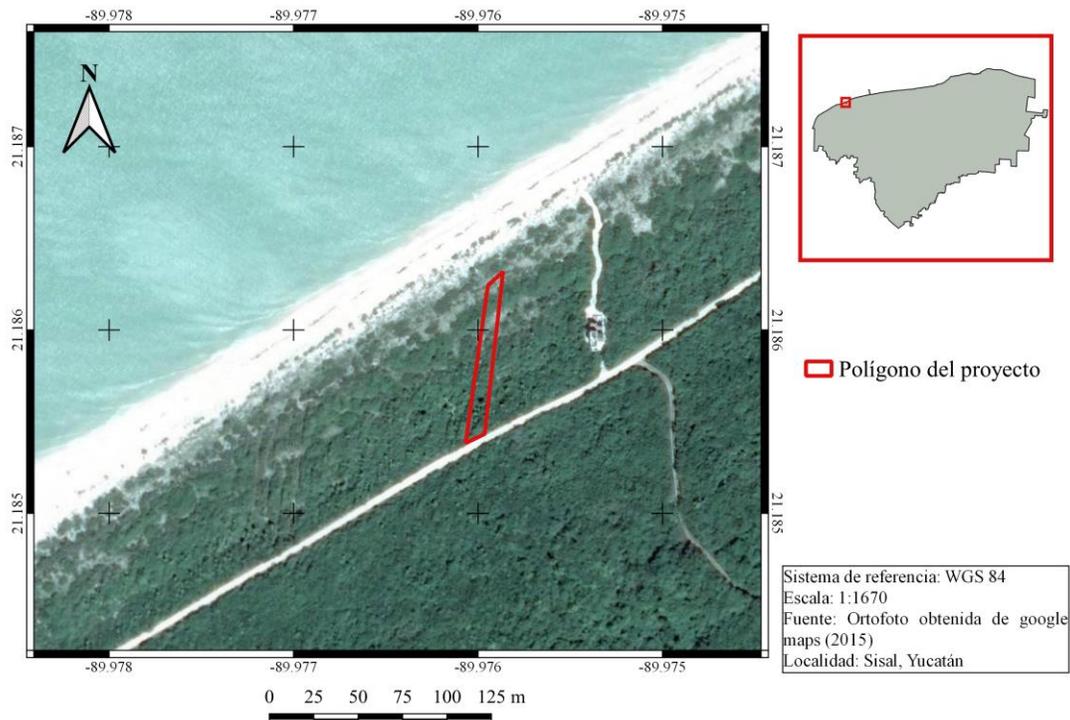


Figura 1: Localización del proyecto "Casa Ragsdale".

1.1.3 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

Indefinido

1.1.4 PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL

Ver Anexo # 2.

1.1.5 DIMENSIONES DEL PROYECTO

El sitio del proyecto cuenta con una superficie total de 827.51 m². Las superficies del proyecto se detallan a continuación:

Tabla 1: Superficies del proyecto.

Descripción	m ²	ha	%
Áreas de cambio de uso de suelo	374.74	0.037424	45.2
Áreas de conservación	453.27	0.045327	54.8
TOTAL	827.51	0.082751	100.00

Tabla 2: Desglose de las superficies de construcción.

Área de cambio de uso de suelo			
Descripción	m ²	ha	%
Huella de construcción en planta baja	146.55	0.014655	17.7
Estacionamiento	51.16	0.005116	6.2
Arenal y áreas verdes	74.66	0.007466	9.0
Camino de acceso principal	52.87	0.005287	6.4
Camino de acceso a la playa	49.00	0.004900	5.9
Total Planta Baja	374.24	0.037424	45.2

Tabla 3: Desglose de las superficies de las Áreas de Conservación.

Áreas de conservación			
Descripción	m ²	ha	%
Área de Conservación 1	78.41	0.007841	9.5
Área de Conservación 2	11.6	0.00116	1.4
Área de Conservación 3	164.79	0.016479	19.9
Área de Conservación 4	198.47	0.019847	24.0
Total	453.27	0.045327	54.8

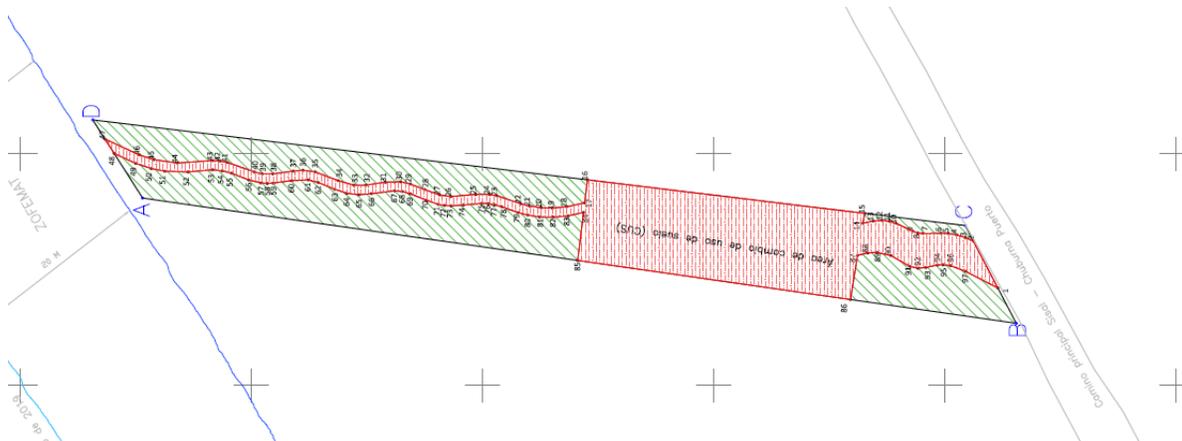


Figura 2: Superficies del proyecto (Ver planos anexos).

1.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

1.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

Arq. Andrea Marrufo Trejo

1.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES (RFC)

RFC:

1.2.3 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES

1.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

AXIS INGENIERÍA S.A DE C.V

1.3.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES (RFC)

AIN040923JJ0

1.3.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE
IMPACTO AMBIENTAL

Responsable:

1.3.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES DEL PROYECTO.

2.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO

La zona costera de Sisal se caracteriza por presentar un escaso desarrollo inmobiliario en comparación con otras zonas de la costa del estado de Yucatán. Ha sido a partir de los últimos 10 años en que se ha iniciado el desarrollo de viviendas unifamiliares en la zona, proyectos similares al planteado en el presente proyecto.

Como parte de dicho desarrollo, el proyecto plantea construcción de una Vivienda Unifamiliar de uso particular que incluye: la edificación de la casa habitación, áreas verdes, camino de acceso, camino de acceso a la playa y una importante zona de conservación.

Es importante mencionar que el terreno cuenta con las dimensiones y características adecuadas para el desarrollo del proyecto bajo la premisa de causar el mínimo impacto ecológico y de desarrollarlo de manera totalmente compatible con el POETCY, esto de acuerdo con las necesidades actuales de protección al medio ambiente.

2.1.2 SELECCIÓN DEL SITIO

El sitio donde se pretende desarrollar el proyecto es propiedad del promovente. En el diseño del proyecto se llevaron a cabo las consideraciones establecidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Costero de Yucatán (POETCY) así como una prospección de flora y fauna.

En el Capítulo 3 se presenta la vinculación con las regulaciones ambientales vigentes con el firme objetivo de encontrar una concordancia del proyecto con el medio ambiente y en el capítulo 4 se encuentra la descripción detallada de las características ambientales del predio del proyecto.

2.1.4 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO

El proyecto se localiza en la zona costera de Sisal del Municipio de Hunucmá en el Estado de Yucatán. El sitio se localiza aproximadamente a 5 km al este de Sisal rumbo a la Bocana, tal como se presenta en la figura siguiente.

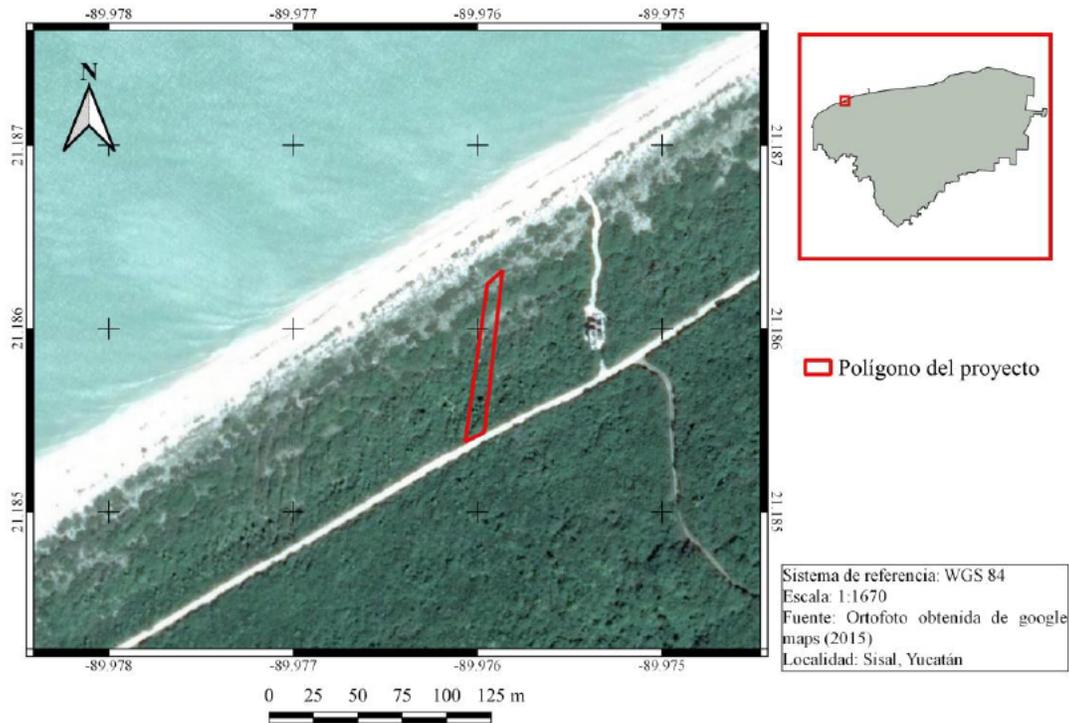


Figura 1. Localización del sitio del proyecto

2.1.5 INVERSIÓN REQUERIDA

La inversión total requerida es de \$1,500,000.00 pesos aproximadamente, puesto que el proyecto cuenta la vivienda principal, accesos, áreas verdes y zona de conservación. El presupuesto señalado incluye al ambiente, considerados en un 2% del presupuesto, los cuales se aplicarían de manera independiente los costos para la implementación de medidas de prevención, mitigación y compensación de los posibles impactos en caso de autorizarse el proyecto y conforme a las propuestas que se presentarán más adelante.

2.1.6 SUPERFICIE TOTAL REQUERIDA (DIMENSIONES DEL PROYECTO)

El sitio del proyecto cuenta con una superficie total de 374.24 m². Las superficies del proyecto se detallan a continuación:

Tabla 1: Superficies del proyecto.

Descripción	m ²	ha	%
Áreas de cambio de uso de suelo	374.74	0.037424	45.2
Áreas de conservación	453.27	0.045327	54.8
TOTAL	827.51	0.082751	100.00

Tabla 2: Desglose de las superficies de construcción.

Área de cambio de uso de suelo			
Descripción	m ²	ha	%
Huella de construcción en planta baja	146.55	0.014655	17.7
Estacionamiento	51.16	0.005116	6.2
Arenal y áreas verdes	74.66	0.007466	9.0
Camino de acceso principal	52.87	0.005287	6.4
Camino de acceso a la playa	49.00	0.004900	5.9
Total Planta Baja	374.24	0.037424	45.2

Tabla 3: Desglose de las superficies de las Áreas de Conservación.

Áreas de conservación			
Descripción	m ²	ha	%
Área de Conservación 1	78.41	0.007841	9.5
Área de Conservación 2	11.6	0.00116	1.4
Área de Conservación 3	164.79	0.016479	19.9
Área de Conservación 4	198.47	0.019847	24.0
Total	453.27	0.045327	54.8

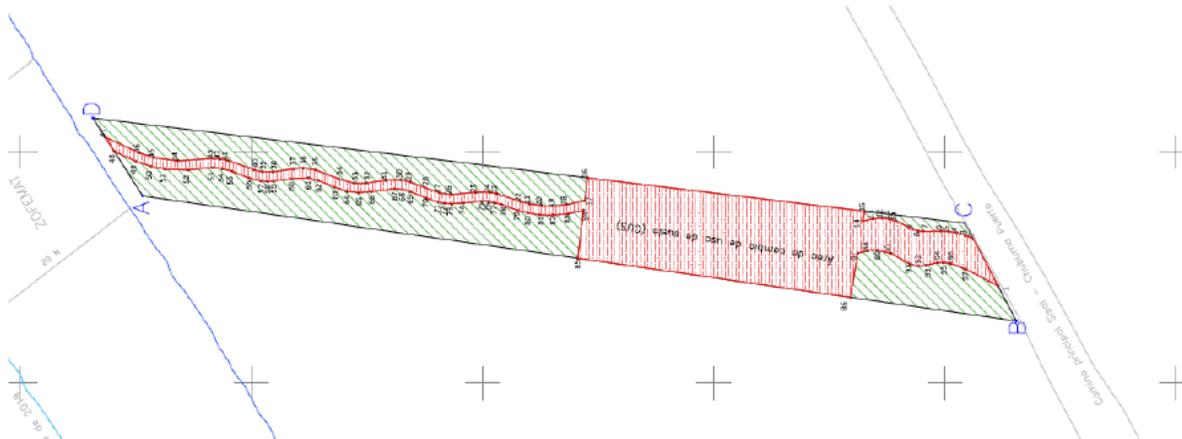


Figura 1: Superficies del proyecto (Ver planos anexos).

Se presentan a continuación las coordenadas geográficas del sitio del proyecto en cuestión:

CUADRO DE COORDENADAS DEL POLÍGONO DEL PREDIO TABLAJE No. 1487						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				A	2,345,661.7600	190,995.2100
A	B	S 08°08'22.00" W	95.42	B	2,345,567.3000	190,981.7000
B	C	N 62°24'02.75" E	11.89	C	2,345,572.8100	190,992.2400
C	D	N 06°53'24.67" E	95.03	D	2,345,667.1500	191,003.6400
D	A	S 57°24'21.01" W	10.01	A	2,345,661.7600	190,995.2100
SUPERFICIE = 827.50 m²						

Tabla 4: Coordenadas de ubicación del sitio proyecto.

2.1.6 USO ACTUAL DEL SUELO EN EL SITIO DEL PROYECTO

El área del proyecto colinda al norte con vegetación propia de un matorral de duna costera, al sur con una calle de arena que comunica con los otros predios, al oeste con otros lotes y al este con una vivienda. Actualmente el sitio se encuentra sin un uso específico, sin embargo, es importante mencionar que el lote al igual que sus colindantes contó con 2 Autorizaciones emitidas por SEMARNAT: la primera en materia de Impacto Ambiental con numero de oficio de resolución: **726.4/UGA-946/002596** por la construcción de una serie de Viviendas en la zona, de las cuales varias (incluyendo el lote en cuestión) no se realizaron. La segunda fue una Autorización por el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales la cual fue emitida con numero de oficio de resolución: **726.4/UARRN-DSFS/032/2014 – 000250**. Con base en esta última autorización se realizó el Cambio de Uso de Suelo en el predio y se ha mantenido limpio en las zonas autorizadas hasta la fecha. También, el proyecto se encuentra dentro de los lineamientos del proyecto "viviendas sisal" con autorización en materia de impacto ambiental que tiene el número de oficio de resolución: **726.4/UGA-260/000826** y la autorización en materia forestal con número de oficio: **726.4/UARRN-DSFS/219/2013**.

2.1.7 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE LOS INSUMOS Y SERVICIOS REQUERIDOS

La zona de Sisal presenta escasas vialidades pavimentadas y su actividad económica principal básicamente depende de la pesca, del turismo de temporada, así como de sus actividades asociadas. La localidad cuenta con servicios básicos como electricidad y agua potable, y otros servicios como telefonía.

Alojamiento: No se requiere de campamentos de trabajo ni puestos de alimentación ya que el sitio se encuentra cercano a la localidad de Sisal, siendo factible el traslado de los trabajadores.

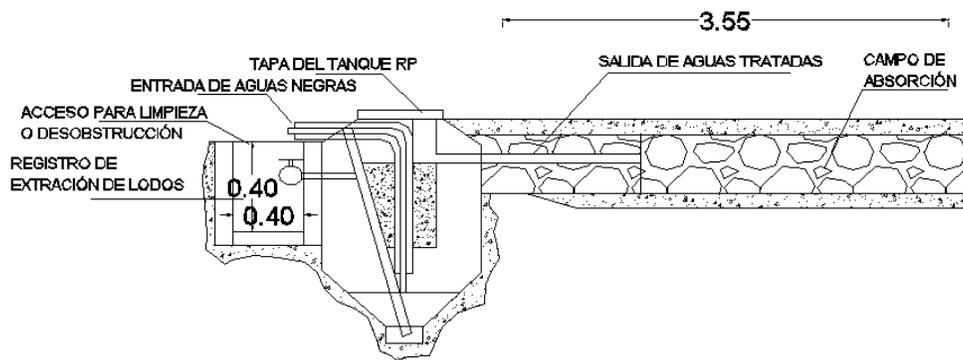
Servicios sanitarios: En el sitio donde se llevará a cabo la construcción del proyecto, no se encuentra urbanizado y no cuenta con ningún tipo de servicios, por lo que el contratista suministrará una letrina portátil para el uso obligatorio de los empleados.

En el diseño del sistema sanitario del proyecto se utilizan dos tamaños de tubería, para aguas negras se utiliza PVC de 4" con conexiones a 45°, para aguas grises o jabonosas se indica tubería de PVC de 2" con conexiones a 45°, todas con pendiente del 2%.

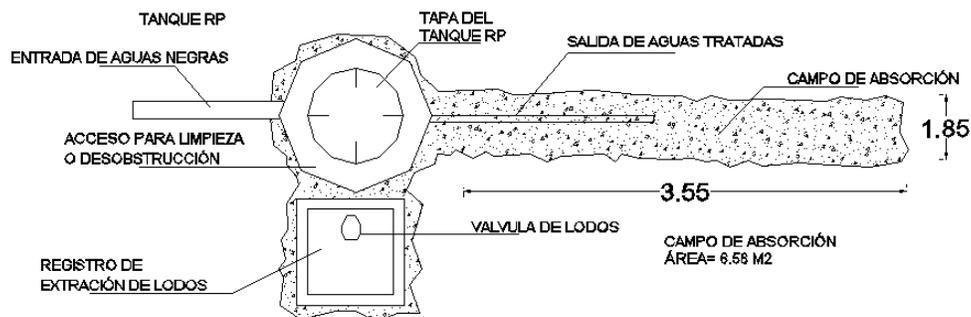
La tubería pasa por un ducto de instalaciones en la cual el tubo de PVC de 4" sube hasta la planta alta recolectando los residuos de los muebles, y este mismo tubo sube hasta azotea, para generar un respiradero evitando acumulación de gases.

El agua pluvial recolectada mediante bajantes de CPVC de 4" que desembocan en los arenales del complejo.

Todos los residuos desembocan en 1 Biodigestor (Figura 2) situados en una zona específica del complejo, se consideró este sistema ya que es más novedoso que la fosa séptica y a su vez es más ecológico.



SECCIÓN DE TANQUE RP



PLANTA DE TANQUE RP

Figura 2: Descripción esquemática de las características y componentes del Biodigestor

Agua

Durante los trabajos de construcción se requerirá agua potable para la construcción. Debido a que no se cuenta con red de agua potable en la zona, el agua será abastecida por medio de la compra de pipas durante todas las etapas del proyecto. En la etapa de Operación se contará con un pozo debidamente autorizado por CONAGUA.

Energéticos

Dado que los generadores requieren combustibles, estos serán suministrados en las cantidades necesarias para operar durante la jornada, por lo que no se almacenarán combustibles en el sitio.

2.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

2.2.1 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

El proyecto consiste en la construcción de conjunto integrado por una casa, accesos, áreas verdes y área de conservación.

Se plantea que la construcción del proyecto tenga una duración de 12 bimestres para completar todas las obras, esto ya considera los tiempos en caso de ocurrir imprevistos o cualquier otra situación extraordinaria que suspenda temporalmente el proceso de instalación. En la siguiente tabla se presente un cronograma de actividades.

Tabla 5: Calendario de actividades.

Actividad	BIMESTRES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preliminares												
Limpieza y nivelación												
Topografía												
Construcción												
Excavación (cimentación)												
Construcción de Vivienda												
Instalaciones Vivienda												
Acabados finales												

2.2.2 REQUERIMIENTOS DE PERSONAL Y MAQUINARIA

Los requerimientos de personal y vehículos para llevar a cabo las distintas etapas que comprende el proyecto se especifican en la tabla siguiente.

Tabla 6. Requerimientos de personal y maquinaria.

Preparación del sitio:	Topógrafo y estadalero. Personal de desmonte
Construcción	Residente de obra Albañiles (2) Ayudantes (peones, 2) Pintores (2) Aluminieros (2)
Vehículos	Camión (transporte de material) Camioneta (transporte de personal)

Material de construcción: bloques, cemento, cal, varillas, cabillas, alambre, clavos, pintura, lozas, cables, poliductos y tubos de PVC. No se tiene un estimado de la cantidad de material

Con el objetivo de generar empleos que beneficien directamente a los habitantes de la localidad, se contempla que las plazas correspondientes a mano de obra no especializada sean cubiertas por habitantes de la región y/o de localidades cercanas al sitio del proyecto. Con esta medida también se evita la necesidad de realizar campamentos de personal en el sitio.

2.2.3 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES

Las obras temporales previstas para el proyecto son:

Almacén temporal: para resguardo y protección de herramientas, materiales de construcción e insumos vulnerables al ambiente. Este almacén será construido a base de láminas de cartón y tablas para que pueda ser retirado del sitio al terminar las actividades constructivas.

Sanitarios portátiles que estarán al servicio de los trabajadores encargados de las obras de construcción del proyecto y cuyo uso será obligatorio. Dado el costo que conlleva la renta de estos equipos durante el periodo de construcción planteado (24 meses), se prevé rentar únicamente en los primeros 12 meses del proyecto (desmonte y parcialmente construcción), ya que, al momento de construir, lo primero que se realizará será el baño y la instalación de sistema de tratamiento de aguas.

2.2.4 PREPARACIÓN DEL SITIO

Previo a las actividades de desmonte se realizará la delimitación de las zonas a desmontar. Las actividades de preparación del sitio consistirán básicamente en desmonte y despalme del terreno, únicamente en el área de desplante de la edificación que contempla el proyecto.

Dado que se esperan pocos restos vegetales producto del desmonte, éstos serán dispuestos en los alrededores como mejorador del suelo.

2.2.5 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

VIVIENDA

Cimentación. Durante esta etapa se realizará la cimentación, con ayuda de herramienta convencional, la excavación de la zanja que albergará la cimentación a base de piedra unida con mortero con una cadena de amarre superior utilizando armex 12x12 y colado de concreto $F'c = 150 \text{ kg/cm}^2$ fabricado en el sitio con ayuda de revolvedoras manuales. El material sobrante de la realización de la zanja de cimentación será reutilizado para llenarla nuevamente una vez realizada ésta actividad y el sobrante se utilizará para nivelar la zona interior a la cimentación.

Muros de carga. Los muros principales o de carga de los módulos serán construidos a base de block hueco 0.15x0.20x0.40, pegados a base de un mortero arena-cemento proporción 1:4.

Losa de entepiso y azotea. Las losas de entepiso y azotea serán fabricadas a base de un sistema de vigueta y bovedilla. La nivelación del entepiso se realizará por medio de un firme de concreto simple ($F'c = 100 \text{ kg/cm}^2$) fabricado en el sitio. En la losa de azotea el acabado será a base de calcreto.

Instalaciones. Todas las instalaciones de los cuartos serán ocultas. Las instalaciones hidráulicas y sanitarias se realizarán con tubería de PVC de alta densidad. El pretil de azotea será construido con block de hueco pegado con mortero cemento-cal-polvo con aplanados y chaflanes a base mortero.

Acabados. Los muros exteriores e interiores tendrán aplanados a base de mortero cemento-cal-polvo de acuerdo con las proporciones requeridas. Para los recubrimientos en baños se utilizarán losetas de diferentes diseños y tamaños de acuerdo con el gusto del promovente. Todos los accesorios para baño serán de materiales resistentes a la oxidación.

Todos los firmes para pisos serán de concreto simple ($F'c = 100 \text{ kg/cm}^2$) sobre relleno compactado a mano. Las losetas de piso serán de cerámica y de acuerdo con el proyecto para la residencia.

Las instalaciones hidráulicas se ejecutarán con tubería y accesorios de PVC de alta densidad. El tinaco será de 600 L o más capacidad.

Piscina: La Piscina será de 5.20 por 2.40 m y estará en medio de la vivienda. La excavación se realizará con ayuda de herramienta de mano convencional y/o retroexcavadora. El material extraído será utilizado para confirmar y nivelar las áreas del proyecto que así lo requieran, el sobrante será esparcido en los alrededores para su reincorporación natural. Contará con un sistema de recirculación de agua, filtros y productos eco amigables permitiendo mantener el agua en perfectas condiciones para su uso durante un período no menor a 4 meses sin necesidad de vaciarla para cambio de agua o limpieza.

SISTEMA DE TRATAMIENTO DEL AGUA RESIDUAL: Durante la etapa de construcción se requerirá de servicio de letrinas portátiles para el uso de los trabajadores. Sin embargo, debido al hecho de que comúnmente los trabajadores no utilizan los baños portátiles debido al calor y a los olores, en primera instancia se elaborará y habilitará el baño para reducir el tiempo de renta de las letrinas portátiles.

La nueva vivienda contará con su propio sistema de tratamiento de agua residual consistente en dos Biodigestores Autolimpiables que ya ha sido descrito ampliamente con anterioridad en el presente capítulo.

2.2.6 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Debido a que el proyecto consiste en una vivienda de las denominadas "Segunda Residencia", se hace indispensable mantener todas las instalaciones en buen estado durante todo el año, por lo que se realizarán revisiones periódicas del buen funcionamiento de los sistemas eléctrico e hidrosanitario y brindando a estos un mantenimiento periódico.

Mantenimiento general. Limpieza periódica del interior de la infraestructura. Actividades de mantenimiento de tipo preventivo o correctivo, tales como pintura de muros exteriores e interiores, reparación de instalaciones en general.

Mantenimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales (biodigestor). La zona costera no cuenta con red de drenaje, por lo que las aguas residuales serán enviadas a un biodigestor al cual se le realizara limpieza periódica (anual) de los lodos acumulados.

Para el manejo de los lodos extraídos se contratará el servicio de una empresa especializada que será la responsable de la adecuada disposición final de este residuo.

2.2.7 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO

No se requerirán obras asociadas al proyecto.

2.2.8 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

El proyecto no contempla una etapa de abandono del sitio.

2.2.9 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

No se utilizarán ningún tipo de explosivos durante el desarrollo del proyecto.

2.2.10 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMOSFERA

En la siguiente tabla se encuentran los residuos y las emisiones que se generaran durante las etapas del proyecto.

Tabla 7: Generación, manejo y disposición de residuos y emisiones.

ETAPA	RESIDUO O EMISIÓN GENERADO	MANEJO Y DISPOSICIÓN
PS, C	Los trabajadores generarán residuos fisiológicos.	<i>Manejo:</i> Se prevé la utilización de baños portátiles para la disposición de los residuos fisiológicos. <i>Disposición:</i> la empresa prestadora del servicio será la responsable de la disposición final de los residuos líquidos de las letrinas portátiles.
PS	Residuos vegetales producto de retiro de vegetación.	<i>Manejo:</i> los residuos serán acumulados y trozados. <i>Disposición:</i> se dispersarán por el área del proyecto para que estos se reintegren al suelo.
PS, C, OM	Se generarán emisiones a la atmosfera tales como gases de combustión y ruido producto de maquinaria y equipo.	<i>Manejo:</i> preventivo, uso de maquinaria y equipo de combustión en buen estado. <i>Disposición:</i> Atmosfera, dispersión natural de los contaminantes.
PS, C	Los trabajadores generarán residuos sólidos no peligrosos.	<i>Manejo:</i> Se utilizarán botes de recolección de basura y se destinara una persona encargada de recolección de los sólidos para su traslado y almacenamiento. <i>Disposición:</i> sitio de disposición final más cercano.

PS: Preparación del Sitio; C: Construcción, OM: Operación y Mantenimiento.

2.2.11 INFRAESTRUCTURA ADECUADA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS

No se requiere infraestructura para el manejo y disposición de los residuos. Los residuos sólidos generados serán dispuestos en contenedores con tapa y trasladados diariamente al sitio de disposición final más cercano al proyecto. Se considera que el volumen de residuos sólidos será bajo, ya que los trabajadores serán trasladados a la localidad de Progreso para su alimentación.

En cuanto a los residuos fisiológicos, se contará con una letrina portátil, cuyo manejo y disposición correrá a cargo de la empresa que se contrate. Cabe señalar que dichas letrinas únicamente permanecerán en el área del proyecto el tiempo que dure las etapas de Preparación y Construcción de la obra.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS PLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO.

3.1. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN

3.1.1 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO

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.

Estructura del Plan

El Plan expone *“la ruta que el Gobierno de la República se ha trazado para contribuir, de manera más eficaz, a que todos juntos podamos lograr que México alcance su máximo potencial. Para lograr lo anterior, se establecen como Metas Nacionales:*

1. *Un México en Paz.*
2. *Un México Incluyente.*
3. *Un México con Educación de Calidad.*
4. *Un México Prospero.*
5. *Un México con responsabilidad Global.*

Asimismo, se presentan Estrategias Transversales para Democratizar la Productividad, para alcanzar un Gobierno Cercano y Moderno, y para tener una Perspectiva de Género en todos los programas de la Administración Pública Federal.

El Plan propone una estrategia integral donde estas cinco metas están estrechamente relacionadas. Dada esta interrelación de estrategias, implícita en un enfoque de este tipo, se observará que entre las distintas metas hay estrategias que se comparten.

Como ya se mencionó con anterioridad, la estructura del Plan consta de cinco metas de política pública y que, de acuerdo con la revisión y análisis de las disposiciones jurídicas, se determina que el proyecto que nos ocupa en la Meta 4 ***Un México Prospero***, con su objetivo 4.4 ***Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.***

Este objetivo plantea las estrategias y líneas de acción a seguir para lograr el desarrollo sustentable en el país. A continuación, se enlistan las estrategias planteadas en el objetivo 4.4:

Estrategia 4.4.1 Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.

Estrategia 4.4.2 Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso.

Estrategia 4.4.3 Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.

Estrategia 4.4.4 Proteger el patrimonio natural.

A continuación, en la siguiente tabla se especifica lo señalado de la Estrategia 4.4.1 Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad, en las líneas de acción aplicables al proyecto:

Tabla 1. Estrategias y Líneas de Acción establecidas por el Programa Nacional de Desarrollo 2013 - 2018.

ESTRATEGIAS Y LINEAS DE ACCIÓN DEFINIDAS EN EL PLAN	VINCULACIÓN DEL PROYECTO
<p>"Estrategia 4.4.1</p> <p>Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.</p> <p>Línea de Acción</p> <p>Impulsar la planeación integral del territorio, considerando el ordenamiento ecológico y el ordenamiento territorial para lograr un desarrollo regional y urbano sustentable. [...]</p>	<p><i>Considerando la naturaleza del Proyecto, y dada la planeación de este se impulsa el desarrollo ordenado y sustentable, propiciando inversión y empleos, a fin de garantizar la calidad de vida en esa región. El proyecto impulsa el cuidado y preservación del patrimonio cultural, respetando las condiciones del sitio y adaptándose a los ordenamientos territoriales y a los criterios ecológicos aplicables en la zona.</i></p>

Considerando que, aunque el Programa Nacional de Desarrollo 2013-2018 ha sido publicado en el DOF, el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales emanará directamente de él, por lo que a continuación se presenta su vinculación.

3.1.2 PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 2013 - 2018

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 2013-2018, aprobado por Decreto publicado el 20 de mayo de 2013 en el Diario Oficial de la Federación, establece cinco Metas Nacionales y tres estrategias transversales para llevar a México a su máximo potencial. Estas metas nacionales son: México en Paz, México Incluyente, México con Educación de Calidad, México Próspero y México con Responsabilidad Global. De manera simultánea, se actuará con base en tres estrategias transversales: Democratizar la Productividad, Gobierno Cercano y Moderno, y Perspectiva de Género. Cada una de estas estrategias transversales será ejecutada a través de un programa especial.

Mediante este Programa Sectorial se atenderán fundamentalmente las cuatro estrategias del objetivo 4.4 del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND) "Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo".

Al respecto, cabe señalar que la zona donde se pretende desarrollar el proyecto cuenta con dos programas de ordenamiento establecidos (POETCY y POETY), a la vez que se plantean medidas de prevención y/o mitigación pertinente, enfocadas en el aprovechamiento sustentable.

3.1.3 PLAN ESTATAL DEL DESARROLLO 2012 - 2018

El Plan Estatal de Desarrollo establece cinco ejes como grandes temas objeto de intervención pública:

- I. Yucatán Competitivo
- II. Yucatán Incluyente
- III. Yucatán con Educación de Calidad
- IV. Yucatán con Crecimiento Ordenado**
- V. Yucatán Seguro

A los cuales se agregaron 2 ejes de corte transversal que deben estar presentes en los grandes temas, y se denominan:

- I. Gestión y Administración Pública
- II. Enfoque para el Desarrollo Regional

Dentro del eje IV Yucatán con Crecimiento Ordenado, se incluye el tema del Medio Ambiente, el cual entre sus objetivos señala los siguientes:

- 1. Disminuir la degradación ambiental del territorio.**
2. Incrementar la conservación del capital humano y sus servicios ambientales.

3. Reducir la vulnerabilidad de los sectores productivos o sociales ante el impacto el cambio climático.

Al respecto, se realizó la vinculación del proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Costero de Yucatán y posteriormente con el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Yucatán.

El proyecto que se pretende realizar consiste en la construcción de una Vivienda Unifamiliar integrada por una casa principal, accesos, áreas verdes así como un área de conservación, por lo que es acorde a lo establecido en el Plan Estatal de Desarrollo de promover a este sector productivo en la entidad.

2.1.4 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL COSTERO DEL ESTADO DE YUCATÁN (POETCY)

El POETCY, decretado en Julio de 2007, es en la actualidad el principal instrumento rector de los lineamientos a seguir para el desarrollo de las zonas costeras del estado de Yucatán. Este se elaboró bajo una aproximación interdisciplinaria y rigurosa basada en el conocimiento de los ambientes marino-costeros.

Dentro de los objetivos y metas principales del POETCY, destacan:

- Promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
- Orientar la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos, en concordancia con otras leyes y normas y programas vigentes en la materia
- Resolver los conflictos ambientales y promover el desarrollo sustentable.
- Promover la incorporación de la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, Estatal y Municipal en términos de lo dispuesto en la Ley de Planeación y otros ordenamientos aplicables.

Este Ordenamiento fue actualizado y modificado por medio del decreto 160/2014 publicado en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán el jueves 20 de marzo de 2014.

Para determinar la ubicación del sitio se realizó un montaje de la poligonal del área del proyecto con los SHAPES disponibles del POETCY de la página ww.bitacoraambiental.com, con lo que se elaboró la figura 1, determinando que la UGA correspondiente al sitio del proyecto es la **HUN07-BAR_C3**.

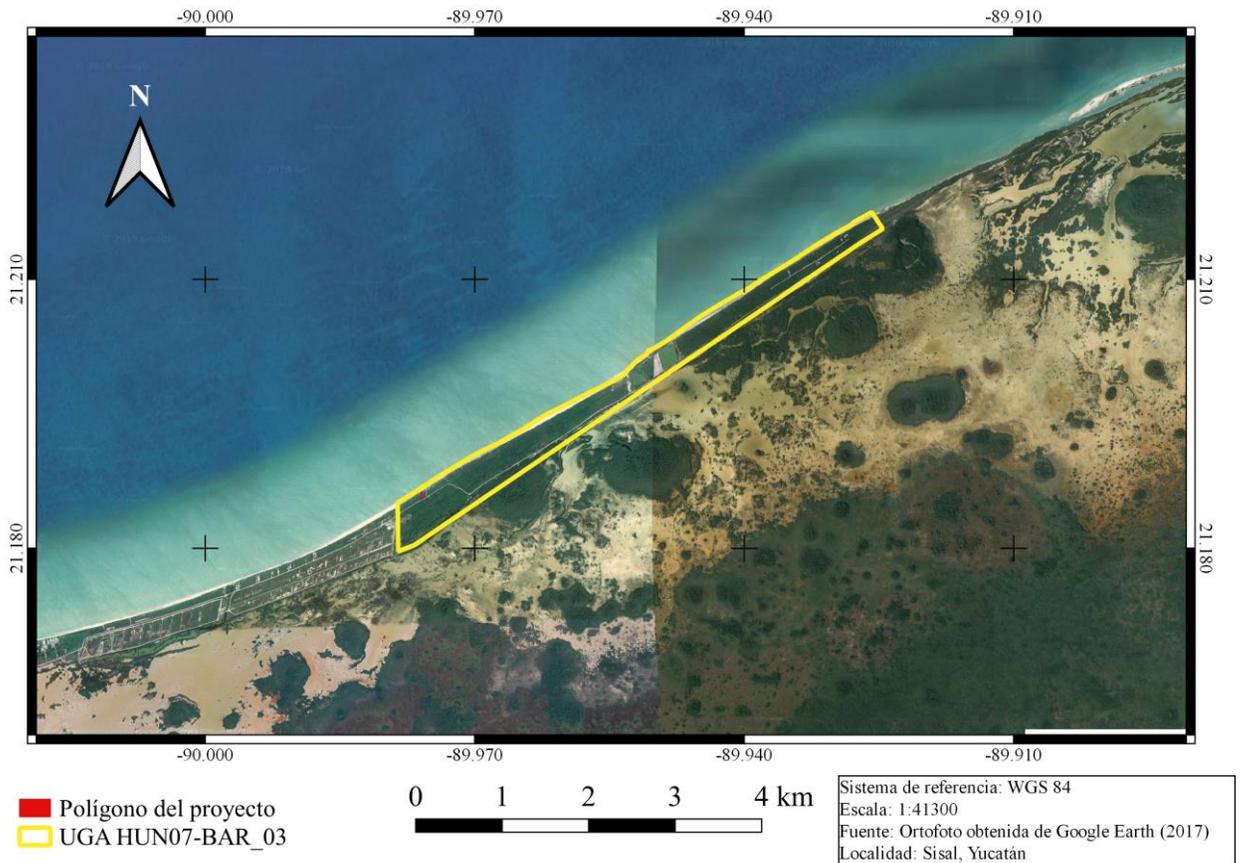


Figura 1: Localización del predio en la Unidad de Gestión Ambiental **HUN07-BAR_C3**.

En la tabla siguiente se presentan las políticas y usos de suelo de la **UGA HUN07-BAR_C3** (se indican en negrilla los usos del proyecto).

Tabla 2. Política y usos de suelo de la **UGA HUN07-BAR_C3**.

Actuales	<ul style="list-style-type: none"> 2.- Aprovechamiento tradicional de flora y fauna
Compatibles	<ul style="list-style-type: none"> 1.- Área para el cuidado y preservación de las condiciones naturales protegidas. 2.- Aprovechamiento tradicional de flora y fauna 3.- Apicultura 4.- Unidades de manejo de vida silvestre y aprovechamiento cinegético. 9.- Agricultura de plantaciones perennes (Henequén, Coco, Frutales) 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) 22.- Vivienda Unifamiliar. 25.- Desarrollos inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán.
Incompatibles	<ul style="list-style-type: none"> 5.- Pesca de consumo doméstico o pesca deportiva.

	<ul style="list-style-type: none"> • 6.- Acuicultura artesanal o extensiva. • 7.- Acuicultura industrial o intensiva. • 8.- Agricultura tradicional (milpa) y ganadería de ramoneo • 10.- Agricultura semiintensiva (horticultura, floricultura, pastos de ornato). • 11.- Ganadería extensiva (bovinos, ovinos) • 12.- Ganadería estabulada tipo granja (bovinos, porcinos, aves) • 13.- Extracción artesanal de sal o artemia • 14.- Extracción industrial de sal • 15.- Extracción de arena • 16.- Extracción artesanal de piedra o scab sin uso de maquinaria o explosivos. • 17.- Extracción industrial de piedra o scab. • 18.- Industrial no contaminante del manto freático y de bajo consumo de agua. • 19.- Industria en general. • 23.- Turismo tradicional de mediano impacto (hoteles, vivienda multifamiliar, restaurantes, venta de artesanías y servicios conexos). • 24.- Campos de golf • 26.- Sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos • 27.- Desarrollos portuario-marinos y servicios relacionados. • 28.- Aprovechamiento forestal maderable y no maderable. • 29.- Industria eoloeléctrica.
--	--

De acuerdo con la tabla anterior, el proyecto es acorde con el uso de suelo actual y con los usos de suelo compatibles establecidos para la Unidad de Gestión Ambiental **HUN07-BAR_C3**.

A continuación, se vincula el proyecto con los criterios de regulación ecológica de la UGA.

Tabla 3: Vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica de la UGA HUN07-BAR C3.

No.	CRITERIO	VINCULACIÓN
2	Dada la aptitud de este territorio y su grado de vulnerabilidad se restringe el establecimiento de nuevas zonas para la extracción de sal, de cultivo de artemia o de acuicultura, así como la ampliación de las existentes.	<i>No aplica al proyecto, toda vez que no se pretende realizar ninguna de las actividades que plantea el criterio.</i>

5	<p>Con base en el principio de precautoriedad, la extracción de agua para abastecer la infraestructura de vivienda, turística, comercial, industrial o de servicios se deberá limitar al criterio de extracción máxima de agua de hasta 2 l/s, con pozos ubicados a distancias definidas en las autorizaciones emitidas por la Comisión Nacional del Agua. Este criterio podría incrementarse hasta 10 l/s si se demuestra, con un estudio geohidrológico detallado del predio, que la capacidad del acuífero lo permite; en este caso la autorización deberá supeditarse a que se establezca un sistema de monitoreo con registro continuo del acuífero y a la inscripción y participación activa del usuario en el Consejo de Cuenca de la Comisión Nacional del Agua CNA, en los términos de lo establecido en la Ley de Aguas Nacionales.</p>	<p><i>El proyecto contará con un pozo de extracción para el uso de agua de la vivienda, dicho pozo estará debidamente autorizado por CONAGUA y no excederá el volumen de extracción definido en 2 l/s.</i></p>
9	<p>La extracción de arena queda supeditada a la autorización de los permisos por parte de las autoridades municipales y de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, con excepción de las zonas de acumulación en las escolleras orientales de los puertos de abrigo habilitadas como bancos de préstamo por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y aquellos que se encuentren en zonas federales, en cuyo caso, deberán contar con autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales o de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y en aquellas que se encuentren en áreas naturales protegidas, deberán contar con la autorización de la dirección de la reserva.</p>	<p><i>No se realizará extracción de arena entre las actividades del proyecto. La arena producto de las excavaciones y procesos de cimentación de la vivienda y piscina será dispersada en el sitio.</i></p>
11	<p>De acuerdo con lo establecido en los artículos de la Ley General de Vida Silvestre, cuando se requiera delimitar los terrenos particulares, fuera de zonas urbanas y los bienes nacionales que hayan sido concesionados, con previa autorización de la autoridad competente, esta delimitación se deberá realizar garantizando el libre paso de las especies y que no fragmenten el ecosistema.</p>	<p><i>No aplica, toda vez que el proyecto no contempla la delimitación de algún terreno.</i></p>

12	<p>La construcción e instalación de infraestructura en zonas federales que afecten la dinámica del transporte litoral, tales como, espigones, espolones, escolleras, geotubos y bardas, que obstruyan o modifiquen los cauces principales del flujo y reflujos de marea, así como proyectos de restitución de playas, quedarán restringidas y sujetas a evaluación de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a la presentación de un programa de monitoreo y mantenimiento de transporte litoral de sedimentos.</p>	<p><i>No aplica al proyecto, toda vez que no se pretende realizar ninguna de las actividades que plantea el criterio.</i></p>
18	<p>No se permiten nuevas construcciones o expansiones de desarrollos habitacionales, turísticos o educativos en las zonas de acreción (terrenos ganados al mar) de los márgenes orientales de las escolleras de los puertos de abrigo o marinas, debido a los impactos generados al transporte litoral de sedimentos y a las necesidades de mantenimiento de este proceso.</p>	<p><i>No aplica al proyecto, toda vez que no se pretende realizar ninguna de las actividades que plantea el criterio.</i></p>
19	<p>Las autorizaciones de construcción de hoteles, condominios, villas, casas-habitación, desarrollos habitacionales y urbanos, piscinas, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles y calles de los predios ubicados frente a la playa requerirán de una delimitación de la zona federal marítimo terrestre y los promoventes deberán identificar en un plano topográfico la primera duna, o en su caso, la presencia de matorral costero, el cual deberá ser protegido, por lo que no nivelarán ni destruirán la primera duna y respetarán la vegetación rastrera y de matorral existente tanto en la duna como en la playa. Se exceptúa de este criterio la instalación de estructuras que no requieran de cimentación y que sean desmontables y fácilmente removibles manteniendo la condición de protección total a la vegetación de duna presente. Estos criterios aplican también a los permisos para ampliación, remodelación, o reconstrucción de edificaciones preexistentes, los cuales también requerirán de una evaluación en materia de impacto ambiental.</p>	<p><i>Se presenta un plano con la delimitación de la ZOFEMAT así como de la primera duna y el matorral de duna costera, en él se puede observar que el proyecto se localiza a más de 20 metros de distancia de la línea de ZOFEMAT por lo que se garantiza la protección de esta y de la primera duna. En el caso de matorral costero, el proyecto ya cuenta con la Autorización por el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (ETJ) y este desmonte ya ha sido realizado y se garantiza la protección de una zona de conservación similar al 50% de la superficie total del predio.</i></p>

20	<p>Para las autorizaciones de construcción de predios ubicados frente a la playa cuyas dimensiones no 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, previa evaluación en materia de impacto ambiental.</p>	<p><i>No aplica al presente proyecto, el presente proyecto cumple con las dimensiones permitidas para la zona.</i></p>
21	<p>En caso de que la primera duna esté alterada o poco definida, las construcciones deben incluir trampas de arena para reconstruirla; si la vegetación está alterada, es escasa o inexistente, la obra debe incluir la reforestación con vegetación rastrera y de matorral desde la duna hasta la playa.</p>	<p><i>El área de caracterización presenta casi en su totalidad una primera duna adecuada cubierta en su totalidad de vegetación. Las obras contempladas en el proyecto no implican alteración de la primera duna, debido a que se localizan más al sur de la dicha vegetación.</i></p>
22	<p>Las construcciones en la barra arenosa de tipo habitacional, turístico, comercial y de servicios deberán sujetarse al procedimiento del cálculo de la capacidad de carga (anexo I), se podrá exceptuar los resultados del anexo I en los predios cuya capacidad de carga sea menor que el resultado del estudio de contexto. Las construcciones se apegarán a los reglamentos de construcción municipales, en su caso. En paisajes fuera de la barra arenosa, los desarrollos de tipo habitacional, turístico, comercial y de servicios no requerirán del análisis del anexo I. En todos los casos se requerirán evaluaciones de impacto ambiental.</p>	<p><i>Se menciona que el sitio del proyecto conto 2 Autorizaciones emitidas por SEMARNAT: la primera en materia de Impacto Ambiental con numero de oficio de resolución: 726.4/UGA-946/002596 por la construcción de una serie de Viviendas en la zona, de las cuales varias (incluyendo el lote en cuestión) no se realizaron. La segunda fue una Autorización por el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales la cual fue emitida con numero de oficio de resolución: 726.4/UARRN-DSFS/032/2014 – 000250. Con base en esta última autorización se realizó el Cambio de Uso de Suelo en el predio y se ha mantenido limpio en las zonas autorizadas hasta la fecha. Dichas autorizaciones fueron previas a las modificaciones del POETCY y al Calculo de la Capacidad de Carga mencionado en el ANEXO I, sin embargo el proyecto se apegara a las superficies obtenidas del Cálculo de Capacidad de Carga anexo.</i></p>
23	<p>El diseño por viento de las construcciones en la barra arenosa deberá considerar velocidades de 250 km/h.</p>	<p><i>El proyecto considerara las velocidades antes señaladas.</i></p>

24	<p>La altura máxima de los edificios construidos en la barra arenosa dentro del área que resulte del estudio de capacidad de carga determinada por el anexo I o el estudio de contexto, será equivalente a la que determine el número máximo de lotes unifamiliares que pudiera establecerse en la superficie máxima de aprovechamiento para el desarrollo, es decir el número de lotes máximo que puede ser distribuidos de manera horizontal o vertical. Se tomarán como base para este cálculo, los lotes con una superficie de 300 m² y las restricciones por concepto de vialidades o circulaciones y áreas de destino o áreas comunes. Para el cálculo de altura en metros, se tomará como base que la altura máxima por piso se considerará de tres metros. En el caso de una vivienda unifamiliar, la altura máxima de dicha vivienda será de diez metros.</p>	<p><i>Como se mencionó previamente en el criterio 22 y toda vez que el sitio conto con Autorizaciones previas a la publicación del ANEXO I, el proyecto se apegara a las superficies obtenidas del Cálculo de Capacidad de Carga anexo.</i></p>
25	<p>Los desarrollos urbanos y turísticos sometidos a autorización de la autoridad competente deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos.</p>	<p><i>Es necesario que el proyecto contemple este punto y se incluya este apartado en el desarrollo del manifiesto de impacto ambiental. (Ver anexos).</i></p>
30	<p>Los accesos peatonales a la playa, ya sean públicos o privados; deberán consistir en andadores elevados sobre pilotes para no destruir la vegetación fijadora de la arena, o accesos serpenteados no mayores a un 1.5 m de ancho.</p>	<p><i>El proyecto cumple el presente criterio, el acceso a la playa no será mayor a 1.5 m de ancho y será serpenteado.</i></p>
31	<p>Las áreas actuales ocupadas por desarrollos turísticos, vivienda y las de futura expansión deberán contemplar el acceso público a zona federal marítimo terrestre, de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, recomendándose distancias máximas de 200 m.</p>	<p><i>En la zona ya se cuentan con accesos públicos a la Zona Federal Marítimo Terrestre.</i></p>
32	<p>La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales dispondrá las áreas, horarios y condiciones en que no podrán utilizarse vehículos motorizados, así como la realización de otras actividades que pongan en peligro la integridad física de los usuarios de las playas, áreas de anidación de tortugas marinas y la porción correspondiente a la primera duna costera, salvo en casos de inspección, vigilancia y emergencias.</p>	<p><i>No se contempla la utilización de vehículos motorizados en la zona de playas, ni zonas de anidación.</i></p>

33	Con el objeto de no perturbar a las tortugas marinas, durante el periodo de anidación y eclosión se debe restringir la iluminación directa al mar y a la playa durante dicho periodo.	<i>El proyecto no contempla la implementación de iluminación en la zona de playas en ninguna de sus etapas.</i>
37	Las excavaciones y obras hidráulicas para conectar los cuerpos lagunares con el mar requerirán de evaluación en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en los términos de lo establecido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, excepto cuando tengan como finalidad el drenaje de cuerpos lagunares o charcas salineras derivados de fenómenos hidrometeorológicos severos.	<i>No aplica al proyecto que pretende desarrollarse, ya que no corresponde a las actividades propias del proyecto.</i>
38	Las vialidades de acceso público a las playas deberán mantener su permeabilidad por lo que cualquier propuesta de recubrimiento o pavimentación deberá cumplir con este requisito.	<i>El proyecto contempla un acceso a la playa el cual cumplirá con las especificaciones del presente ordenamiento. De igual manera se señala que el camino planteado será permeable.</i>
39	La construcción de nuevos caminos así como el ensanche, cambio de trazo y pavimentación de los caminos existentes requerirán de una evaluación en materia de impacto ambiental en los términos de lo establecido en las leyes federales y estatales correspondientes excepto en el caso que conlleve acciones de restauración de flujos hidráulicos en el caso de zonas inundables extendidas en sabanas, lagunas y manglares. A reserva de que los estudios hidráulicos en el trazo vial determinen especificaciones precisas, en carreteras existentes o futuras, se deberá procurar que exista al menos un 30% del área libre de flujo y deben realizarse sobre pilotes y/o puentes en los cauces principales de agua.	<i>El proyecto solo contempla la creación de un acceso a la playa, el cual cumplirá con las especificaciones del presente ordenamiento al ser serpenteado, de 1.5 m de ancho y permeable debido será de arena.</i>
41	Se considera que el aprovechamiento de especies silvestres será compatible con la protección de este ecosistema siempre y cuando sea en unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre, cuyo programa de manejo sea autorizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.	<i>No aplica al proyecto que pretende establecerse.</i>

57	Los proyectos de construcción de viviendas, desarrollos turísticos de hospedaje y servicios, los desarrollos urbanos y, en general, cualquier edificación sometida a la evaluación de la autoridad competente deben incluir la implementación de sistemas ahorradores de agua y sistemas integrales de tratamiento y disposición de aguas residuales previendo la separación de aguas grises de las negras.	<i>El proyecto contara con sistemas ahorradores de agua, así como un Sistema de tipo fosaplas para el tratamiento de sus aguas residuales.</i>
59	No se permite 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 de acuerdo con lo establecido en las leyes aplicables en la materia. En el caso de motobombas para la actividad salinera, los arreglos mayores se realizarán en talleres establecidos para tal efecto.	<i>No aplica al proyecto que pretende establecerse.</i>
61	Dada la vulnerabilidad del territorio, se restringe la disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial, tóxicos, peligrosos y biológico-infecciosos.	<i>Los residuos sólidos urbanos que se generen serán recolectados periódicamente y trasladados al Sitio de Disposición del Municipio.</i>
63	Los residuos de la actividad pesquera como eviscerados, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en dicha actividad, están regulados por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, por lo que su disposición en las playas está restringida.	<i>No aplica al proyecto que pretende establecerse.</i>
64	No se permite el vertimiento de salmueras a los humedales, lagunas, manglares y blanquizales.	<i>No aplica al proyecto que pretende establecerse.</i>

3.1.5 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL 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 de medio ambiente y 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.

En este modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán, el sitio del proyecto se encuentra ubicado en la UGA 1.B con nombre Planicie costera lagunar baja abarcando los Municipios de Tizimín, Celestún, Dzemuul, Dzidzantún, Dzilam de Bravo, Dzilam González, Hunucmá, Ixil, Motul, Progreso, Rio Lagartos, San Felipe, Sinanché, Telchac Puerto y Yobaín.

Los usos de suelo de la UGA 1.B se presentan en siguiente tabla:

Tabla 4. Usos de la UGA 1.B.

Predominante	Compatible	Condicionado	Incompatible
Conservación de Ecosistemas en la Zona Costera	Turismo Alternativo y de Playa	Actividades Cinegéticas	Industria de Transformación

A continuación, se vinculan los criterios ambientales de la UGA 1.B con el Proyecto:

Tabla 5. Criterios ambientales vinculables de la UGA 1.B

NO	CRITERIO	VINCULACIÓN
CONSERVACIÓN		
1	Los proyectos de desarrollo deben considerar técnicas que disminuyan la pérdida de la cobertura vegetal y de la biodiversidad.	<i>El proyecto contempla áreas de conservación mayores al 50% de la superficie total del predio.</i>
2	Prevenir la erosión inducida por las actividades antropogénicas.	<i>El proyecto se localiza a una distancia considerable de la zona de playa, evitando en todo momento actividades que contribuyan a la erosión en la zona.</i>
3	Controlar y/o restringir el uso de especies exóticas.	<i>No deberán utilizarse especies exóticas en ninguna etapa del proyecto.</i>
4	En el desarrollo de proyectos, se deben mantener los ecosistemas excepcionales tales como selvas, ciénagas, esteros, dunas costeras entre otros, así como las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, que se localicen dentro del área de estos proyectos.	<i>El proyecto contempla áreas de conservación mayores al 50% de la superficie total del predio, dicha zonas cuenta con vegetación propia de matorral de duma costera.</i>
5	No se permite la ubicación de bancos de préstamo de material en unidades localizadas en ANP's, cerca de cuerpos de agua y/o dunas costeras.	<i>No aplica.</i>
6	Los proyectos turísticos deben de contar con estudios de capacidad de carga.	<i>No aplica toda vez que el proyecto consiste en una Vivienda particular.</i>
7	Se deberán establecer programas de manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos en las áreas destinadas al ecoturismo.	<i>El proyecto contempla un programa de manejo de residuos (ver anexos).</i>
8	No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, zona federal marítimo terrestre, zonas inundables y áreas marinas.	<i>No deberá realizarse ninguna de estas actividades.</i>
9	Las vías de comunicación deberán contar con drenajes suficientes que permitan el libre flujo de agua, evitando su represamiento.	<i>El proyecto no contempla la construcción de vías de comunicación.</i>
10	El sistema de drenaje de las vías de	<i>El proyecto no contempla la construcción de vías</i>

NO	CRITERIO	VINCULACIÓN
	comunicación debe sujetarse a mantenimiento periódico para evitar su obstrucción y mal funcionamiento.	<i>de comunicación.</i>
11	Para la ubicación de infraestructura sobre las playas y dunas, se deberá establecer una zona de restricción de construcción, basada en un estudio de procesos costeros de la zona de acuerdo a los Ordenamientos Ecológicos Regionales y locales.	<i>El proyecto no contempla actividades sobre la zona de playas o duna costera.</i>
12	La exploración y explotación de recursos no renovables por parte de la industria deberá garantizar el control de la calidad del agua utilizada, la protección del suelo y de la flora y fauna silvestres.	<i>No aplica.</i>
13	Los proyectos de desarrollo deben identificar y conservar los ecosistemas cuyos servicios ambientales son de relevancia para la región.	<i>El proyecto contempla áreas de conservación mayores al 50% de la superficie total del predio, dicha zonas cuenta con vegetación propia de matorral de duna costera.</i>
PROTECCIÓN		
1	Promover la reconversión y diversificación productiva bajo criterios ecológicos, de los usos del suelo y las actividades forestales, agrícolas, pecuarias y extractivas, que no se estén desarrollando conforme a los requerimientos de la protección del territorio.	<i>Actualmente el sitio se encuentra sin uso. Sin embargo, dado que no cuenta con vigilancia, los pobladores de la comunidad cercana lo utilizan como vertedero de residuos sólidos urbanos, residuos propios de las actividades pesqueras (que se realizan en los alrededores). Todas estas actividades mencionadas, son ajenas al promovente y al proyecto. Siendo el área del predio un terreno sin uso actual, se considera que con la implementación del proyecto la reconversión y diversificación productiva será alcanzada y los criterios ecológicos vinculantes serán vigilados y acatados en todas las actividades del Proyecto.</i>
2	Crear las condiciones que generen el desarrollo socioeconómico de las comunidades locales, que sea compatible con la protección.	<i>El Proyecto de forma natural viene cargado de beneficios que deberán favorecer las condiciones de desarrollo socioeconómico de las comunidades locales generando tanto trabajos temporales como permanentes.</i>
4	No se permiten los asentamientos humanos en ecosistemas altamente deteriorados con riesgo de afectación a la salud por acumulación de desechos salvo que hayan sido saneados.	<i>No aplica.</i>
5	No se permite el confinamiento de desechos industriales, tóxicos y biológico-infecciosos.	<i>No aplica</i>
6	No se permite la construcción a menos de 20 mts., de cuerpos de agua salvo autorización de la autoridad competente.	<i>El sitio del proyecto no cuenta con cuerpos de agua a la distancia mencionada en el presente.</i>

NO	CRITERIO	VINCULACIÓN
7	La construcción de cualquier obra deberá respetar el límite federal, proteger las playas, línea costera, dunas que la rodean, así como la vegetación en buen estado de conservación.	<i>Se tomó en cuenta el límite de la ZOFEMAT, el proyecto no contempla actividades dentro de dicha zonificación.</i>
8	No se permitirá la construcción de edificaciones en áreas bajas inundables, pantanos, dunas costeras y zonas de manglares que estén reconocidas dentro de las áreas de alto riesgo en los Ordenamientos Ecológicos locales y Regionales.	<i>El área del proyecto no está reconocida como de alto riesgo en los Ordenamientos locales y Regionales, al contrario, el POETCY y sus criterios son compatibles.</i>
9	No se permite la quema de vegetación, de desechos sólidos ni la aplicación de herbicidas y defoliantes.	<i>Se cumplirá cabalmente con el presente criterio.</i>
10	Los depósitos de combustible deberán someterse a supervisión y control, incluyendo la transportación marítima y terrestre de estas sustancias, de acuerdo a las normas vigentes.	<i>No se almacenará y/o transportará combustible desde o hacia el sitio.</i>
12	Los proyectos de desarrollo deben identificar y conservar los ecosistemas cuyos servicios ambientales son de relevancia para la región.	<i>El proyecto contempla áreas de conservación mayores al 50% de la superficie total del predio, dicha zonas cuenta con vegetación propia de matorral de duma costera.</i>
13	No se permiten las actividades que degraden la naturaleza en las zonas que forman parte de los corredores biológicos.	<i>El proyecto deberá considerar las áreas de conservación como corredores biológicos que permitan el libre tránsito de la fauna.</i>
15	No se permite el pastoreo y la quema de vegetación en las dunas costeras.	<i>El proyecto cumplirá a cabalidad el criterio.</i>
APROVECHAMIENTO		
7	Se permite el ecoturismo de baja densidad en las modalidades de contemplación y senderismo.	<i>No aplica, toda vez que no se contempla dicha actividad.</i>
8	En las actividades pecuarias debe fomentarse la rotación de potreros y el uso de cercos vivos con plantas nativas.	<i>No aplica, toda vez que no se contempla dicha actividad.</i>
10	Se permiten las actividades de pesca deportiva recreativa de acuerdo a la normatividad vigente.	<i>No aplica, toda vez que no se contempla dicha actividad.</i>
12	Se deben utilizar materiales naturales de la región en la construcción de instalaciones ecoturísticas.	<i>No aplica, toda vez que no se contempla dicha actividad.</i>
17	No se permite la ganadería extensiva en dunas, sabanas, selvas inundables, manglares salvo previa autorización de la autoridad competente.	<i>No aplica, toda vez que no se contempla dicha actividad.</i>
18	Se permite la extracción de arena en sitios autorizados exclusivamente para programas y proyectos de recuperación de playas. Para otros fines, deberá de contar con la autorización de las autoridades competentes.	<i>No aplica, toda vez que no se contempla dicha actividad.</i>
19	No se permite la construcción de espigones,	<i>No aplica, toda vez que no se contempla dicha</i>

NO	CRITERIO	VINCULACIÓN
	espolones o estructuras que modifiquen el acarreo litoral salvo aquellas que se sometan al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.	<i>actividad.</i>
RESTAURACIÓN		
1	Deben recuperarse las tierras no productivas y degradadas.	<i>No aplica, toda vez que el sitio no se considera tierras no productivas y degradadas.</i>
3	Deben restaurarse las áreas de extracción de sal o arena.	<i>No aplica</i>
4	Se debe promover la recuperación de la dinámica costera y acarreo litoral.	<i>No aplica, el proyecto no contempla actividades que afecten la dinámica costera y el acarreo litoral.</i>
5	Se debe recuperar la cobertura vegetal en zonas con proceso de erosión y perturbadas.	<i>El proyecto contempla áreas de conservación mayores al 50% de la superficie total del predio, dicha zonas cuenta con vegetación propia de matorral de duna costera.</i>
6	Se debe promover la recuperación de poblaciones silvestres.	<i>Se deberá mantener un área de conservación con vegetación nativa del sitio, con lo que se promoverá dicha recuperación.</i>
7	Debe promoverse la recuperación de playas, lagunas costeras y manglares.	<i>El proyecto contempla áreas de conservación mayores al 50% de la superficie total del predio, dicha zonas cuenta con vegetación propia de matorral de duna costera.</i>
8	Se debe promover la restauración del área sujeta a aprovechamiento turístico.	<i>No aplica, toda vez que no se contempla el aprovechamiento turístico.</i>
9	Deben restablecerse y protegerse los flujos naturales de agua.	<i>El sitio del proyecto no contiene flujos de agua.</i>

3.2. DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

El sitio no se encuentra dentro de ningún área natural protegida. el ANP más cercana al sitio del proyecto es la Reserva Estatal Ciénegas y Manglares de la costa norte de Yucatán que cuenta con una extensión de 54,776.73 Ha y que se ubica a 400 m del sitio del proyecto, al sur de la poligonal del proyecto, justo por debajo del camino costero aledaño al sitio en cuestión.

De igual manera se aclara que el ANP en cuestión no tendrá ningún impacto o efecto por la realización del proyecto, toda vez que este se encuentra fuera de su poligonal y que las obras a realizar, si bien contaron con una Autorización por el Cambio de Uso de Suelo de una superficie determinada, no ponen en riesgo en ningún momento vegetación con alguna importancia especial, tales como Manglar o especies protegidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Se debe recalcar que dicho proyecto tampoco pone en riesgo el flujo hidrológico presente en las cercanías del proyecto y que además contempla la inclusión de una zona de conservación igual al 50% de la superficie total del predio.

3.3. INSTRUMENTOS NORMATIVOS APLICABLES

3.3.1 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p>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: IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;</p>	<p><i>SE CUMPLE</i></p> <p><i>La presentación de este documento representa el compromiso del proyecto para cumplir con lo dispuesto en esta norma jurídica.</i></p>
<p>ARTÍCULO 29.- Los efectos negativos que sobre el ambiente, los recursos naturales, la flora y la fauna silvestre y demás recursos a que se refiere esta Ley, pudieran causar las obras o actividades de competencia federal que no requieran someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental a que se refiere la presente sección, estarán sujetas en lo conducente a las disposiciones de la misma, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, la legislación sobre recursos naturales que resulte aplicable, así como a través de los permisos, licencias, autorizaciones y concesiones que conforme a dicha normatividad se requiera.</p>	<p><i>SE CUMPLE</i></p> <p><i>El capítulo que en este acto se somete a revisión de la autoridad contiene la vinculación con los ordenamientos jurídicos en materia ambiental y demás disposiciones estatales y locales aplicables.</i></p>
<p>ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos</p>	<p><i>SE CUMPLE</i></p> <p><i>Se cumple con dicho artículo, con la presentación de la presente MIA, en la cual se describe el proyecto, los impactos ambientales a generar y las medidas de mitigación y compensación a adoptar.</i></p>

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p>ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p>	
<p>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.</p>	<p><i>SE CUMPLE</i></p> <p><i>Al respecto se anexa carta protesta de decir la verdad y de utilizar las mejores técnicas y métodos para la realización de la presente manifestación de impacto ambiental.</i></p>
<p>ARTICULO BIS 3.- Cuando las obras o actividades señaladas en el artículo 28 de esta Ley requieran, además de la autorización en materia de impacto ambiental, contar con autorización de inicio de obra; se deberá verificar que el responsable cuente con la autorización de impacto ambiental expedida en términos de lo dispuesto en este ordenamiento. Asimismo, la Secretaría, a solicitud del promovente, integrará a la autorización en materia de impacto ambiental, los demás permisos, licencias y autorizaciones de su competencia, que se requieran para la realización de las obras y actividades a que se refiere este artículo.</p>	<p><i>SE CUMPLE</i></p> <p><i>Para dar cumplimiento con los artículos anteriores se somete a evaluación el presente documento.</i></p>
<p>ARTÍCULO 79.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>I.- La preservación de la biodiversidad y del hábitat natural de las especies de flora y fauna que se encuentran en el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción;</p> <p>III.- La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;</p> <p>VIII.- El fomento del trato digno y respetuoso a las especies animales, con el propósito de evitar la crueldad en contra de éstas.</p>	<p><i>SE CUMPLE</i></p> <p><i>En la zona caracterizada no se encontraron especies de vegetación y fauna incluidas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro del terreno donde se pretende realizar el proyecto.</i></p> <p><i>Durante las etapas del proyecto, en especial durante la preparación del sitio y la construcción, se fomentará el trato digno hacia los animales, quedará prohibida su captura o maltrato.</i></p>
<p>ARTÍCULO 98.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;</p> <p>II. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva.</p>	<p><i>SE CUMPLE</i></p> <p><i>El proyecto cumple con la vocación natural del suelo y mediante el cumplimiento del POETCY se garantiza que el proyecto no alterará el equilibrio en el ecosistema.</i></p>
<p>ARTÍCULO 110.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>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</p>	<p><i>SE CUMPLE</i></p> <p><i>Con el objeto de mantener las emisiones contaminantes controladas y dentro de los parámetros de la NOM-041 y la NOM-045.</i></p>

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.	<i>La maquinaria y vehículos empleados contarán con mantenimiento periódico que garanticen su correcto funcionamiento.</i>
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; IV. Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo.	<i>SE CUMPLE</i> <i>Se prevendrá en todo momento la contaminación del agua, con la correcta aplicación de medidas de prevención y mitigación.</i>
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.	<i>SE CUMPLE</i> <i>No se llevará a cabo la disposición final de residuos dentro del sitio del proyecto. Los residuos serán enviados al sitio de disposición municipal.</i>
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.	<i>SE CUMPLE</i> <i>No se prevé la generación de ruido que supere los niveles máximos permitidos en la norma NOM-080-SEMARNAT-2001, sin embargo, se llevarán a cabo las medidas preventivas necesarias para cumplir con el presente artículo, dichas medidas se encuentran en el capítulo 6 de este documento.</i>

3.3.2 REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:	<i>SE CUMPLE</i> <i>Se requiere de la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental toda vez que el proyecto consiste en la</i>

<p>Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios.</p>	<p><i>construcción de una Vivienda Unifamiliar y área de conservación.</i></p> <p><i>Con base en lo anterior se presentó a evaluación la presente Manifestación de Impacto Ambiental.</i></p>
---	---

3.3.3 REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE CONTAMINACIÓN A LA ATMOSFERA

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 13. Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país, y</p> <p>II. Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.</p>	<p><i>SE CUMPLE</i></p> <p><i>Se cumple con lo establecido ya que se tienen contempladas medidas preventivas para la emisión de contaminantes a la atmósfera, entre las que se mencionan proporcionar mantenimiento periódico a vehículos y maquinaria, así como humedecer las áreas de trabajo y transitar a baja velocidad para evitar la incorporación de partículas a la atmósfera.</i></p> <p><i>La realización del proyecto no compromete la calidad del aire de la zona. Los impactos producidos serán temporales y el sistema se auto recuperará naturalmente.</i></p>

3.3.4 REGLAMENTO PARA LA PROTECCIÓN DEL AMBIENTE CONTRA LA CONTAMINACIÓN ORIGINADA POR LA EMISIÓN DE RUIDO

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 32. Cuando por cualquier circunstancia los vehículos automotores... rebasen los niveles máximos permisibles de emisión de ruido, el responsable deberá adoptar de inmediato las medidas necesarias, con el objeto de que el vehículo se ajuste a los niveles adecuados.</p>	<p><i>SE CUMPLE</i></p> <p><i>Como medida preventiva se utilizará maquinaria y vehículos en buen estado con mantenimientos periódicos, por lo que no se espera que se generen niveles de ruidos superiores a los permisibles. Sin embargo, se considera el presente artículo ya que en caso de ser necesario se tomarán las medidas pertinentes como paro de labores y retiro de la maquinaria defectuosa para su reparación fuera del sitio de trabajo, proporcionar equipo de protección auditiva a los empleados o replantear horarios de trabajo para evitar afectaciones a terceros.</i></p>

3.3.5 LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
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.	<i>SE CUMPLE</i> <i>Se fomentará la separación de basura en orgánicos e inorgánicos antes de ser enviados al sitio de disposición municipal o algún otro sitio de disposición final autorizado.</i>
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;	<i>SE CUMPLE</i> <i>Los residuos de construcción serán trasladados al sitio de disposición municipal o algún otro sitio autorizado.</i>

3.3.6 LEY DE AGUAS NACIONALES

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
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.	<i>SE CUMPLE</i> <i>No se llevará a cabo la disposición de basura o cualquier otro residuo en cuerpos receptores y zonas federales.</i>

3.3.7 REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 134. Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas... a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones	<i>SE CUMPLE</i> <i>Debido a que, durante la construcción se consumirá agua, por lo que también se generará agua residual, por lo tanto, para</i>

<p>adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.</p>	<p><i>evitar la contaminación del agua se instalarán sanitarios portátiles cuyo manejo será responsabilidad de una empresa autorizada. Para la etapa de operación se contará con un Sistema de tipo Fosaplas para el Tratamiento de las Aguas Residuales.</i></p>
<p>Artículo 151. Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores..., basura, materiales... 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...</p>	<p><i>CUMPLE</i> <i>En todo momento se evitará la contaminación del agua durante la etapa de construcción y de operación mediante la instalación de contenedores con tapa para depositar basura la cual será recolectada periódicamente y trasladada al basurero municipal. No se depositarán residuos de ningún en el agua.</i></p>

3.3.8 LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 78. 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 las emisiones contaminantes, con la periodicidad y con las condiciones que el Ejecutivo del Estado establezca.</p>	<p><i>SE CUMPLE</i> <i>Todos los vehículos utilizados se encontrarán en buen estado y con sus servicios pertinentes para controlar las emisiones contaminantes.</i></p>
<p>Artículo 81. Fracción II y III. Para la prevención y control de la contaminación del suelo se consideran los siguientes criterios: deberán ser controlados los residuos de cualquiera índole, en tanto que puedan constituir una fuente de contaminación de los suelos; racionalizar la generación de residuos sólidos e incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje...</p>	<p><i>CUMPLE</i> <i>Como se mencionó anteriormente, durante las etapas de preparación del sitio y construcción se instalarán botes de basura y sanitarios portátiles para evitar la contaminación del sitio.</i></p>

3.3.9 REGLAMENTO DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 93. Las emisiones de cualquier tipo de contaminante de la atmósfera no deberán exceder los niveles máximos permisibles, por tipo de contaminante o por fuentes de contaminación que establezcan en las Normas Oficiales Mexicanas.</p>	<p><i>SE CUMPLE</i> <i>Todos los vehículos utilizados se encontrarán en buen estado y con sus servicios pertinentes para controlar las emisiones contaminantes.</i></p>

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 106. Las emisiones de gases, partículas sólidas y líquidas a la atmósfera, monóxido de carbono e hidrocarburos, emitidos por el escape de los vehículos en circulación que utilizan gasolina, diésel o gas L.P. como combustible, así como de los niveles de opacidad del humo proveniente de la combustión de los vehículos automotores a diésel, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisiones establecidas en las Normas Oficiales Mexicanas, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible de contaminantes para el ser humano.</p>	<p><i>SE CUMPLE</i></p> <p><i>Todos los vehículos utilizados se encontrarán en buen estado y con sus servicios pertinentes para controlar las emisiones contaminantes.</i></p>
<p>Artículo 109. Todos los vehículos automotores que circulan en el estado y que por tanto estén registrados en él, serán sometidos obligatoriamente a verificación en las fechas que se fijen en los programas que al efecto se publiquen, no haciéndose válida su verificación en otras entidades federativas.</p>	<p><i>SE CUMPLE</i></p> <p><i>Todos los vehículos utilizados se encontrarán en buen estado y con sus servicios pertinentes para controlar las emisiones contaminantes.</i></p>

3.3.10 REGLAMENTO FEDERAL DE SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO DE LA SECRETARÍA DE TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 13. Los patrones están obligados a adoptar, de acuerdo a la naturaleza de las actividades laborales... en los centros de trabajo, las medidas de seguridad e higiene pertinentes..., a fin de prevenir... accidentes en el uso de maquinaria, equipo, instrumentos y materiales ...enfermedades...</p>	<p><i>SE CUMPLE</i></p> <p><i>En contratista encargado de la obra proporcionará de los elementos de seguridad laboral que sean necesarios</i></p>
<p>Artículo 109. La basura y los desperdicios que se generen en los centros de trabajo deberán identificarse, clasificarse, manejarse y en su caso, controlarse, de manera que no afecten la salud de los trabajadores y al centro de trabajo.</p>	<p><i>SE CUMPLE</i></p> <p><i>Se realizará el depósito de basura en botes contenedores y se fomentará su separación previo envío al sitio de disposición final autorizada, ya sea por parte del promovente o por una empresa contratada para realizar el servicio.</i></p>
<p>Artículo 138. El personal encargado de la operación del equipo y la maquinaria... deberá contar con capacitación especializada para llevar a cabo sus actividades en condiciones de óptima seguridad e higiene.</p>	<p><i>SE CUMPLE</i></p> <p><i>El contratista será el encargado de proporcionar personal capacitado para el manejo de maquinaria.</i></p>

3.3.11 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES

Norma Oficial Mexicana	Rubro	Vinculación con el proyecto
NOM-001-SEMARNAT-1996.	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	<i>Durante la construcción se utilizarán sanitarios portátiles cuyo manejo será responsabilidad de una empresa especializada. Para la etapa de operación se contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales para el área de las oficinas.</i>

EMISIONES A LA ATMOSFERA		
Norma Oficial Mexicana	Rubro	Vinculación con el proyecto
NOM-041-SEMARNAT-1999.	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores que utilizan gasolina como combustible.	<i>Se llevará a cabo la verificación de las maquinarias observando que cumplan con sus mantenimientos preventivos.</i>
NOM-045-SEMARNAT-1996.	Que establece los límites máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores que usan diésel o mezclas que incluyen diésel como combustible.	<i>Se controlarán estas emisiones, mediante mantenimientos periódicos de la maquinaria.</i>

RESIDUOS PELIGROSOS, SÓLIDOS URBANOS Y DE MANEJO ESPECIAL		
Norma Oficial Mexicana	Rubro	Vinculación con el proyecto
NOM-052-SEMARNAT-2005.	Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de estos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	<i>No se planea realizar ningún tipo de mantenimiento de la maquinaria involucrada en el proyecto, en caso de ser necesario se realizarán sobre áreas cubiertas con tapetes para evitar el derrame de aceites u otro tipo de sustancias. Se mantendrá un control de los mantenimientos de la maquinaria utilizados en el proyecto.</i>

FLORA Y FAUNA		
Norma Oficial Mexicana	Rubro	Vinculación con el proyecto
NOM-059-SEMARNAT-2010.	Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.	<p><i>En la zona caracterizada se encontraron especies de vegetación incluidas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro del terreno donde se pretende realizar el proyecto. En cuanto a la fauna durante los muestreos para la determinación de la riqueza en el predio se registraron especies bajo algún estatus de protección de la norma mencionada.</i></p> <p><i>Durante las etapas del proyecto, en especial durante la preparación del sitio y la construcción, se fomentará el trato digno hacia los animales, quedará prohibida su captura o maltrato.</i></p>
RUIDO		
Norma Oficial Mexicana	Rubro	Vinculación con el proyecto
NOM-080-SEMARNAT-1994.	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.	<i>Se mantendrá una bitácora de los mantenimientos de la maquinaria involucrada en el proyecto.</i>
SEGURIDAD LABORAL		
Norma Oficial Mexicana	Rubro	Vinculación con el proyecto
NOM-001-STPS-1999.	Edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo-Condiciones de seguridad e higiene. D.O.F. 13-XII-99.	<i>Se proporcionará a los trabajadores las herramientas y condiciones adecuadas de estos servicios para prevenir accidentes durante la obra.</i>
NOM-004-STPS-1999.	Sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo. D.O.F. 31-V-99 (aclaración D.O.F. 16-VII-1999).	<i>Se proporcionará a los trabajadores las herramientas y condiciones adecuadas de estos servicios para prevenir accidentes durante la obra. No se utilizará equipo preventivo (ya sea para incendios, bajas de energía) ya que es un lugar abierto.</i>
NOM-006-STPS-2000.	Manejo y almacenamiento de materiales-Condiciones y	<i>No se construirán almacenes temporales para el material. No se</i>

	procedimientos de seguridad D.O.F. 9-III-2001.	<i>plantea el almacenamiento de aceites, lubricantes u otras sustancias peligrosas.</i>
NOM-011-STPS-2001.	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido. D.O.F. 17-IV-2002.	<i>Pese a que no se contempla que los niveles de ruido sean muy altos y que puedan provocar daños a la salud, se proporcionara equipo de protección auditiva a los operadores de maquinaria.</i>

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

4.1. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

Se delimitó el Sistema Ambiental respecto a la poligonal de la UGA **UGA HUN07-BAR_C3** del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán (POETCY), de acuerdo con la ubicación del predio donde se pretende desarrollar el proyecto. A continuación, se describen detalladamente algunos aspectos como su Clima, Vientos, Geología, Hidrología Superficial y Subterránea, así como Suelos y Vegetación en base a este Sistema.

La UGA **UGA HUN07-BAR_C3** se localiza en la zona costera de la comunidad de Sisal, municipio de Hunucmá. Dicha UGA está ubicada aproximadamente a 5 Km al este de la localidad de Sisal.

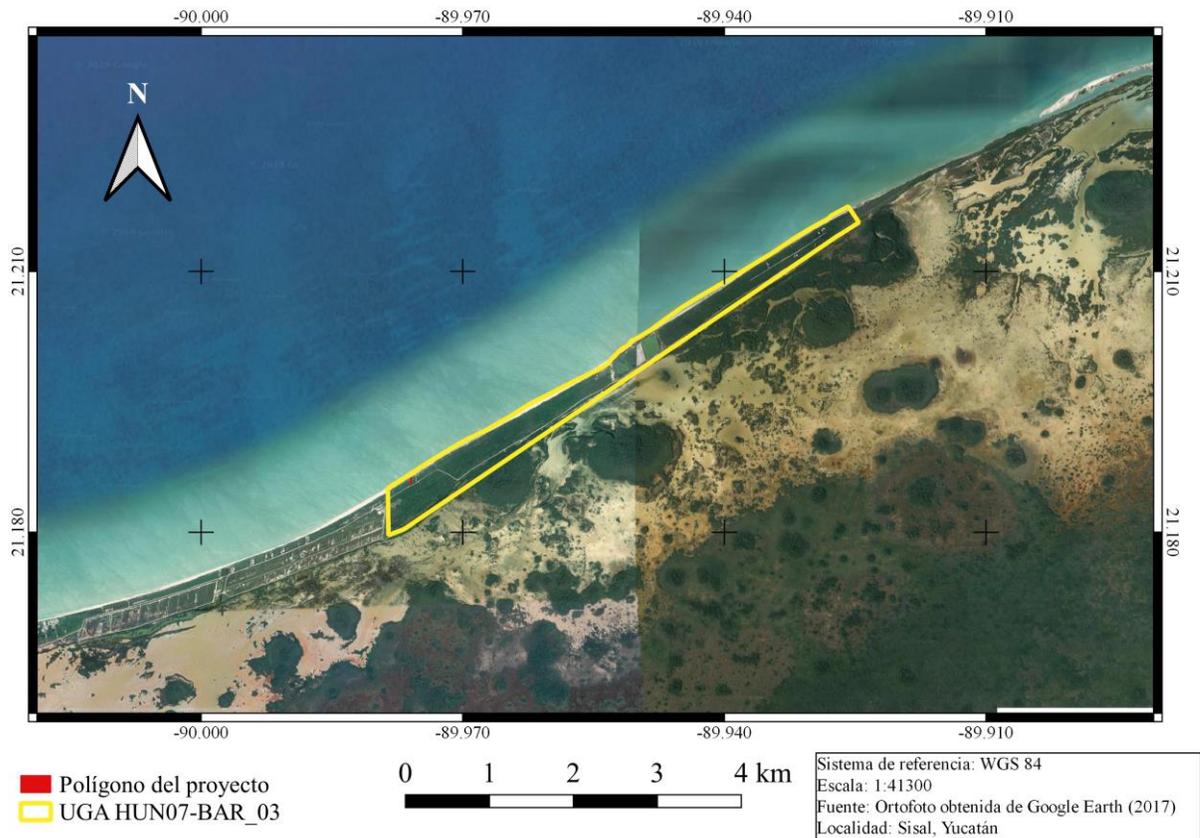


Figura 1. Ubicación del sitio del proyecto dentro de la UGA HUN07-BAR_C3.

4.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

4.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS

Clima

La franja costera del norte de Yucatán en términos generales es árida, dicha franja abarca el Sistema Ambiental a describir.

Las condiciones climáticas de la zona de estudio, en dirección noroeste-sureste son cada vez menos secas y más húmedas, de tal forma que el clima más seco de los semiáridos, cálido con lluvias irregulares en el año se localiza en las inmediaciones, desde el Este de Sisal hasta el norte de Dzidzantún. Rodeando a esta zona se presenta el clima semiárido cálido con lluvias en verano, que abarca una franja desde Celestún al oeste de Dzilám de Bravo. Al sur de la anterior y asimismo rodeando el clima cálido semiárido, se presenta el clima cálido.

La climatología de la zona corresponde a una región de tipo seco "B". Según la clasificación de Koppen modificada por García, corresponde a un clima B So (h') (x') i, es un clima cálido muy seco o árido. En el municipio de Hunucmá es seco, semicálido. Su temperatura media anual es de 26.5° C y su precipitación media anual de 400 milímetros.

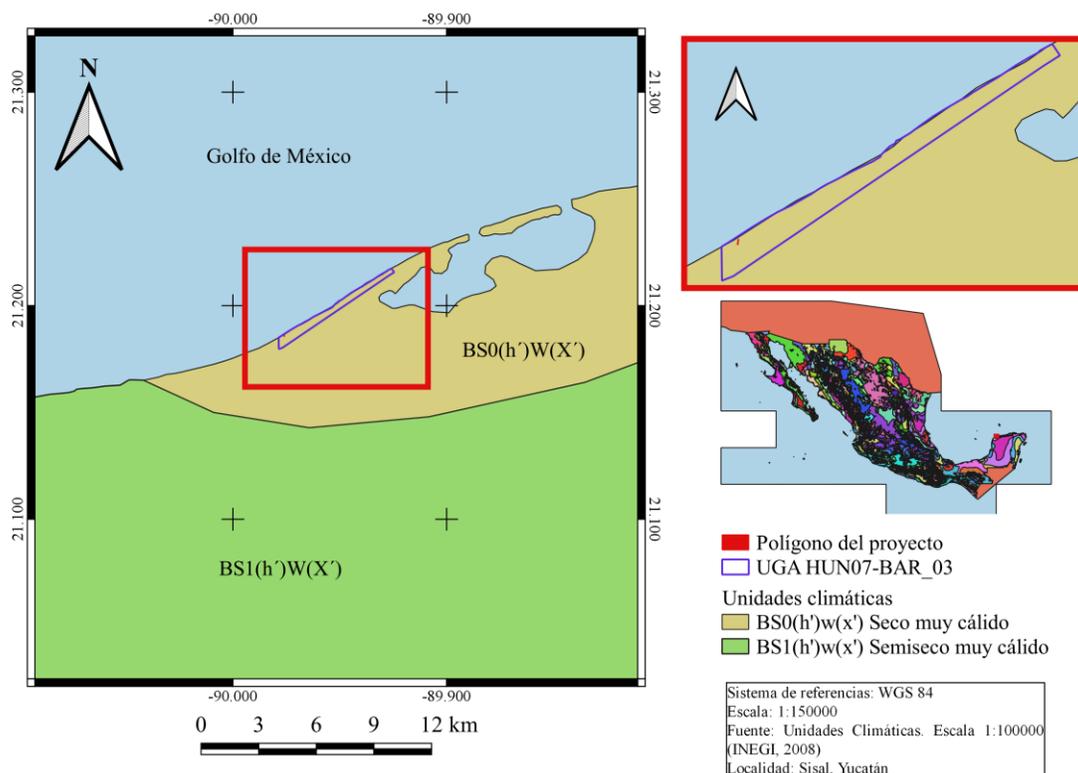


Figura 2. Tipo de clima del Sistema Ambiental. El UGA HUN07-BAR_C3 se encuentra delimitado en azul

Eventos Climáticos Extremos (Huracanes)

Los principales fenómenos climatológicos en la Península de Yucatán son los huracanes. El período de ocurrencia para toda la Península de Yucatán se extiende desde junio hasta noviembre.

La incidencia ciclónica para el estado es una de las más importantes de toda la Península, pues prácticamente alcanza una ocurrencia de cerca del 40% de los eventos de huracanes.

Los datos de la cantidad y probabilidad de huracanes en la costa del estado de Yucatán (1900-2005) muestran que la máxima ocurrencia se presenta en el Canal de Yucatán con más de 70 en 105 años, mientras que las mínimas están hacia el suroeste.

Los efectos destructores más importantes se reflejan en la acumulación de importantes cantidades de agua en un tiempo muy corto, que exceden la capacidad natural de drenaje de las cuencas, provocando avenidas extraordinarias y traducándose en inundaciones en las partes bajas y planas de extensas zonas de la Península. Los huracanes que más daños han causado en la región son: Allen en 1980; Gilberto (categoría 5) en 1988; Opal y Roxanne en 1995; Keith en 2000; Isidoro en 2002 y Wilma 2005.

Se realizó un depurado de la base de datos de la NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), analizando datos desde 1895 a la fecha. Se localizaron los huracanes y tormentas tropicales presentándolos en la siguiente figura.

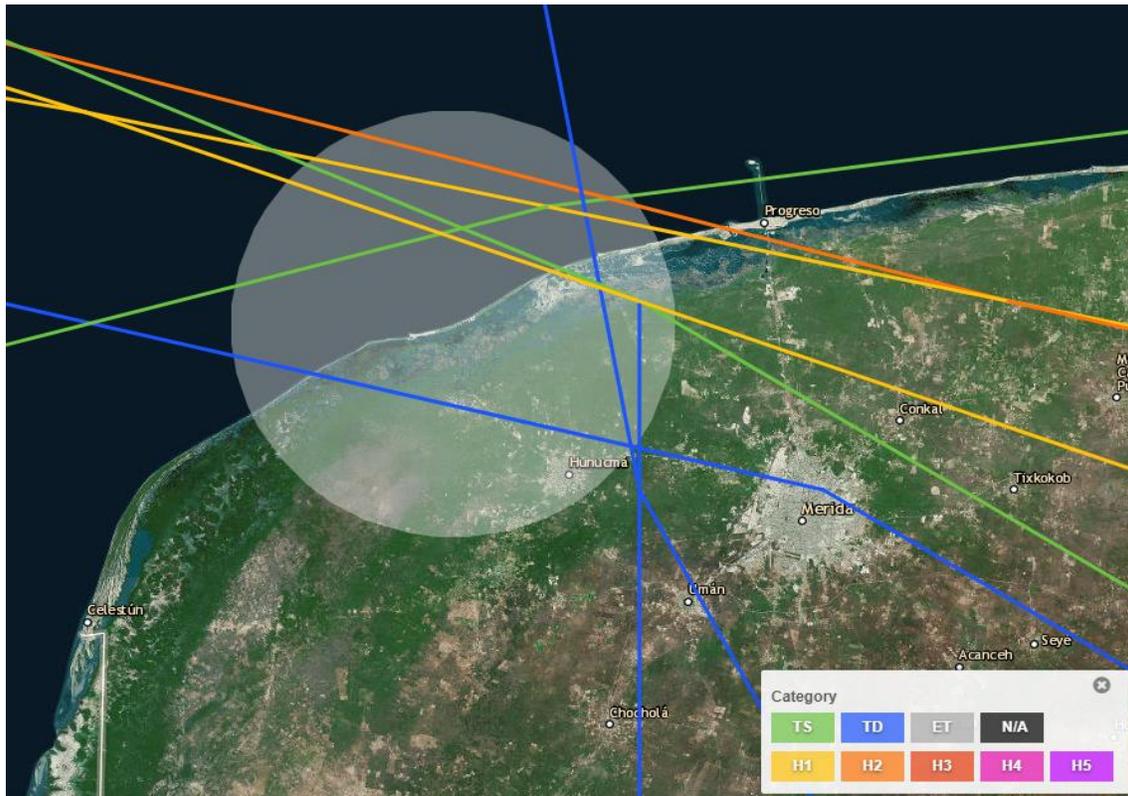


Figura 3. Fenómenos atmosféricos registrados en un radio de 25 km del sitio del proyecto (Dato generado a partir de NOAA).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MOD. PARTICULAR DEL PROYECTO
"CASA RAGSDALE"

A continuación, se presenta una tabla con los huracanes que han afectado las costas de la Península de Yucatán y en especial del estado de Yucatán de 1988 al 2008 (periodo de tiempo considerando que no ha ingresado ningún otro meteoro importante al Estado) según el Sistema Meteorológico Nacional:

Tabla 1. Listado de Huracanes que afectaron al Estado de Yucatán de 1988 a 2008. Fuente: SMN (2012).

AÑO	NOMBRE	CATEGORÍA EN IMPACTO	LUGAR DE ENTRADA A LA TIERRA O COSTA MÁS CERCANA	ESTADO AFECTADOS	PERIODO (Inicio-Fin)	VIENTOS MAX
2008	DOLLY	TT [TT]	Laguna de Nichupté, Q Roo [Nuevo Laredo, Tamps.]	Q ROO, YUC, TAMPS, NL, COAH, CHIH.	20-25 JULIO	85 [65]
2005	WILMA	H4	Cozumel-Playa del Carmen, QR	QROO, YUC.	15-25 OCT	230
	STAN	TT (H1)	Felipe C. Pto, QR [San Andrés Tuxtla, Ver]	QR, YUC, VER; OAX, CAMP, CHIS.	1-5 OCT	75 [130]
	EMILY	H4 [H3]	20 km al N de Tulum, QR [El Mezquite, Tamps.]	QROO, YUC, TAMPS, NL.	10-21 JUL	215 [205]
	CINDY	DT	10 km al Oeste de Felipe Carrillo P., QR	QROO, YUC.	3-6 JUL	55
2003	CLAUDETTE	TT (DT)	25 SSW Cancun Q Roo (Cd. Acuña, Coah)	QROO, TAMPS, NL, COAH, YUC.	8-15 JUL	90 (55)
2002	ISIDORE	H3	Telchac Puerto, Yuc.	QROO, YUC, CAMP.	14-26 SEP	205
2000	GORDON	DT	Tulum, Q Roo	QROO, YUC.	14-18 SEP	55
1999	KATRINA	DT	45 km NNW Chetumal, Q Roo	QROO, CAMP, YUC.	28 OCT-1 NOV	45
1998	MITCH	DT (TT)	Cd. Hidalgo, Chis (Campeche, Camp.)	CHIS, TAB, CAMP, YUC.	21 OCT-5 NOV	45 (65)
1996	DOLLY	H1(H1)	F. C. Puerto, Quintana Roo (Pueblo Viejo, Ver.)	QROO, YUC, CAMP, VER, TAMPS, SLP, ZAC.	19-24 AGO	110 (130)
1995	ROXANNE	H3 (DT)	Tulum, Q Roo (Mtz de la Torre, Ver)	QROO, YUC, CAMP, TAB, VER.	8-20 OCT	185 (45)
	OPAL	DT	B. del Espiritu Santo, Quintana Roo.	CAMP, YUC, QROO, TAB.	27 SEP-2 OCT	55
1990	DIANA	TT (H2)	Chetumal, Q Roo (Tuxpan, Ver)	Q ROO, YUC, CAM,VER,HGO, SLP, QRO, GTO, JAL, NAY	4-8 AGO	110 (158)
1988	GILBERT	H5 (H4)	Puerto Morelos, Q Roo(La Pesca, Tamps)	QROO,YUC,TAM,NL,COAH	8-20 SEP	287 (215)

Vientos

El sistema de vientos dominante en la región y en el Sistema en general tiene dos componentes principales durante el año: el primero y más importante para la región se presenta durante la primavera y el verano, cuando dominan los vientos del sureste, con una fuerte influencia de vientos del este, producto del desplazamiento hacia el norte tanto de la Zona Intertropical de Convergencia como de la Zona Subtropical de Alta Presión causando lluvias en verano y en parte del otoño, en el que la influencia ciclónica se recibe con mayor intensidad reforzándose el movimiento y vigor de los vientos del sureste y del este.

A fines del otoño y principios del invierno el componente principal de los vientos se invierte y tienen influencia las masas de aire frío del norte o nortes. Se observa que los vientos del sureste predominan en primavera-verano (22.7 %), registrando velocidades medias más altas de 9.8 Km/h y los del este (20.9%) con velocidades medias de 8.5 Km/h. Los vientos del noreste predominan en parte del otoño y todo el invierno (40%) con velocidades medias de 3.2 Km/h.

Los vientos del noroeste predominan durante la primavera (13.6), con velocidades medias de 7.9 Km/h. Se estima que se presentan más de 300 días con viento al año.

Los vientos más importantes son los que se originan por la circulación ciclónica de junio a octubre, con mayor incidencia en septiembre y los nortes que abarcan de noviembre a marzo, haciendo descender la temperatura y aportando humedad en la época invernal, a veces se acompañan, con vientos de hasta 100 Km/h.

Geología

El Estado de Yucatán tiene las mismas características geológicas que los otros dos estados que componen la Península de Yucatán; en Yucatán la roca sedimentaria cubre 95.8% del territorio y sólo 4.2% es de suelo. La roca sedimentaria del Periodo Terciario abarca 82.6%, se localiza en todo el estado excepto en su parte norte; donde aflora la roca sedimentaria del Cuaternario con 13.2% y paralelamente a la línea de costa, se ubica el suelo.

Toda la superficie estatal queda comprendida en la Era del Cenozoico con una edad aproximada de 63 millones de años.

El Sistema Ambiental corresponde a un ambiente de transición entre el sistema terrestre y el marino, el primero constituido por la plataforma carbonatada en donde dominan los procesos de disolución de la roca caliza, el transporte y la acumulación de materia orgánica y mineral. El sistema marino está determinado por la acción de las olas, las corrientes y el transporte de materiales, que permite la acumulación y la erosión del litoral.

La morfología de la zona costera es por naturaleza dinámica, debido a la frecuencia y a la intensidad de los procesos que la modifican. Los fenómenos ocurren de manera natural, sin embargo, también han sido inducidos por las acciones antrópicas.

Geomorfología

Con respecto a la geomorfología, la Península de Yucatán (Figura siguiente) se divide en 4 provincias geomorfológicas: 1) zona costera, 2) planicie interior, 3) colinas y valles, y 4) cuencas escalonadas. Los rasgos morfológicos de la Península de Yucatán parecen estar íntimamente relacionados con la orientación NNE y SSW de la costa oriental que fue formada por una falla y que, a diferencia de las costas norte y oeste, descienden bruscamente a una profundidad de varios centenares de metros. La laguna de Bacalar, los bloques escalonados entre Soh Laguna y el norte de Belice y la costa occidental de la Bahía de Cozumel tienen también la misma orientación de esta falla.

El desarrollo geomorfológico de esta región inició durante el Terciario Superior con la formación de una planicie calcárea que ha sido modelada por una intensa disolución. Así, la región se caracteriza por la presencia de rasgos de disolución como son las dolinas, la acumulación de arcillas de descalcificación, el relieve ruiforme y los "cenotes". Durante el Cuaternario esta planicie fue modificada por la formación de pantanos y lagunas, así como por la acumulación de abundantes depósitos de litoral. Por las características que presenta el área, esta se puede ubicar en una etapa geomorfológica correspondiente a la madurez.

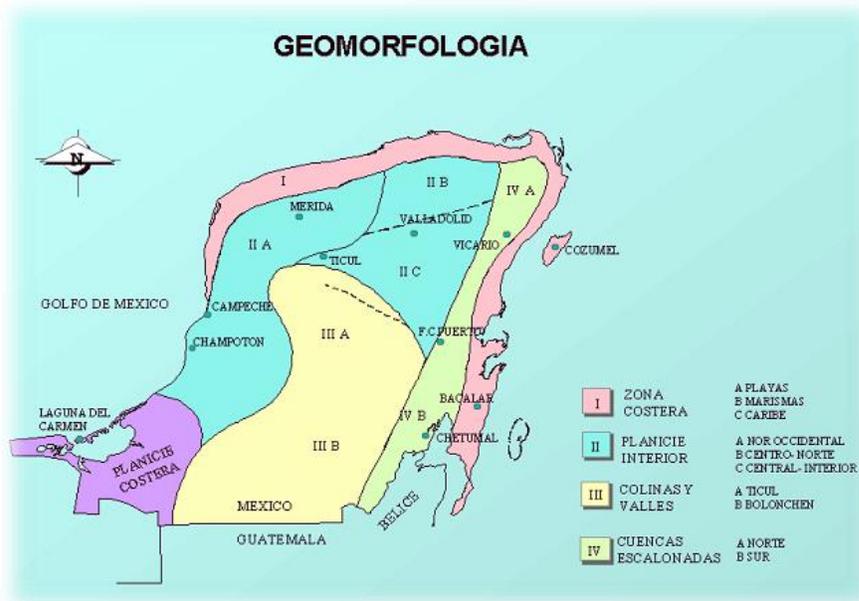


Figura 4. Geomorfología de la Península de Yucatán.

Litología

El Sistema Ambiental está conformado por materiales recientes del Holoceno, y por rocas calizas de la plataforma Pleistoceno, la karstificación, la meteorización superficial de la roca, la erosión y la acumulación de sedimentos transportados por la corriente litoral junto con la acción del viento son los principales procesos.

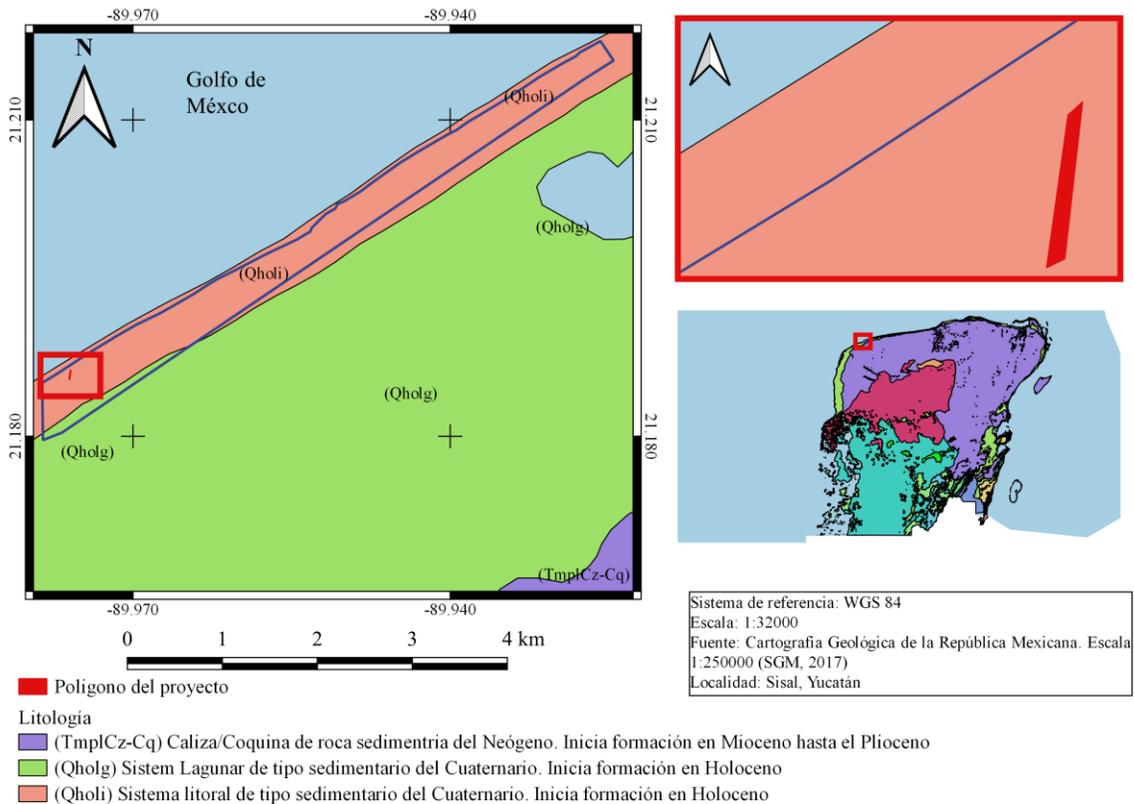


Figura 5. Litología en el Sistema Ambiental. El UGA HUN07-BAR_C3 se encuentra delimitado en azul

Topografía

En general, el paisaje de la Península de Yucatán se caracteriza por pequeñas elevaciones y montículos que, en la parte más alta, la denominada Sierrita de Ticul alcanzan una altura de hasta 275 msnm, así como reholladas que son una serie de hondadas con un desnivel de hasta 30m. Para el Sistema ambiental la variación topográfica es mínima, encontrando pequeñas hondonadas de no más de un metro de variación.

Clasificación de los Suelos

En este Sistema se puede localizar 1 tipo de suelo según la carta edafológica del estado de Yucatán, este es el Regosol de subtipo calcárico. A continuación, se describe este tipo de suelo:

Regosol: Presentan una capa de material suelto sobrepuesto a la capa de material que le da origen al suelo. Son suelos minerales muy débilmente desarrollados, constituidos de material suelto. El desarrollo mínimo del perfil es consecuencia en muchos casos de la edad joven y/o de la formación lenta del suelo. En Yucatán, los Regosoles se encuentran, por lo regular, muy cerca de las costas y son vecinos de los Arenosoles y Solonchak. Sus texturas arenosas hacen que la fertilidad sea limitada, la infiltración muy rápida y la retención de humedad muy baja.

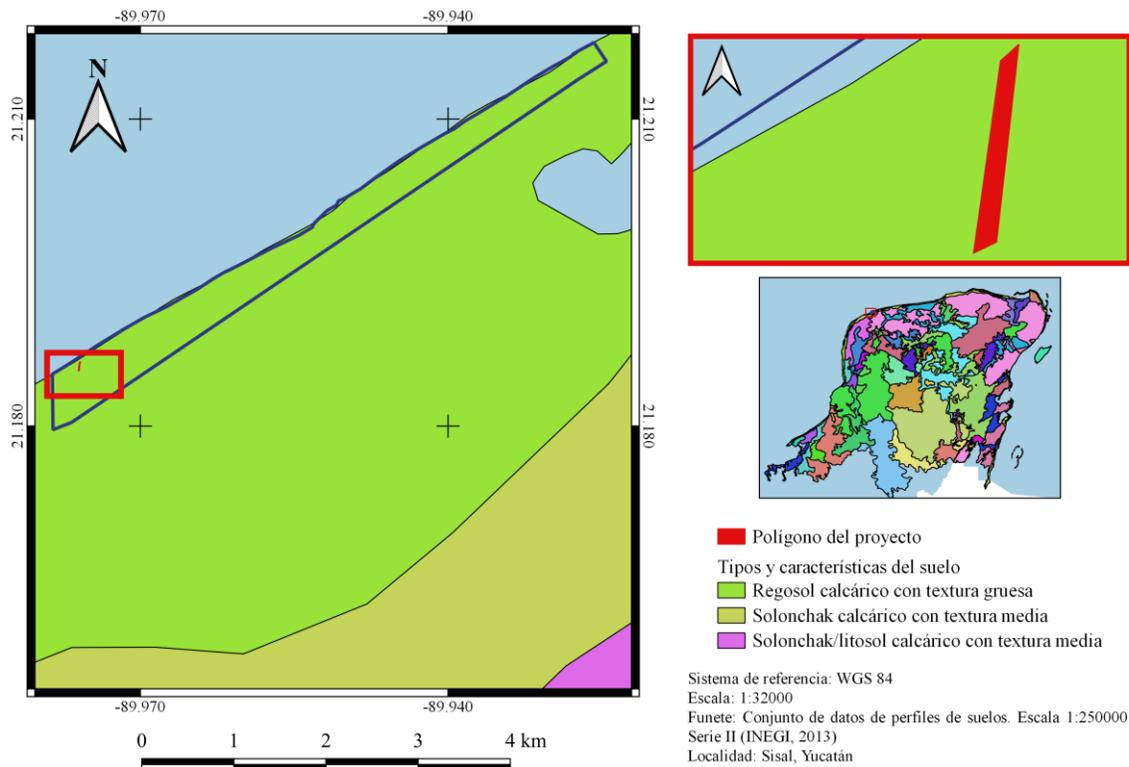


Figura 6. Tipos de Suelos registrados en el Sistema Ambiental. El UGA HUN07-BAR_C3 se encuentra delimitado en azul

Hidrología Superficial y Subterránea

La Península de Yucatán es una unidad geológica constituida por calizas y dolomías de alta permeabilidad, así como de yesos y anhidritas altamente solubles. La elevada precipitación pluvial, la gran capacidad de infiltración del terreno y la reducida pendiente topográfica favorecen la renovación del agua subterránea de la Península y propician que los escurrimientos superficiales sean nulos o de muy corto recorrido. Gran parte de la precipitación pluvial se infiltra al subsuelo a través de fracturas, oquedades y conductos cársticos en las calizas y evaporitas. Posteriormente, una parte considerable se pierde mediante la evapotranspiración y el resto fluye por el subsuelo alcanzando las costas para finalmente llegar al mar.

El acuífero de la Península de Yucatán es altamente vulnerable a la contaminación debido a la gran densidad de fisuras y conductos de disolución que se encuentran en el subsuelo y que permiten la infiltración de todo tipo de aguas con mucha facilidad. Dado el escaso relieve del terreno, no se encuentran afloramientos o manantiales. Sin embargo, la disolución de los carbonatos frecuentemente forma cavernas que, en caso de derrumbarse sus techos, dan origen a dolinas o cenotes. El flujo subterráneo se da desde las porciones internas de la península radialmente hacia las planicies costeras.

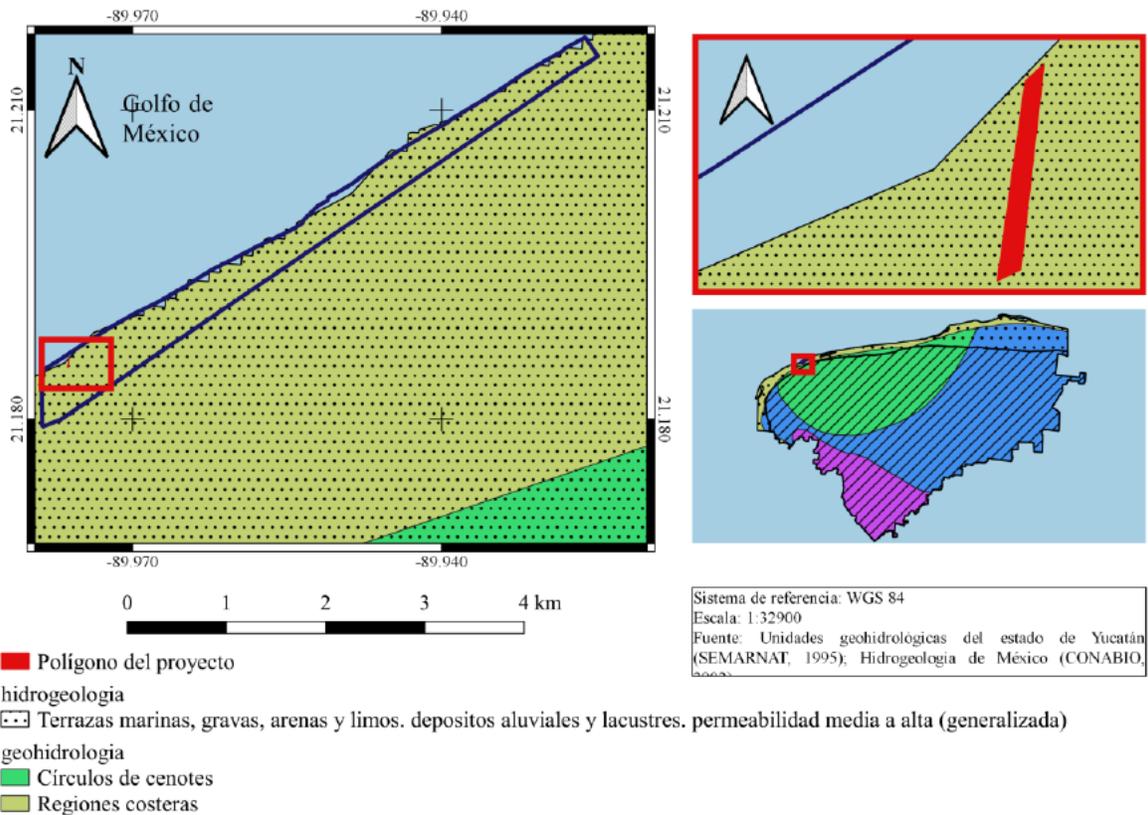


Figura 7. Hidrogeología del Sistema Ambiental. El UGA HUN07-BAR_C3 se encuentra delimitado en azul

El Sistema Ambiental se sitúa en la Región Hidrológica 32, Yucatán Norte (CNA) que limita al oeste y norte con el Golfo de México, al sureste con el Mar de las Antillas y al sur con las Regiones Hidrológicas 31 y 33. La Región 32 abarca casi la totalidad del Estado de Yucatán (tabla 2).

Tabla 2: Disponibilidad Media Anual: Acuíferos del Estado de Yucatán. Fuente: INEGI

CLAVE	UNIDAD HIDROGEOLÓGICA	Recarga media anual	Descarga natural comprometida	Volumen concesionado de agua subterránea	Volumen de extracción consignado en estudios técnicos	Disponibilidad media anual de agua subterránea	Déficit
	(ACUÍFERO)	CIFRAS EN MILLONES DE METROS CUBICOS ANUALES					
3105	PENÍNSULA DE YUCATÁN	21,813.40	14,542.20	1,511.98	1,313.30	5,759.22	0

Tipos de Costa

La zona de nuestro Sistema Ambiental es típica de la costa del Estado de Yucatán, consiste en una playa arenosa, aguas someras y de baja energía, con una gran cantidad de algas marinas en la plataforma adyacente. Está bañada por las aguas provenientes del canal de Yucatán que tienen una corriente dominante con dirección este-oeste al entrar en el Golfo de México. Dicha corriente ocasiona un proceso de transporte

y deposición litoral a lo largo de la playa; efecto contrario al de los "nortes", que tienden a erosionar la línea costera. Para nuestro caso el tipo de costa es básicamente Pasiva o Depositacional (figura siguiente).



Figura 8. Tipos de Costas.

El litoral occidental marítimo de Yucatán se caracteriza por la existencia de una isla de barrera que se extiende desde Cabo Catoche hasta la Laguna de Celestún. Ello es indicativo de un proceso sensible de sedimentación. Un mapa histórico de principio del siglo pasado muestra la presencia de una amplia laguna costera que se extiende en forma continua a lo largo de todo ese litoral. El paisaje es el típico del ecosistema de isla de barrera (es decir, la secuencia playa - isla de barrera - laguna costera - continente) tal como se muestra en la figura siguiente.

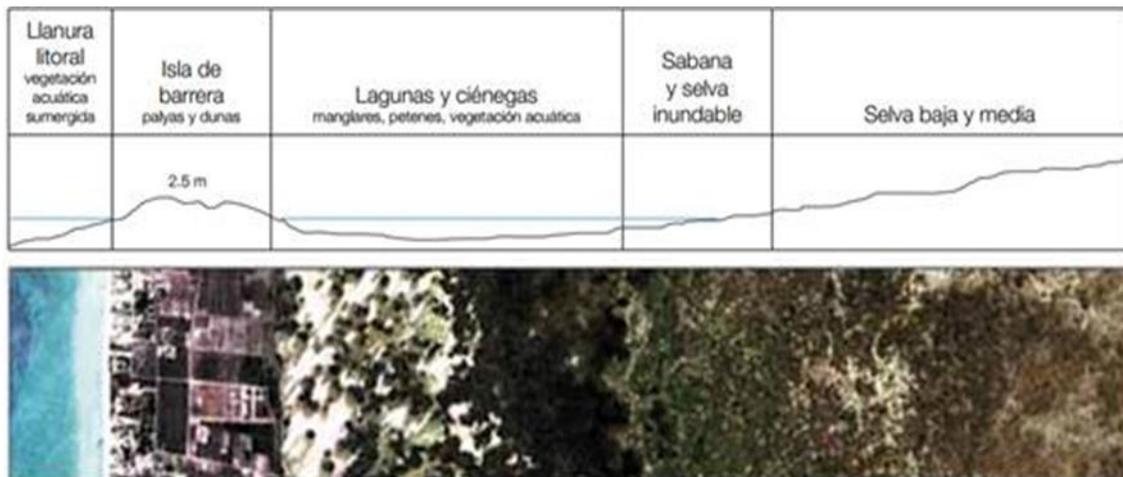


Figura 9. Costa de Yucatán: perfil y principales ambientes costeros (tomado de García de Fuentes et al., 2011).

Tipos de Vegetación con Distribución Normal en el Sistema Ambiental

En el Sistema Ambiental se pueden localizar 3 tipos de vegetación: Manglar, Petenes y Matorral de Duna Costera (vegetación de duna costera), siendo esta última la más predominante en el sistema. A continuación, se realiza una descripción de cada uno de estos tipos de vegetación mediante datos obtenidos bibliográficamente y por muestreos en campo realizado por Axis Ingeniería en la zona:

Manglar: Es un tipo de vegetación arbórea que habita en aguas salinas y salobres. Cubre grandes extensiones especialmente en las ciénagas, donde penetran las aguas del mar.

Se presentan dos tipos de manglar: el de franja y el achaparrado. El manglar de franja (zona del predio) se presenta en el borde del canal, en la desembocadura de la ría y en el sur y sureste de la ciénaga.

Este tipo de vegetación se encuentra permanentemente inundado por agua salada. Las especies más comunes son *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Conocarpus erectus* y aunque es menos abundante también se presenta el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*).

El manglar achaparrado, por su parte, se presenta en medios muy extremos con altos niveles de salinidad, suelos muy pobres, vientos fuertes e inundación constante. Su altura apenas llega a ser de 1 a 2 m.

Matorral de Duna Costera: Este tipo de vegetación corresponde a las zonas costeras no inundables de la Península, extendiéndose en una angosta banda a lo largo del litoral peninsular, interrumpida solo por los manglares de franja y por los riscos calizos.

La duna costera se puede dividir en dos tipos: la zona de pioneras y el matorral costero. La zona de pioneras comprende hierbas, algunos arbustos y halófitas anuales de entre uno y dos metros de altura y se ubica entre la línea de costa y lo que se denomina la primera duna. Al matorral se le puede ubicar después de la primera duna y colinda con el manglar, está conformado por especies arbustivas que pueden tener espinas o carecer de ellas con alturas de entre dos y tres metros de altura (Flores-Espejel, 1994). Es el tipo de vegetación más dominante en el Sistema Ambiental.

Petenes: Este tipo de vegetación es característico de algunas zonas costeras de la Península de Yucatán. Son asociaciones de vegetación vinculadas a ojos de agua o manantiales en suelos predominantemente kársticos. Se distinguen por su vigor, altura y la diversidad de sus componentes vegetales en región de humedal costero.

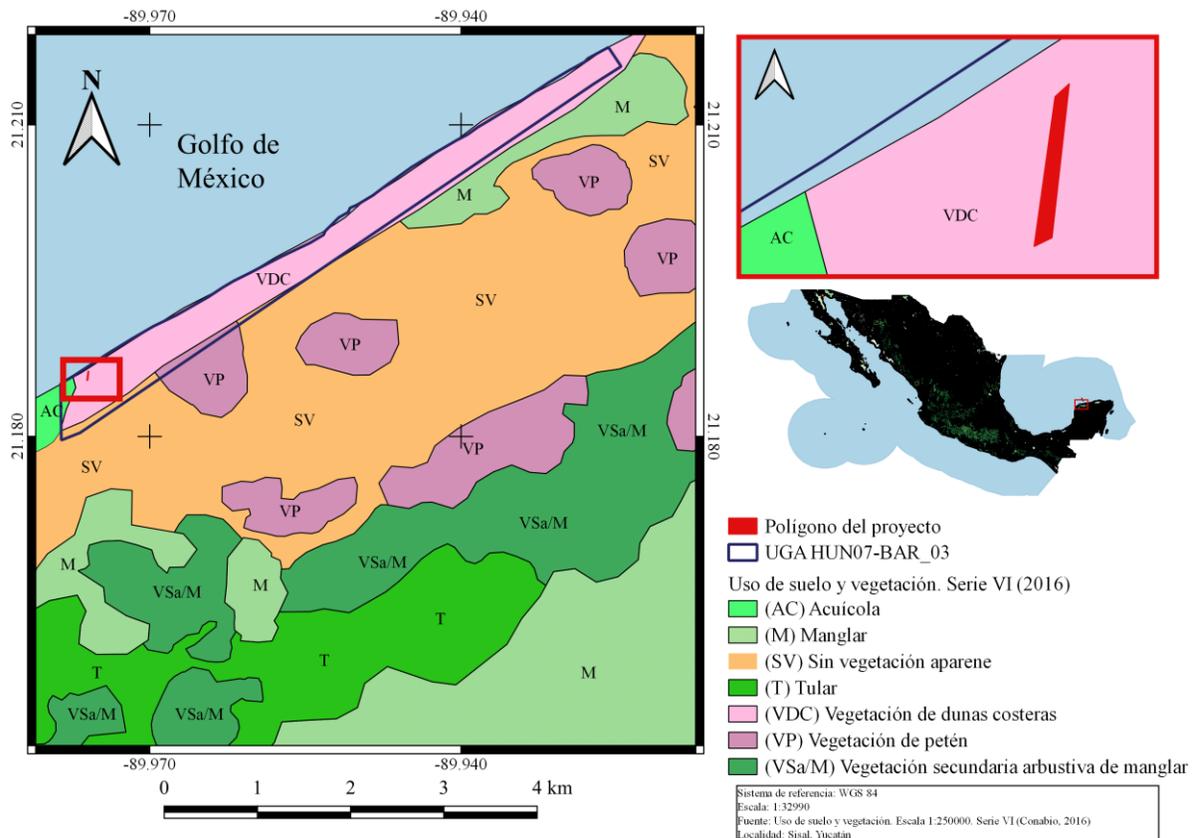


Figura 10. Tipos de vegetación presentes en el Sistema Ambiental

Fauna con Distribución Normal en el Sistema Ambiental

El territorio mexicano se compone de una gran diversidad de formas geológicas; contiene prácticamente todos los grupos y subgrupos climáticos posibles y de igual forma posee 25 de las 28 categorías de suelos reconocidos en el mundo. Tales características, entre otras, colocan a México en el plano de los países tropicales con mayor biodiversidad a nivel mundial. Dentro de la fauna silvestre mexicana podemos encontrar diferentes organismos que nos indican de una u otra forma si los ecosistemas que muestreamos se encuentran conservados o perturbados, tomando en cuenta la biología específica de cada grupo o en algunos casos, especies. Esto contemplando que existen algunas especies distribuidas en el territorio mexicano que necesitan grandes extensiones de territorio para satisfacer todas sus necesidades biológicas, así como otras especies que son muy específicas en sus necesidades, pudiéndolas encontrar solamente en aquellos ecosistemas que cumplan con sus requisitos específicos. En el Estado de Yucatán se reconoce la presencia de un gran número de especies para los grupos de vertebrados. Para el caso de los reptiles se tiene registro de 87 especies entre las que destacan 2 cocodrilos, 5 tortugas marinas y 47 serpientes. En cuanto a Aves se refiere, se cuenta con registros de 456 especies (CCBA-UADY). Para el caso de la Mastofauna se ha registrado un total de 89 especies que representan el 17% del total de registros nacional. Los anfibios son el grupo menos diverso contando con solo 18 especies registradas en el Estado, aunque también es importante mencionar que los estudios de este grupo son significativamente menores en comparación con los otros grupos de fauna.

4.3. DESCRIPCIÓN BIOLÓGICA DE LA ZONA DE INFLUENCIA

4.3.1 VEGETACIÓN EN LA ZONA DE INFLUENCIA

Para la delimitación del área de influencia, los sitios de muestreo se dispusieron de manera sistemática tratando de abarcar la mayor superficie del área de influencia, y considerando los diferentes tipos de vegetación presentes.

En la siguiente imagen se presenta la ubicación de los seis transectos, así como el cuadro de coordenadas de inicio y final de cada uno de estos, obtenidas con ayuda de un GPS Garmin eTrex.



Figura 6. Zona de influencia del Proyecto (rectángulo rojo), los transectos en amarillo (del uno al cinco de derecha a izquierda) y el polígono del proyecto (morado).

Tabla 3: Cuadro de coordenadas de los sitios de muestreo del área de influencia.

TRANSECTO		X	Y
1	Inicio	190766	2345433
	Fin	190837	2345562
2	Inicio	190875	2345603
	Fin	190961	2345564
3	Inicio	190988	2345577
	Fin	191063	2345709
4	Inicio	191096	2345726
	Fin	191175	2345701
5	Inicio	191203	2345717
	Fin	191246	2345826

En cada transecto se registraron las especies presentes, su abundancia y en el caso de las arbóreas se registró también su diámetro a una altura de 30 cm del suelo dadas las características de la vegetación que

por su escasa altura a una distancia de 1.30 m del suelo generalmente no se presentaban troncos bien formados y en la mayoría de los casos eran ramas.

Con los datos obtenidos en campo se procedió a estimar la abundancia, frecuencia y densidad tanto absoluta como relativa en los tres casos. Con estos datos relativos se obtuvo el índice de Valor de Importancia IVI.

Resultados

Descripción de la vegetación encontrada en el área de influencia (Golpe de vista)

El golpe de vista de indica que es un sitio bien conservado, colindante con predios de las mismas características en cuanto a estructura y composición, presentándose una casa habitación cercana a la playa.

Puede observarse cierto grado de perturbación al encontrarse algunos sitios con basura cercanos a los caminos que actualmente se encuentran en uso y atraviesan el predio, sin embargo, en términos generales se puede definir como un sitio en buen estado de conservación. Se presentaron 2 especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 ambas amenazadas (*Conocarpus erectus* y *Thrinax radiata*).

Composición florística

En el área de influencia se identificaron 63 especies incluidas en 35 familias, siendo la que presentó mayor número de especies la Fabaceae con 6, seguida de la Compositae con 4. Si identificaron dos especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, ambas con un estatus de amenazadas (*Thrinax radiata* y *Conocarpus erectus*). Así como una especie considerada introducida (*Cocos nucifera*) aunque de amplia distribución en las costas yucatecas y una endémica (*Selenicereus donkelaari*).

En la siguiente tabla se presenta el listado florístico de las especies presentes en el área de influencia del proyecto:

Tabla 4: Listado florístico del área de influencia del proyecto.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FORMA DE VIDA	ESTATUS
ACANTHACEAE	<i>Bravaisia berlandieriana</i> (Nees) T.F. Daniel - <i>Bravaisia tubiflora</i> Hemsl.	Juluub	Arbustiva	
AGAVACEAE	<i>Agave angustifolia</i> Haw. var. <i>angustifolia</i>	Henequén de playa, kij, ch'elem kij	Herbácea	
AIZOACEAE	<i>Sesuvium portulacastrum</i> L.	Verdolaga de playa	Herbácea	
AMARANTACEAE	<i>Alternanthera ramosissima</i> (Mart.) Chodat	Sak mul	Herbácea	
	<i>Iresine canescens</i> Humb. & Bonpl. Ex Willd	Tees	Herbácea	

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FORMA DE VIDA	ESTATUS
AMARYLLIDACEAE	<i>Hymenocallis americana</i> Roem.	Lirio de mar o blanco	Herbácea	
ANACARDIACEAE	<i>Metopium brownei</i> (Jacq.) Urb.	Box cheechem	Arbórea	
APOCYNACEAE	<i>Echites umbellata</i> Jacq.	Chak kaanel	Herbácea	
	<i>Rhabdadenia biflora</i> (Jacq.) Muell. Arg.		Herbácea	
	<i>Thevetia gaumeri</i> Hemsl.	Akits de playa o campanilla	Arbustiva	
BATAACEAE	<i>Batis maritima</i> L.	Alambrillo, saladillo	Herbácea	
BORAGINACEAE	<i>Cordia globosa</i> (Jacq.)	Orégano silvestre	Herbácea	
	<i>Cordia sebestena</i> L.	Anacahuita	Arbórea	
	<i>Tournefortia gnaphalodes</i> (L.) R. Br. Ex Roem & Schult.	Sikimay	Herbácea	
CACTACEAE	<i>Acanthocereus pentagonus</i> (L.) Britt & Rose	Tsakam, nuum tsutsuy	Herbácea rastrera o ascendente	
	<i>Opuntia stricta</i> (Haw.) Haw. - <i>Opuntia stricta</i> Haw. var. <i>dilleni</i> (Kergawl.) L.D. Benson	Nopal, pakam, tsakam, tuna.	Herbácea	
	<i>Selenicereus donkelaari</i> (Salm-Dyck) Britton & Rose)	Choh kan	Herbácea	Endémica
CAPPARIDACEAE	<i>Capparis flexuosa</i> L.	Xbayum aak'	Arbustiva	
	<i>Capparis incana</i> H.B. & K.	Bokan che	Herbácea	
CHENOPODIACEAE	<i>Atriplex arenaria</i> Nutt.	Kuntze	Herbácea	
COMBRETACEAE	<i>Conocarpus erectus</i> L.	Botoncillo	Arbórea	A
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Ambrosia hispida</i> Pursh	Altaniza de mar, margarita de mar	Herbácea	
	<i>Bidens pilosa</i> L.		Herbácea	
	<i>Borrichia arborescens</i> (L.) DC.	Margarita de mar	Herbácea	
	<i>Flaveria linearis</i> Lag.	K'aan lool xiw	Herbácea	
COMMELINACEAE	<i>Commelina difusa</i> Burm.		Herbácea	
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomea alba</i> L.	Amole	Herbácea	

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FORMA DE VIDA	ESTATUS
	<i>Ipomea pes-caprae (L.) R. Br.</i>	Campanilla, riñonina	Herbácea rastrera	
CRUCIFERA	<i>Cakile edentula (Bigel.) Hook</i>		Herbácea	
EUPHORBIACEAE	<i>Croton punctatus Jacq.</i>	Sakchuhum	Herbácea	
	<i>Euphorbia cyanthophora Murr.</i>		Herbácea	
FABACEAE	<i>Caesalpinia vesicaria L.</i>	Mareña, ya'ax k'iin che'	Arbórea	
	<i>Canavalia rosea (Swartz) DC.</i>	Frijol de playa	Herbácea	
	<i>Chamaecrista glandulosa</i>	Tamarindo xiw	Herbácea	
	<i>Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit</i>	Waxim	Arbórea	
	<i>Pithecellobium keyense Britton ex Coker</i>	Kya' ax eek	Arbórea	
	<i>Sophora tormentosa L.</i>	Tambalisa	Arbustiva	
GOODENIACEAE	<i>Scaevola plumierii (L.) Vahl</i>	Chunup	Herbácea	
MALVACEAE	<i>Gossypium hirsutum L. - Gossypium aschottii Watt. - Gossypium hirsutum L. fo. gaumeri Roberti</i>	Algodón	Arbustiva	
	<i>Malvaviscus arboreus Cav.</i>	Bisil k'aax, tulipán de monte, tulipán xiw	Arbustiva	
MENISPERMACEAE	<i>Hyperbaena winzerlingii Standley</i>	Choch kitan	Arbustiva	
NYCTAGINACEAE	<i>Neea choriophylla Srandley</i>	Siipche'	Arbórea	
PALMAE (ARECACEAE)	<i>Cocos nucifera L.</i>	Coco	Palma	Introducida
	<i>Sabal japa C. Wright ex Beccari</i>	Guano	Palma	
	<i>Thrinax radiata Lodd. Ex Desf</i>	Chiit	Palma	A
PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora foetida L.</i>	Poch, poch'iil, poch'aak'	Herbácea enredadera o rastrera	
POACEAE	<i>Cenchrus echinatus (L.)</i>	Muul	Herbácea	

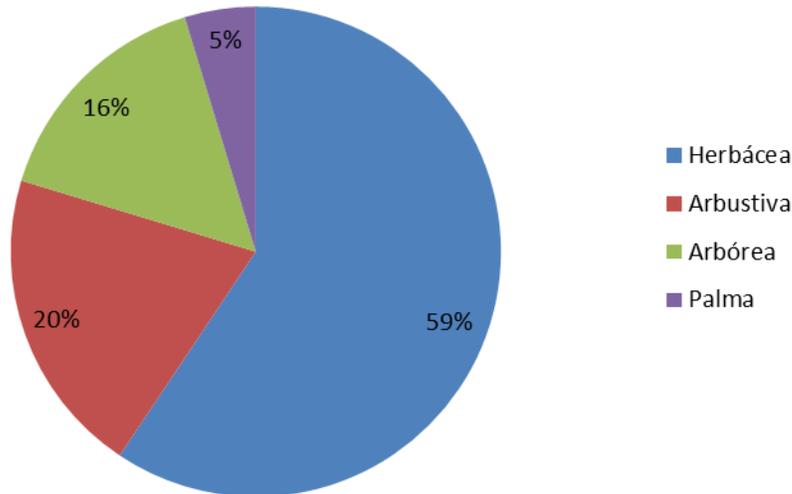
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FORMA DE VIDA	ESTATUS
	<i>Cenchrus incertus M.A. Curtis</i>	J mul	Herbácea	
	<i>Dactyloctenium aegyptium (L.) Willd.</i>	Chimes su'uk, k'an toop su'uk	Herbácea	
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba uvifera L.</i>	Uva de mar	Arbórea	
RUBIACEAE	<i>Borreria verticillata (L.) G. Meyer</i>	Sak sajum	Herbácea	
	<i>Chiococca alba (L.) Hitchc.</i>	Xka'an chah che'	Arbustiva	
	<i>Ernodea littoralis Swartz</i>		Herbácea	
SAPOTACEAE	<i>Manilkara achras (Mill.) Fosberg</i>	Chicozapote	Arbórea	
	<i>Sideroxylon americanum (Mill.) T.D. Penn</i>	X-muyché	Arbórea	
SIMAROUBACEAE	<i>Suriana maritima L.</i>	Tabaquillo, pats'il	Arbustiva	
SOLANACEAE	<i>Lycium carolinianum Walter</i>	Ch'ili'xtux de playa	Arbustiva	
	<i>Solanum torvum Swartz</i>	Ch'el iik, prendedora	Arbustiva	
	<i>Solanum erianthum D. Dom</i>	U kuch	Herbácea	
STERCULIACEAE	<i>Waltheria americana L.</i>	Sacxiw, malva de monte	Herbácea	
THEOPHRASTACEAE	<i>Jacquinia auriantica Aiton</i>	Lengua de gallo	Arbustiva	
VERBENACEAE	<i>Lantana involucrata L.</i>	Orégano xiiw, sikil ja'xiiw	Arbustiva	
ZYGOPHYLLACEAE	<i>Tribulus cistoides L.</i>	Chakxnuk	Herbácea	

NOM 059 SEMARNAT 2010 - P: Peligro, Pr: Protegida, A: Amenazada

Estructura vertical de la vegetación

En este caso se empleó las formas de vida de las especies presentes en el área de influencia: Arbóreo, Arbustivo o Herbáceo. Esto para tener una idea del paisaje o golpe de vista de las especies en conjunto y poder caracterizar la estructura vertical del sitio.

Formas de vida



Grafica 1. Gráfica de formas de vida.

La mayor parte de las especies encontradas en el área de influencia presentan una forma de vida herbácea, seguida de las Arbustivas, Arbóreas y Palmas en orden descendiente. Esta estructura es congruente con el tipo de vegetación, ya que como se mencionó anteriormente la vegetación de duna está dominada por especies herbáceas, en su mayoría halófitas.

Los resultados anteriores arrojan que en cuanto a las especies arbóreas y arbustivas las que presentaron mayor IVI *Bravaisia berlanderiana*, *Pithecellobium keyense*, *Metopium brownei*, *Capparis incana*, *Caesalpinia vesicaria*, *Chiococca alba*, *Neea choriophylla*, *Sideroxylon americanum* y *Coccoloba uvifera*, todas con valores de más de 10.

En cuanto a las especies herbáceas, las que presentaron mayor IVI fueron *Ambrosia hispida*, *Alternanthera ramosissima*, *Iresine canescens*, *Bidens pilosa*, *Ipomea alba*, *Acanhocereus pentagonus*, *Scaevola plumieree*, *Selenicereus donkeraari*, etc, en orden descendente.

Vegetación de importancia en el área de influencia

Se identificaron tres especies de importancia, *Thrinax radiata*, *Conocarpus erecta* y *Selenicereus donkelarii*. Las dos primeras por encontrarse dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 con estatus de Amenazadas y la tercera por ser una especie endémica.

***Conocarpus erecta*:** Esta especie se encuentra bien localizada en el área de influencia en la zona sur de esta en una franja bien identificada como se presenta en el mapa de vegetación que se presenta a continuación. Se localizó en un solo transecto de los 9 realizados, con una abundancia de 24 individuos en la superficie muestreada.

Thrinax radiata: Esta especie se encuentra distribuida en toda el área de influencia encontrándose en 8 de los 9 sitios muestreados, con una densidad de 35 individuos en la muestra, lo que significa un estimado de 77 individuos por ha.

Selenicereus donkelarii: Esta especie se encuentra distribuida en gran parte del área de influencia encontrándose en 4 de nueve sitios muestreados, con una abundancia de 29 individuos en la muestra, lo que se estima en 64 individuos por ha.

La recomendación para estas tres especies es en cuanto a la primera, establecer un área de conservación en las zonas donde se presenta manglar. En cuanto a las dos siguientes dependiendo del proyecto a realizarse se recomienda establecer un programa de rescate y reubicación de estas especies hacia las áreas de conservación.

4.4. DESCRIPCIÓN BIOLÓGICA DEL PREDIO

A continuación, se describirán de manera más específica los aspectos relacionados a Flora y Fauna para el predio donde se pretende desarrollar las actividades que contempla el Proyecto.

4.4.1 VEGETACIÓN EN EL SITIO DEL PROYECTO

Las costas arenosas, constituidas por una playa y un sistema de dunas o montículos de arena, conforman sistemas frágiles que sirven de límite entre el mar y la tierra.

Características como tamaño del grano de arena o topografía entre otros aspectos físicos varían de un lugar a otro. Sin embargo, el sustrato tiene ciertas características (movilidad, baja capacidad de retención del agua, pobreza de nutrientes) que delimitan conjuntos particulares de especies que pueden establecerse bajo estas condiciones.

En Yucatán la vegetación de dunas costeras está formada por una corta porción de dunas móviles y detrás del cual se ha establecido vegetación permanente (dunas fijas).

El tipo de vegetación que se distribuye normalmente en el sitio es característica de la duna costera. Esta vegetación puede dividirse en dos tipos principales: la zona de pioneras y el matorral costero.

La primera comprende hierbas, algunos arbustos y halófitas anuales de entre 1 y 2 m de altura y se ubica entre la línea de costa y lo que se denomina como la primera duna con pendiente hacia sotavento. El matorral se ubica después de la primera duna y colinda con el manglar, esta está conformada por especies arbustivas que pueden tener espinas o carecer de ellas y pueden llegar a alturas de entre 2 y 3.5 m.

La vegetación de duna costera de la Península de Yucatán tiene importancia ecológica, etnobotánica y biológica muy alta. En esta se encuentran especies fijadoras de dunas, comestibles, medicinales o para la construcción.

La vegetación presente en un sitio pudiera verse comprometida al momento de realizar las obras o actividades que se desarrollaran durante un proyecto. Por eso es importante conocer la estructura de la vegetación para evaluar correctamente las posibles afectaciones que esta sufrirá por el establecimiento de cualquier tipo de proyecto. Así como para minimizar o mitigar los posibles daños a esta.

Es de vital importancia señalar que bibliográficamente es posible encontrar como distribución normal para este tipo de vegetación a especies de importancia como lo podrían ser las endémicas o en peligro de

extinción para la costa del estado Yucatán, sin embargo, el acelerado ritmo de crecimiento de los centros de población y la intrusión humana, afecta esta distribución, siendo cada vez menos frecuente que se encuentren sitios tal y como se describen en la bibliografía consultada.

a) Metodología

La vegetación debe ser caracterizada por su fisionomía, cuyo estudio a la vez es indispensable para la comprensión de su naturaleza y distribución de las especies y por ende para entender cuál será la afectación a esta por un proyecto determinado. Para ello se debe distinguir la estructura tanto en el sentido vertical (estratificación) como en el horizontal (especiación o cobertura).

La fisionomía se refiere a la apariencia externa de la vegetación en cuanto a altura, color, exuberancia, forma y tamaño de las hojas (golpe de vista).

Previo a la visita de campo se analizaron fotografías satelitales disponibles en la red para tener una idea anticipada del estado de la vegetación. Una vez en el sitio se recorrió la poligonal de este y se determinó el sitio de ubicación de los transectos, de acuerdo a los tipos de vegetación que se identificaron.

De acuerdo a la superficie del predio (827.51 m²), y a la distribución de la zona de pioneras y la zona de matorral; se realizaron tres transectos, que incluye los dos subtipos de vegetación. Las dimensiones de cada transecto fueron de 100 m² por cada uno, es decir que en total se muestreó una superficie de 300 m², lo que representa el 36.25% de la superficie total. Cada transecto tuvo un largo de 20 m y un ancho de 5 m.

En la siguiente figura se presentan en color rojo, la ubicación de los mismo:

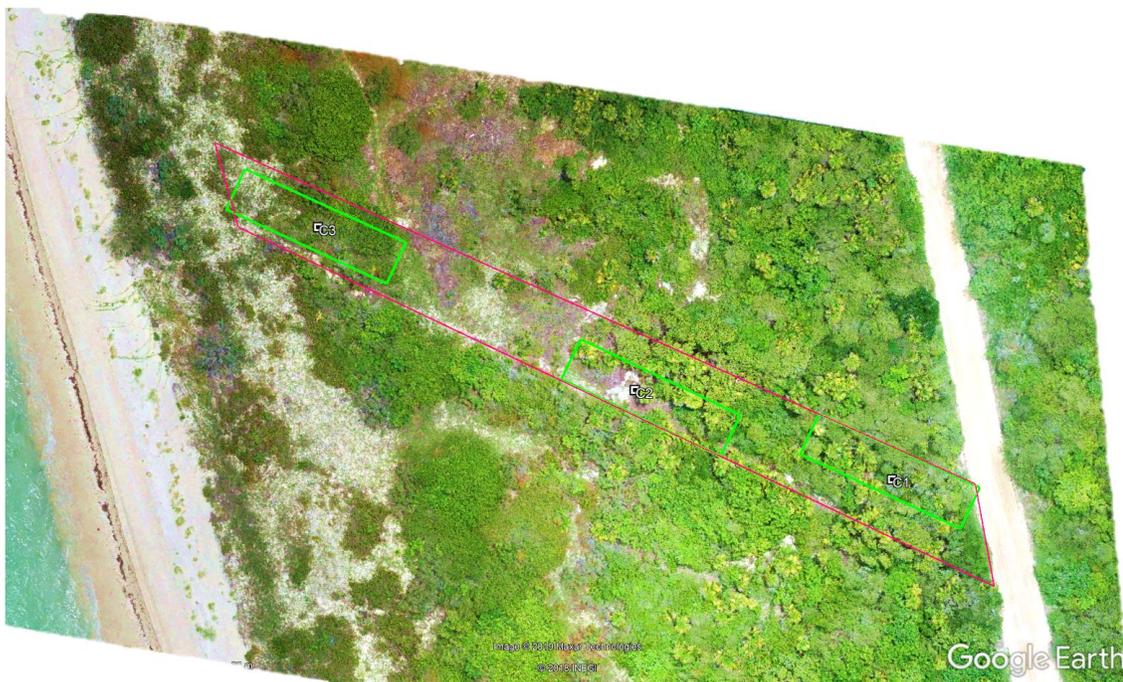


Figura 10. Ubicación de los transectos de muestreo en el predio.

En las siguientes tablas se presentan las coordenadas UTM WGS84 16Q tomados con un GPS Garmin 64s de los transectos muestreados.

Tabla 5. Cuadro de coordenadas de los transectos de muestreo.

Vértice	X	Y	Longitud (m)	Ancho de banda (m)	Área m ²
Cuadrante 1					
1	190986.85	2345572.903	20	5	100
2	190989.53	2345592.873			
3	190994.58	2345592.193			
4	190992.03	2345572.207			
Cuadrante 2					
5	190994.63	2345620.648	20	5	100
6	190991.76	2345600.706			
7	190986.59	2345601.484			
8	190989.59	2345621.408			
Cuadrante 3					
9	191001.80	2345662.950	20	5	100
10	190999.25	2345642.964			
11	190994.07	2345643.660			
12	190996.75	2345663.630			

Tabla 6. Comparación de la superficie muestra con respecto al total del área.

SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO			SUPERFICIE MUESTREADA		
m ²	Ha	%	m ²	Ha	%
827.51	0.082751	100	300	0.03	36.25

En cada transecto se registraron las especies presentes, su abundancia y en el caso de las arbóreas se registró también su diámetro a la altura del pecho (DAP) cuando este medía 5 cm o más.

Con los datos obtenidos en campo se procedió a estimar la abundancia, frecuencia y densidad tanto absoluta como relativa en los tres casos. Con estos datos relativos se obtuvo el índice de Valor de Importancia IVI.

Índice de Valor de Importancia (IVI)

Cuando no se cuenta con la medición de los tres parámetros como en este caso el valor de área basal para las especies herbáceas, es posible sumar los valores de los dos parámetros con los que se cuenta cualquiera sea la combinación, por lo que para el caso de las especies que no presentaron valores de DAP de 6 cm o superiores, el IVI se obtuvo de la siguiente manera que:

Con la finalidad de homogenizar los resultados el IVI para todas las especies se obtuvo mediante la segunda fórmula y los valores de AB se utilizaron exclusivamente para obtener los volúmenes por especie.

Resultados

Descripción de la vegetación encontrada en el predio (golpe de vista)

El sitio se encuentra en litoral de costa arenosa y presenta **vegetación de duna costera con su zona de pioneras y de matorral**. La zona de pioneras está compuesta principalmente por herbáceas bien distribuidas de hábitat rastrero, algunos arbustos y halófitas anuales de entre 1 y 2 m de altura, se ubica entre la línea de costa y lo que se denomina la primera duna.

En la zona de matorral se observan especies arbustivas y arbóreas con presencia de algunas palmas. La altura promedio de la vegetación de esta zona es de 1.5 a 3.5 m.

El golpe de vista de indica que es un sitio bien conservado, colindante con predios de las mismas características en cuanto a estructura y composición, presentándose algunas casas habitación cercanas a la playa, así como algunas construcciones en obra, de viviendas similares a las que se pretende realizar.

Puede observarse cierto grado de perturbación al encontrarse algunos sitios con basura cercanos a los caminos colindantes, sin embargo, en términos generales se puede definir como un sitio en buen estado de conservación.

Composición florística

En el predio se registraron un total de 30 especies (arbóreas, arbustivas y herbáceas) pertenecientes a 23 familias vegetales. A continuación, se presenta el listado florístico del sitio. Se identificó una especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con estatus de amenazada (*Thrinax radiata*), así como una especie endémica (*Selenicereus donkelaari*).

En la siguiente tabla se presenta el listado florístico de las especies presentes en el sitio:

Tabla 7. Listado florístico del predio.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	HABITO (VEGETACIÓN)	ESTATUS
Asteraceae	<i>Ambrosia hispida</i> Pursh.	Altanisa de mar (español); K'an lool xiiw (maya).	Hierbas postradas o procumbentes.	
Capparaceae	<i>Capparis flexuosa</i> (L.) L.	Chuchuk che' (maya).	Arbol, arbusto trepador, 1.5-10 m.	

Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis littoralis</i> (Jacq.) Salisb.	Lirio de playa	Hierba.	
Malvaceae	<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	Tulipán (español); Taman ch' iich' (maya).	Arbusto.	
Acanthaceae	<i>Bravaisia berlandieriana</i> (Nees) T.F. Daniel.	Juluub (maya).	Sufrútice a arbusto.	
Fabaceae	<i>Pithecellobium keyense</i> Britton in Britton & Rose.	Ya'ax k'aax (maya).	Arbustos o árboles de hasta 8 m.	
Fabaceae	<i>Caesalpinia vesicaria</i> L.	Mareña (español); ya'ax k'iin che' (maya).	Arbusto o árbol de 6 m.	
Anacardiaceae	<i>Metopium brownei</i> (Jacq.) Urb.	Cheechem, boox cheechem (maya).	Arbusto ó árbol.	
Sapotaceae	<i>Sideroxylon americanum</i> (Miller) Pennington.	Caimitillo (español), sak ts'iits'il che' (maya).	Arbusto o pequeño árbol.	
Malvaceae	<i>Gossypium hirsutum</i> L.	Algodón amarillo (español); taman ch'up (maya).	Arbustos.	
Theophrastaceae	<i>Bonellia macrocarpa</i> (Cav.) B. Ståhl & Källersjö. <i>ssp. macrocarpa</i>	Limoncillo(español); chak sik'iix le'(maya).	Arbusto pequeño (0.6 m) o árbol de hasta 6 m.	
Boraginaceae	<i>Tournefortia gnaphalodes</i> (L.) R. Br. ex Roem. & Schul.	Tabaquillo (español); sik'imay (maya).	Arbustos 1-3 m.	
Fabaceae	<i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC.	Frijolillo, haba de mar (español).	Hierba rastrera.	
Boraginaceae	<i>Cordia sebestena</i> L.	Anacahuite (español), sak k'oopte' (maya).	Arbusto y árboles, hasta 8 m.	
Cactaceae	<i>Opuntia stricta</i> (Haw.) Haw.	Tuna (español); tsakam (maya).	Plantas arbustivas postradas, ocasionalmente erectas.	
Cactaceae	<i>Acanthocereus tetragonus</i> (L.)	Tsakam, num	Planta erecta o arqueada de hasta	

	Hummelinck.	tsutsuy (maya).	7 m.	
Cactaceae	<i>Selenicereus donkelaarii</i> (Salm-Dyck) Britton & Rose	Choh kan	Planta arbustiva postrada.	Endémica
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i> (L.) L.	Uva de mar	Árbol o arbusto 2-8 m.	
Goodeniaceae	<i>Scaevola plumieri</i> (L.) Vahl.	Chunup (maya).	Arbusto de 0.4-2 m.	
Poaceae	<i>Sporobolus virginicus</i> (L.) Kunth.	Ch'ilibil su'uk (maya).	Hierba.	
Poaceae	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	Chimes su'uk (maya).	Hierba.	
Surianaceae	<i>Suriana maritima</i> L.	Tabaquillo (español); pats'il (maya).	Arbustos o raramente árboles pequeños.	
Amaranthaceae	<i>Atriplex tampicensis</i> Standl.	Desconocido	Hierba hasta arbusto.	
Zigophyllaceae	<i>Tribulus cistoides</i> L.	Abrojo (español), chan xnuuk (maya).	Hierba postrada.	
Euphorbiaceae	<i>Gymnanthes lucida</i> Swartz.	Ts'iitil (maya).	Arbusto hasta árbol.	
Euphorbiaceae	<i>Croton punctatus</i> Jacq.	Hierba de jabalí (español); sak chuum (maya).	Hierba o Arbusto.	
Agavaceae	<i>Agave angustifolia</i> Haw. var. <i>angustifolia</i>	Henequén de playa (español); Xix kij (maya).	Hierba arrosutada gigante.	
Arecaceae	<i>Thrinax radiata</i> Lodd. ex Schult. & Schult. f.	Chiit	Palma	Amenzada

Estructura vertical de la vegetación

En este caso se empleó las formas de vida de las especies presentes en el predio: Arbóreo, Arbustivo o Herbáceo. Esto para tener una idea del paisaje o golpe de vista de las especies en conjunto y poder caracterizar la estructura vertical del sitio.

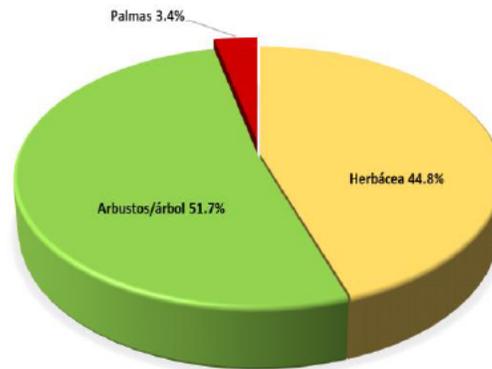


Figura 2. Gráfica de formas de vida.

El análisis de la vegetación para el sitio del proyecto se presenta para el estrato herbáceo y arbustivo-arbóreo.

Estructura horizontal del estrato herbáceo

Se registró 222 individuos distribuidas en 11 especies agrupados en 10 familias florísticas.

Tabla 8. Listado florístico para el estrato herbáceo

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Asteraceae	<i>Ambrosia hispida</i> Pursh.	Altanisa de mar (español); K'an lool xiiw (maya).
Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis littoralis</i> (Jacq.) Salisb.	Lirio de playa
Malvaceae	<i>Gossypium hirsutum</i> L.	Algodón amarillo (español); taman ch'up (maya).
Fabaceae	<i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC.	Frijolillo, haba de mar (español).
Cactaceae	<i>Selenicereus donkelaarii</i> (Salm-Dyck) Britton & Rose	Choh kan
Poaceae	<i>Sporobolus virginicus</i> (L.) Kunth.	Ch'ilibil su'uk (maya).
Poaceae	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	Chimes su'uk (maya).
Amaranthaceae	<i>Atriplex tampicensis</i> Standl.	Desconocido
Zigophyllaceae	<i>Tribulus cistoides</i> L.	Abrojo (español), chan xnuuk (maya).

Euphorbiaceae	<i>Croton punctatus</i> Jacq.	Hierba de jabalí (español); sak chuun (maya).
Agavaceae	<i>Agave angustifolia</i> Haw. var. <i>angustifolia</i>	Henequén de playa (español); Xix kij (maya).

De las 11 especies registradas 3 especies presentaron el índice de valor de importancia más elevado y corresponden a *Gossypium hirsutum* con el 43.9%, *Selenicereus donkelaarii* con el 23.4% y *Canavalia rosea* con el 20.9%.

Tabla 9. Listado florístico para el estrato herbáceo

Especie	Abu. Abs	Abu. Rel.	Fre. Abs	Fre. Rel.	IVI al 200%
<i>Gossypium hirsutum</i> L.	79	35.586	1	8.3333	43.9
<i>Selenicereus donkelaarii</i> (Salm-Dyck) Britton & Rose	15	6.757	2	16.6667	23.4
<i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC.	28	12.613	1	8.3333	20.9
<i>Atriplex tampicensis</i> Standl.	19	8.559	1	8.3333	16.9
<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	17	7.658	1	8.3333	16.0
<i>Sporobolus virginicus</i> (L.) Kunth.	15	6.757	1	8.3333	15.1
<i>Ambrosia hispida</i> Pursh.	14	6.306	1	8.3333	14.6
<i>Agave angustifolia</i> Haw. var. <i>angustifolia</i>	13	5.856	1	8.3333	14.2
<i>Croton punctatus</i> Jacq.	9	4.054	1	8.3333	12.4
<i>Hymenocallis littoralis</i> (Jacq.) Salisb.	7	3.153	1	8.3333	11.5
<i>Tribulus cistoides</i> L.	6	2.703	1	8.3333	11.0
Total	222	100	12	100	200.0

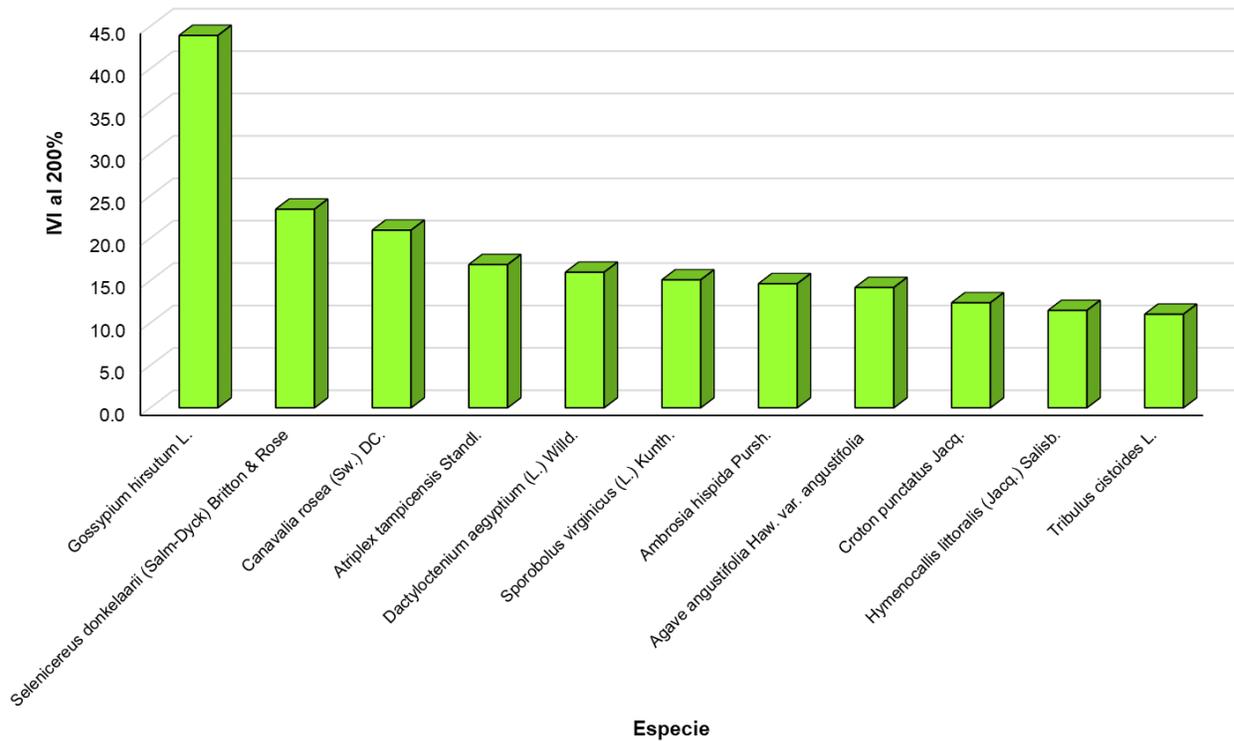


Figura 3. Gráfica de valores de importancia en un 200% para las especies herbáceas del sitio del proyecto.

Con respecto a las familias florísticas se determinaron 10 familias, siendo la familia Malvaceae la más representativa con el 35.6% y la familia Zigophyllaceae la menos representativa con apenas el 2.7% de las restantes (figura 7).

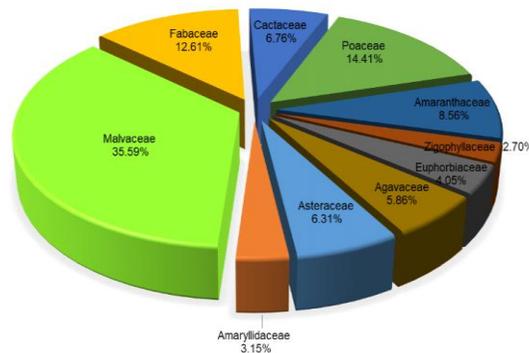


Figura 4. Gráfica del porcentaje representativo de las familias de las especies herbáceas del sitio del proyecto.

Con respecto a la diversidad de las especies se tiene que para el estrato herbáceo se puede considerar una baja diversidad, esto en función del valor calculado de $H' = 2.07 \text{ bits/ind.}$, el cual se encuentra por debajo del valor promedio de 2.5 bits/ind, siendo el valor máximo de 5 bits/ind, (tabla 14).

Este valor de diversidad está en función de la equitabilidad de las distribución espacio-temporal de las especies, que de acuerdo con el índice de Pielou (J') el cual hace referencia Si todas las especies en una muestra presentan la misma abundancia, el índice usado para medir la de equitabilidad debería ser máximo y, por lo tanto, debería decrecer tendiendo a cero a medida que las abundancias relativas se hagan menos equitativas; esto es si las distribuciones de las abundancias de las especies en la comunidad fuesen perfectamente equitativas; Pielou adopta valores entre 0 y 1, el número 1 indica que todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad.

Para el caso del estrato herbáceo del sitio de estudio se tiene una equitabilidad de 0.86 que supone que las especies tienden a tener una distribución heterogénea de acuerdo a lo reportado se presentan 3 especies que dominan en el estrato superando por encima del 10% al resto de las especies (tabla 14).

Tabla 10.- Diversidad y equidad de las especies del estrato herbáceo

Especies	Abundancia n_i	p_i	$\ln p_i$	$p_i(\ln p_i)$
<i>Ambrosia hispida</i> Pursh.	14	0.063063063	-2.7636	-0.1743
<i>Hymenocallis littoralis</i> (Jacq.) Salisb.	7	0.031531532	-3.4568	-0.1090
<i>Gossypium hirsutum</i> L.	79	0.355855856	-1.0332	-0.3677
<i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC.	28	0.126126126	-2.0705	-0.2611
<i>Selenicereus donkelaarii</i> (Salm-Dyck) Britton & Rose	15	0.067567568	-2.6946	-0.1821
<i>Sporobolus virginicus</i> (L.) Kunth.	15	0.067567568	-2.6946	-0.1821
<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	17	0.076576577	-2.5695	-0.1968
<i>Atriplex tampicensis</i> Standl.	19	0.085585586	-2.4582	-0.2104
<i>Tribulus cistoides</i> L.	6	0.027027027	-3.6109	-0.0976
<i>Croton punctatus</i> Jacq.	9	0.040540541	-3.2055	-0.1300
<i>Agave angustifolia</i> Haw. var. <i>angustifolia</i>	13	0.058558559	-2.8377	-0.1662
Total	222	1	Diversidad	2.0771
			$H' = -\sum p_i \ln p_i$	
			Equidad	0.8662
			$J' = H' / H_{\max}$	

Estructura horizontal del estrato arbustivo-arbóreo

Se registró 98 individuos distribuidas en 10 especies agrupados en 8 familias florísticas (tabla 15).

Tabla 11. Listado florístico para el estrato arbustivo-arbóreo

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Theophrastaceae	<i>Bonellia macrocarpa</i>	Limoncillo
Fabaceae	<i>Caesalpinia vesicaria</i>	Mareña
Capparaceae	<i>Capparis flexuosa (L.) L.</i>	Chuchuk che'
Boraginaceae	<i>Cordia sebestena</i>	Anacahuite
Euphorbiaceae	<i>Gymnanthes lucida</i>	Ts'iitil
Anacardiaceae	<i>Metopium brownei</i>	Cheechem, boox
Fabaceae	<i>Pithecellobium keyense</i>	Ya'ax k'aax
Sapotaceae	<i>Sideroxylon americanum</i>	Caimitillo
Surianaceae	<i>Suriana maritima</i>	Tabaquillo
Boraginaceae	<i>Tournefortia gnaphalodes</i>	Tabaquillo

De las 10 especies registradas 4 especies presentaron el índice de valor de importancia más elevado y corresponden a *Bonellia macrocarpa* con el 14.87%, *Caesalpinia vesicaria* con el 14.13%, *Capparis flexuosa* con el 13.30% y *Cordia sebestena* con el 11.30%.

Tabla 11. Listado florístico para el estrato arbustivo-arbóreo

Especies	Abu. Abs	Abu. Rel.	Fre. Abs	Fre. Rel.	Dom. Abs.	Dom. Rel.	IVI al 100%
<i>Bonellia macrocarpa</i>	20	20.41	1	5.26	0.014	18.95	14.87
<i>Caesalpinia vesicaria</i>	16	16.33	2	10.53	0.012	15.55	14.13
<i>Capparis flexuosa (L.) L.</i>	16	16.33	2	10.53	0.010	13.04	13.30
<i>Cordia sebestena</i>	8	8.16	2	10.53	0.011	15.21	11.30
<i>Gymnanthes lucida</i>	8	8.16	2	10.53	0.007	9.83	9.51
<i>Metopium brownei</i>	7	7.14	2	10.53	0.004	5.88	7.85
<i>Pithecellobium keyense</i>	7	7.14	2	10.53	0.004	5.74	7.80
<i>Sideroxylon americanum</i>	5	5.10	2	10.53	0.005	6.37	7.33

<i>Suriana maritima</i>	6	6.12	2	10.53	0.004	5.04	7.23
<i>Tournefortia gnaphalodes</i>	5	5.10	2	10.53	0.003	4.38	6.67
Total	98	100	19	100	0.074	100	100

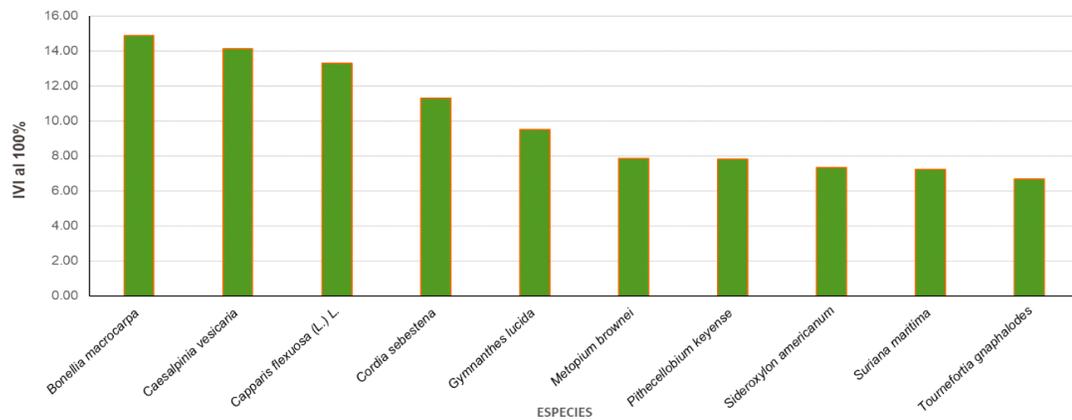


Figura 5. Gráfica de valores de importancia en un 100% para las especies arbustivas-arbóreas del sitio del proyecto.

Con respecto a las familias florísticas se determinaron 8 familias, siendo la familia Fabaceae la más representativa con el 36.7 y las familias Euphorbiaceae, Surianaceae son la menos representativa con el 5.1% de las restantes (figura 10).

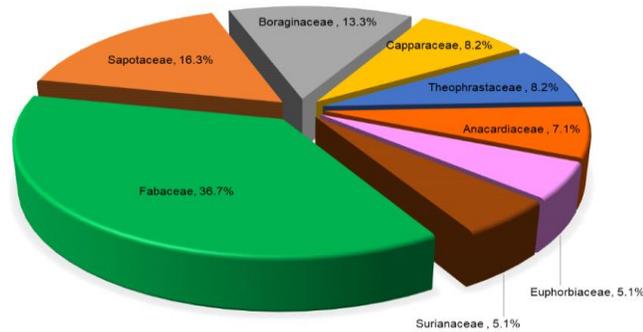


Figura 6. Gráfica del porcentaje representativo de las familias de las especies arbustivas-arbóreas del sitio del proyecto.

Con respecto a la diversidad de las especies se tiene que para el estrato herbáceo se puede considerar una baja diversidad, esto en función del valor calculado de $H' = 2.17 \text{ bits/ind.}$, el cual se encuentra por debajo del valor promedio de 2.5 bits/ind, siendo el valor máximo de 5 bits/ind, (tabla 17).

Este valor de diversidad está en función de la equitabilidad de la distribución espacio-temporal de las especies, que de acuerdo con el índice de Pielou (J') el cual hace referencia Si todas las especies en una muestra presentan la misma abundancia, el índice usado para medir la de equitabilidad debería ser máximo y, por lo tanto, debería decrecer tendiendo a cero a medida que las abundancias relativas se hagan menos equitativas; esto es si las distribuciones de las abundancias de las especies en la comunidad fuesen perfectamente equitativas; Pielou adopta valores entre 0 y 1, el número 1 indica que todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad.

Para el caso del estrato herbáceo del sitio de estudio se tiene una equitabilidad de **0.94** que supone que las especies tienden a tener una distribución heterogénea de acuerdo a lo reportado se presentan 3 especies que dominan en el estrato superando por encima del 10% al resto de las especies (tabla 17).

Tabla 12.- Diversidad y equidad de las especies del estrato arbustivo-arbóreo

Especies	Abundancia n_i	p_i	$\ln p_i$	$p_i(\ln p_i)$
<i>Bonellia macrocarpa</i>	8	0.0816	-2.5055	-0.2045
<i>Caesalpinia vesicaria</i>	20	0.2041	-1.5892	-0.3243
<i>Capparis flexuosa (L.) L.</i>	8	0.0816	-2.5055	-0.2045
<i>Cordia sebestena</i>	7	0.0714	-2.6391	-0.1885
<i>Gymnanthes lucida</i>	5	0.0510	-2.9755	-0.1518
<i>Metopium brownei</i>	7	0.0714	-2.6391	-0.1885
<i>Pithecellobium keyense</i>	16	0.1633	-1.8124	-0.2959
<i>Sideroxylon americanum</i>	16	0.1633	-1.8124	-0.2959
<i>Suriana maritima</i>	5	0.0510	-2.9755	-0.1518
<i>Tournefortia gnaphalodes</i>	6	0.0612	-2.7932	-0.1710
Total	98	1	Diversidad	2.1768
			$H' = -\sum p_i \ln p_i$	
			Equidad	0.9454
			$J' = H' / H_{\max}$	

Con respecto a los valores de DAP y Área Basal de los individuos en el área del proyecto se tiene que únicamente en los sitios y/o cuadrante 1 y 2 se presentaron especies leñosas que pudieron ser consideradas para las estimaciones dasométricas (Tabla 18).

Tabla 13.- Estimación de las clases diamétricas y del área basal (AB) de las especies del estrato arbustivo-arbóreo

Sitio	No. Árboles medidos en 200m ²	No. Árboles medidos con DAP (cm)				AB (m ²) de árboles normales o menores de 7.5 cm de DAP
		≤ 7.5	7.5 ≥ 10	10 ≥ 25	> 25	
1	62	62	-	-	-	0.049
2	36	36	-	-	-	0.026
2	98	98	0	0	0	0.074

En total se identificaron 98 individuos los cuales presentan diámetros menores a 7.5 cm y un área basal dentro de un área de 200 m² de 0.74 m², lo que para la estimación por el área de cambio de uso de suelo de 0.037424 ha se tendría 1.3 m²/ha.

Vegetación de importancia

Cabe mencionar que el muestreo de campo dentro del área de cambio de uso de suelo se identificaron dos especies importantes, una considerada endémica *Selenicereus donkelarii* y *Thrinax radiata* con estatus de Amenazada de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Selenicereus donkelarii, se presentó 15 individuo dentro de los 2 transectos, ocupando el lugar de 21 de 21 de acuerdo al IVI.

De acuerdo a Durán en el libro de Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán son 19 las especies endémicas de la Península de Yucatán que pueden encontrarse en la duna costera dentro de las que se encuentra esta especie.

Thrinax radiata

Se presentaron 25 individuos dentro de 2 de 3 transectos realizados, Se propone realizar un programa de rescate y reubicación de los individuos de estas dos especies que de acuerdo a su tamaño sean sujetos a ser rescatados.

4.4.2 FAUNA EN EL SITIO DEL PROYECTO

Los muestreos de fauna son una herramienta muy útil para obtener datos que nos puedan orientar a la hora de la toma de decisiones a corto, mediano y largo plazo. Factores ecológicos negativos son continuamente introducidos a diferentes ecosistemas, esto en consecuencia de las actividades productivas que genera el ser humano. La expansión de la mancha urbana es una de las principales causas de pérdida de ecosistemas a nivel nacional.

Estos ecosistemas cargan en si un complicado ensamble biológico, en donde alteraciones leves provocadas por actividades antropocéntricas, pueden desencadenar un desequilibrio ecológico que puede conllevar a la pérdida numerosas especies de fauna y flora. Los estudios previos a una construcción, pertinentes a las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIAS), para los grupos de fauna silvestre, permiten elaborar un inventario con las especies registradas y potenciales en el sitio, que posteriormente a la obtención de resultados, darán paso a una toma de decisiones factibles para minimizar al máximo la perturbación en las comunidades animales en el predio, o en su caso elaborar estrategias para el rescate y reubicación de estas.

Dentro de la caracterización ambiental se encuentra como uno de los propósitos principales conocer el ensamble de fauna que se encuentra en el predio en cuestión, esto para llevar a cabo la correcta toma de decisiones en cuanto a las medidas preventivas, mitigatorias y/o de compensación que conllevaría el Proyecto.

Metodología

-Aves

El registro para aves se realizó mediante 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 menciona que se cuenta con la bibliografía adecuada (guías de campo) para la correcta identificación. Los cantos que no se lograban identificar in situ fueron grabados y corroborados mediante la base de datos de Xenocanto (<http://www.xeno-canto.org/>).

- Mamíferos

La acción de rastrear es un valioso método para aprender los hábitos de los animales, porque es prácticamente equivalente a observar a un animal por un largo periodo de tiempo bajo condiciones naturales; los rastros son un lenguaje de signos el cual solo necesita una cierta interpretación para ser comprendido.

De esta forma se utilizó la metodología de identificación y extracción de huellas y/o excretas para mamíferos medianos y grandes, ya que es la forma más sencilla y directa de establecer ausencias y presencias en diferentes sitios del predio.

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; paso del tiempo y 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.

-Anfibios y reptiles

La metodología que se utilizó fue la revisión de micro ecosistemas en estratos arbóreos y a ras del suelo durante el recorrido de los transectos lineares. Se localizaban sitios en donde las condiciones podrían albergar especímenes pertenecientes a cualquiera de estos dos grupos y se hacía una revisión de este.

Se utilizó un gancho y bastón herpetológico, así como ligas para inmovilizar iguánidos pequeños.

Anfibios y reptiles son un grupo realmente difícil de trabajar, su biología les ha concedido perfectos sistemas de mimetismo que dificultan el hecho de avistarlos y capturarlos. En el cuadro de registros se exponen especies que fueron vistas y/o manipuladas de cualquier forma.

Se empleó la técnica de detección en silencio siguiendo transectos lineales continuos por día (sumatoria de recorridos durante la mañana sin horario nocturno) con una extensión promedio de 1972.5 metros lineales equivalentes a 9,397 m² de acuerdo al programa Garmin BaseCamp; dicha metodología se emplea principalmente en aves y mamíferos, en este caso de igual manera nos adecuamos para el registro de especies de anfibios y reptiles.



Figura 7. Detalle de los recorridos realizados en el predio de interés (Programa Garmin BaseCamp).

Se enlistan a continuación los registros de fauna reportados en la zona de influencia durante los muestreos.

Tabla 13. Listado de Mamíferos registrados en la Zona de Influencia.

MAMÍFEROS		NOM 059 SEMARNAT 2010
FAMILIA	ESPECIE	
PROCYONIDAE	<i>Procyon lotor</i>	

CANIDAE	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	
---------	---------------------------------	--

NOM 059 SEMARNAT 2010 - P: Peligro, Pr: Protegida, A: Amenazada

Tabla 14: Listado de Aves registrados en la Zona de Influencia.

AVES		NOM 059 SEMARNAT 2010
FAMILIA	ESPECIE	
THRESKIORNITHIDAE	<i>Platalea ajaja</i>	
PSITTACIDAE	<i>Eupsittula nana</i>	Pr
ARDEIDAE	<i>Ardea rufescens</i>	Pr
ACCIPRITIDAE	<i>Buteogallus antracinus</i>	Pr
SCOLOPACIDAE	<i>Calidris alba</i>	
TROGLODYTIDAE	<i>Campylorhynchus yucatanicus</i>	P
CARDINALIDAE	<i>Cardinalis cardinalis</i>	
PICIDAE	<i>Melanerpes aurifrons</i>	
APODIDAE	<i>Chaetura vauxi</i>	
ODONTOPHORIDAE	<i>Colinus nigrogularis</i>	
COLUMBIDAE	<i>Columbina passerina</i>	
CUCULIDAE	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	
CORVIDAE	<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	
TROCHILIDAE	<i>Doricha eliza</i>	P
FREGATIDAE	<i>Fregata magnificens</i>	
LARIDAE	<i>Leucophaeus atricilla</i>	
MIMIDAE	<i>Melanoptila glabrirostris</i>	
MIMIDAE	<i>Mimus gilvus</i>	
TYRANNIDAE	<i>Myiozetetes similis</i>	
PELECANIDAE	<i>Pelecanus occidentalis</i>	
PHOENICOPTERIDAE	<i>Phoenicopterus ruber</i>	A
TYRANNIDAE	<i>Pitangus sulfuratus</i>	
SILVIIDAE	<i>Polioptila albiloris</i>	
VIREONIDAE	<i>Vireo pallens</i>	Pr
COLUMBIDAE	<i>Zenaida asiatica</i>	

NOM 059 SEMARNAT 2010 - P: Peligro, Pr: Protegida, A: Amenazada

Tabla 15: Listado de Anfibios y Reptiles registrados en la Zona de Influencia.

ANFIBIOS Y REPTILES		NOM 059 SEMARNAT 2010
FAMILIA	ESPECIE	
TEIIDAE	<i>Ameiva undulata</i>	
TEIIDAE	<i>Cneminophorus angusticeps</i>	
PHRYNOSOMATIDAE	<i>Sceloporus chrysostictus</i>	
PHRYNOSOMATIDAE	<i>Sceloporus cozumelae</i>	Pr

NOM 059 SEMARNAT 2010 - P: Peligro, Pr: Protegida, A: Amenazada

Se obtuvo una riqueza de 31 registros de fauna silvestre en el predio, 8 de ellas catalogadas en algún status de protección por la NOM-059-SEMARNAT -2010.

El grupo más representativo fueron las aves con 25 registros, seguido por los Anfibios y Reptiles en conjunto de igual manera 4 registros y finalmente los mamíferos con dos especies.

4.5. PAISAJE

El paisaje puede identificarse como el conjunto de interrelaciones derivadas de la interacción entre geomorfología, clima, vegetación, fauna, agua y modificaciones antrópicas. Por lo tanto, para estudiarlo, se deben investigar sus elementos constituyentes. El paisaje, como un complejo de interrelaciones tiene diferentes formas de considerar al paisaje como la expresión espacial y visual del medio y entenderlo como un recurso natural, escaso y valioso. De este modo, las restricciones técnicas y de escalas solo permiten considerar sus valores visuales. La localidad de Sisal es un puerto pesquero en el litoral norte, cuenta con playas vírgenes, especies de aves marinas que resultan atractivos, además de la vegetación de duna costera y mangle, la confluencia de las aguas saladas marinas y las del drene laminar del manto freático peninsular, que aflora en la región. Las zonas del proyecto y de influencia presentan un paisaje ubicado entre el nivel del mar, la duna costera y la ciénega en la parte sur, el suelo arenoso cuenta con vegetación de duna costera, herbáceas, mangles dispersos y una franja de manglar con humedales.



Figura 8.. Vista aérea de la zona del proyecto.

4.6. INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA

Demografía.

Dinámica de la población: De acuerdo al Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, para el 2005 Hunucmá cuenta con 10 localidades y una población total 30,731 habitantes. (SEDUMA, 2010).

Estructura por sexo y edad en Hunucmá al 2010: Del total de 30,731 habitantes, 15,330 son hombres y 15,401 mujeres. (Censo de Población y Vivienda INEGI, 2010).

Estructura por sexo y edad en Sisal al 2010: Del total de 1,837 habitantes, 940 son hombres y 897 mujeres (Censo de Población y Vivienda INEGI, 2010).

Natalidad y mortalidad: En la siguiente tabla se muestran cifras de nacimientos y defunciones por sexo en el año 2009.

Tabla 5: Nacimientos y defunciones en el Municipio de Hunucmá según sexo. INEGI 2008.

Concepto	Total	Hombres	Mujeres
Nacimientos	680	361	319
Defunciones	144	90	54

De acuerdo a los resultados que presenta el III Censo de Población y Vivienda del 2010, el municipio cuenta con un total de 30,731 habitantes.

Población económicamente: De acuerdo con cifras al año 2000 presentadas por el INEGI, la población económicamente activa del municipio asciende a 9,412 personas, de las cuales 9,376 se encuentran ocupadas y se presenta de la siguiente manera:

Tabla 6: Porcentaje de la población activa y ocupada en el Municipio de Hunucmá.

Sector	Porcentaje
Primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca)	21.52
Secundario (Minería, petróleo, industria, manufacturera, construcción y electricidad)	32.37
Terciario (Comercio, turismo y servicios)	44.17
Otros	1.94

B) Factores socioculturales.

Grupos étnicos: De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2000 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) la población de 5 años o más, hablante de lengua indígena en el municipio de Hunucma asciende a 7,494 personas. Posteriormente y de acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de

Población y Vivienda del 2005, en el municipio habitan un total de 6,971 personas que hablan alguna lengua indígena.

Sin embargo, tomando en cuenta únicamente la localidad de Sisal, de acuerdo al XIII Censo de Población y Vivienda INEGI 2010, el número de habitantes de 3 años o más hablante de una lengua indígena fue de 104. Por otra parte, de acuerdo al XIII Censo de Población y Vivienda INEGI 2010, en la localidad de Sisal el grado promedio de escolaridad es de 7.59 años de estudio. En cuanto a la población económicamente activa de la localidad de Sisal, se cuenta con un total de 801 personas de las cuales 563 son hombres y 238 mujeres. Del total de 801, hay 786 ocupados.

4.7. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Como se ha mencionado anteriormente se revisó la bibliografía (libros, sitios web, artículos científicos, etc.) que pudieran ser aplicables para la zona del sitio, esto en cuanto a sus características físicas y biológicas dándose un panorama previo a los días de campaña en el predio. Los resultados de las metodologías específicas para flora y fauna nos permiten obtener un panorama de las condiciones actuales en el predio, lo que se representa en un diagnóstico ambiental, que se describe puntualmente a continuación:

- El predio ya contaba con Autorizaciones previas en materia de Impacto Ambiental y Cambio de Uso de Suelo, debido a esto una zona se encuentra desmontada.
- En la zona que presenta vegetación se registraron un total de 35 especies (arbóreas, arbustivas y herbáceas).
- En cuanto a la fauna silvestre se obtuvo una riqueza de 17 especies de las cuales todas fueron las aves.
- Del total de especies de fauna silvestre, solo 1 de ellas se encuentran enlistadas en la NOM 059-SEMARNAT-2010.
- No se encontró ninguna estructura que nos indicará que alguna de las especies registrados empleara el sitio para algún fin particular, se concluye que lo usan como una zona de paso.
- El predio se encuentra en una zona que actualmente presenta una baja actividad antropocéntrica ya que hacia el sur se localiza un camino costero que comunica con la zona de "Las Bocas", las cuales presentan tráfico continuo de pescadores o visitantes.

De manera general el proyecto contempla la implementación de una infraestructura compatible con los usos y criterios ambientales en la zona, se trata de desarrollar de manera adecuada bajo una estricta planeación de respeto al medio ambiente mediante el cumplimiento de toda la normatividad ambiental vigente para nuestro País.

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

5.1 METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

En este capítulo se identifica y evalúa los impactos ambientales y sociales que se presentarán durante las diferentes etapas del presente proyecto. Para tal efecto, se interrelacionan las acciones y/o actividades del proyecto con los componentes del ambiente, con un criterio de causa-efecto, evaluando el carácter adverso o favorable del impacto.

La aplicación metodológica sugiere, por una parte, los sistemas ecológicos naturales y por otra parte, las acciones del proyecto en sí, de tal manera que se puedan evaluar las interacciones que se producen entre ambos, a fin de tener una idea real del comportamiento de todo el sistema.

Las acciones derivadas del proyecto para la aplicación de la siguiente metodología responden a los criterios siguientes: son significativos, son independientes y son medibles.

Para la identificación de las acciones se inició con una revisión bibliográfica de documentos existentes para el área donde incide el proyecto, tales como artículos públicos, tesis de maestría y licenciatura, fotos satelitales, situación legal, entre otros. Una vez identificado y ubicado el sitio, se realizaron visitas al lugar para obtener información acerca de la flora, fauna, paisaje y calidad ambiental del sitio, para después complementar con información proporcionada por el promovente.

La importancia de la correcta evaluación y medida de los impactos radica en que, a base a los resultados obtenidos se determina si un proyecto cumple o no con la legislación y normas ambientales vigentes. En este proyecto se emplea una metodología sencilla pero que abarca los principales aspectos ambientales de evaluación.

Como se ha descrito en el capítulo 2 del presente documento el proyecto consiste en la **construcción de una vivienda unifamiliar, que incluye: estacionamiento, camino de acceso, áreas verdes, acceso a la playa, así como una zona de conservación** en la zona costera de Sisal, dentro del Municipio de Hunucmá.

5.1.1 INDICADORES DE IMPACTO.

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

Un efecto ambiental es cualquier alteración al 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.

Se realizó un listado de las actividades que se realizarán durante el desarrollo del proyecto "CASA RAGSDALE", para una mejor evaluación, se optó por dividir las actividades de todo el proyecto en 3 etapas que se presentan a continuación (Tabla 1):

Tabla 1. Lista de actividades generales del proyecto.

ETAPA	ACTIVIDADES DEL PROYECTO
Preparación del sitio	Verificación topográfica. Trazo topográfico Relleno y nivelación.
Construcción	Acometida eléctrica, instalaciones de alumbrado. Cimentación Obra civil (Levantamiento de paredes y entre pisos Acabados, etc.).
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento general de la infraestructura

Con base en el listado de actividades anteriores se realizó un análisis de los componentes ya sean físicos, químicos, bióticos, ambientales o socioeconómicos que pueden ser afectados en menor o mayor grado durante la realización de dichas actividades.

Es importante mencionar que los efectos sobre dichos Indicadores pueden ser positivos o negativos y variar según las diferentes etapas del proyecto, por lo que al momento de realizar una evaluación de impacto ambiental se dividirá el proyecto en varias etapas o fases para poder realizar un análisis más preciso.

En base a lo antes mencionado se propone el siguiente listado de Indicadores Ambientales:

Tabla 2. Componentes del medio seleccionados como indicadores de impacto.

COMPONENTE	INDICADOR
Abióticos (Físicos y Químicos)	Calidad del aire Calidad del suelo Estabilidad del suelo Calidad de agua subterránea Disponibilidad de agua Generación de ruido
Bióticos (Flora y Fauna)	Vegetación terrestre Fauna terrestre Hábitat terrestre
Abióticos (Paisaje)	Microclima Estructura del paisaje Calidad sanitaria del ambiente
Socioeconómicos	Empleo y mano de obra Infraestructura y servicios

Calidad de vida
Patrones de vida

5.2.1 LISTA DESCRIPTIVA DE LOS INDICADORES DE IMPACTO PARA EL PROYECTO.

Calidad del aire: Este indicador es de fácil medición y control. Se refiere a las emisiones de los vehículos automotores y maquinaria utilizada en las fases del proyecto. También se refiere a la dispersión de partículas suspendidas (polvos) producto del rodamiento de vehículos y maquinaria en el sitio y por el transporte de material pétreo.

Calidad del suelo: Evalúa los daños producidos por el lixiviado de residuos en general. Se entiende también como las modificaciones que sufre el suelo debido a los cambios en el relieve como pueden ser cortes o rellenos de material.

Estabilidad del suelo. Son las modificaciones que ocasionara el proyecto en cuanto a hundimientos y deslizamientos en el sitio.

Calidad del Agua subterránea: Se refiere a las afectaciones que pueda recibir el agua subterránea debido a infiltración o vertido accidental de contaminantes tales como lixiviados, agua residual sin tratamiento, derrames accidentales de aceites o combustibles, etc.

Generación de ruido: Corresponde al generado por los vehículos y maquinaria 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 de desmonte) y al tipo de vegetación afectada (matorral de duna, selva baja, pastizales, etc.).

Fauna Terrestre: Hace énfasis a los efectos directos que tendrá la fauna por las actividades del proyecto, como el desplazamiento hacia otras zonas, colonización y adaptación de las especies a las nuevas condiciones del sitio, muerte accidental de algunos animales (atropellamiento).

Hábitat terrestre: Indica la eliminación, reducción o deterioro de sitios de resguardo de las especies terrestres localizadas en el sitio.

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: El paisaje es un componente complejo dentro del ámbito ambiental, es concebido como una unidad espacial y temporalmente pluriescalar caracterizada por unos patrones de distribución, funciones y una red de flujos de materia, energía e información.

Calidad Sanitaria del Ambiente: Indica las condiciones ambientales del sitio y de las zonas aledañas por efecto de las actividades inherentes del proyecto. Se evalúan las condiciones de los servicios ambientales en la zona tales como: presencia de residuos sólidos, generación de olores, gases, proliferación de fauna nociva y presencia de residuos peligrosos. La calidad del ambiente

debe permitir a los habitantes futuros llevar una vida sana, manteniendo en buenas condiciones al componente medioambiental.

Empleo y mano de obra: Se refiere a las oportunidades de empleo que generara el proyecto. Se consideran únicamente los empleos directos temporales y permanentes que pudieran ocurrir y no se consideran los empleos indirectos.

Infraestructura y Servicios: Hace referencia a servicios e infraestructura adicionales que se requiera contratar tales como renta de sanitarios, recolección de basura, renta de máquinas para mantenimientos.

Calidad de vida: Se refiere a las condiciones socioeconómicas de los habitantes actuales y futuros de la región, que serán afectados por el proyecto. La calidad de vida se refiere a los servicios básicos tales como electricidad, agua potable, drenaje o alcantarillado, servicios de salud, servicios de sanidad (recolección de basura, tratamiento de agua residual, etc.).

Patrones de vida: Indica las modificaciones en los patrones de vida de los habitantes del sitio y de las zonas aledañas.

5.2.2 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN PARA EL PROYECTO.

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 columnas figuran las acciones impactantes y en las filas, los factores ambientales susceptibles a recibir impactos (*Conesa Fdez.- Vitora Vicente, Madrid 2000*).

La metodología de valoración de impactos adoptada 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 matemático en favor de la posibilidad de considerar una mayor cantidad de información (*Conesa Fdez.- Vitora Vicente, Madrid 1997*).

La valoración cuantitativa del impacto ambiental, incluye la transformación de medidas de impactos en unidades inconmensurables a valores conmensurables de calidad ambiental, y suma ponderada de ellos para obtener el impacto ambiental total.

Una vez identificadas las acciones y los factores ambientales que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, las matrices creadas en el presente trabajo en donde se relacionen dichos aspectos nos permitirán obtener una valoración cualitativa de los impactos ambientales.

Se procederá a evaluar los impactos identificados, por medio de matrices, de acuerdo con los criterios de evaluación carácter, magnitud, significado, grado de certidumbre, plazo en que aparece, duración, extensión, reversibilidad, tipo, etc.

Se emplean los siguientes criterios para la evaluación de los impactos:

Carácter del impacto (CI): se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores considerados.

Intensidad del impacto (I): representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.

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 iniciales previas a la acción por medios naturales.

Periodicidad (PR): se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.

Con el establecimiento de los criterios con los que se evaluarán los impactos, se procede con los valores que podría adquirir cada criterio con respecto al impacto evaluado, esto con el fin de que el impacto adquiera un valor del impacto en unidades cuantitativas y mesurables que nos permitan hacer la correcta evaluación y análisis de los alcances de cada impacto.

Tabla 3. Valor de los criterios para la evaluación de los impactos.

	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
(CI)	Carácter del impacto.			
	Se refiere al efecto benéfico o perjudicial de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores ambientales considerados.	(+)	Positivo.	
		(-)	Negativo.	
		(X)	Previsto.	Difícil de calificar sin estudios detallados, que reflejarán efectos cambiantes difíciles de predecir o efectos asociados a circunstancias externas al proyecto, cuya naturaleza (beneficiosa o perjudicial) no puede precisarse sin un estudio global de las mismas.

	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
(I)	Intensidad del impacto.			
	(Grado de afectación)	(1)	Baja.	Afectación mínima.
	Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.	(2)	Media.	
		(4)	Alta.	
		(8)	Muy alta.	
(12)	Total	Destrucción casi total del factor.		
(EX)	Extensión del impacto.			
	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).	(1)	Puntual.	Efecto muy localizado.
		(2)	Parcial.	Incidencia apreciable en el medio.
		(4)	Extenso.	Afecta una gran parte del medio.
		(8)	Total.	Generalizado en todo el entorno
		(+4)	Crítico.	El impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía.
(SI)	Sinergia.			
	Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.	(1)	No sinérgico	Cuando una acción actuando sobre un factor no incide en otras acciones que actúan sobre un mismo factor.
		(2)	Sinérgico	Presenta sinergismo moderado.
		(4)	Muy sinérgico	Altamente sinérgico
(PE)	Persistencia.			
	Refleja el tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.	(1)	Fugaz.	(< 1 año).
		(2)	Temporal.	(De 1 a 10 años).
(4)	Permanente.	(> 10 años).		
(EF)	Efecto.			
	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.	(1)	Directo o primario.	Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta.
		(0)	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 1 año.
		(+4)	Crítico,	Si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.
(AC)	Acumulación.			

	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
	Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente	$IM = \pm[3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]$		
(CLI)	Clasificación del impacto.			
	Partiendo del análisis del rango de la variación de la mencionada importancia del efecto (IM).	(CO)	COMPATIBLE	Si el valor es menor o igual que 25 si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50 si el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75 Si el valor es mayor que 75
		(M)	MODERADO	
		(S)	SEVERO	
		(C)	CRITICO	

5.3 DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS IDENTIFICADOS PARA EL PROYECTO.

Los impactos ambientales sobre los componentes del medio ambiente son el resultado de las acumulaciones de impactos de diversa magnitud y alcance. Además, el medio donde se llevarán a cabo dichas actividades podría variar de un proyecto a otro. Entonces cada medio receptor tendrá una mayor o menor capacidad para responder ante los efectos producidos por las actividades derivadas de un proyecto. Entonces podríamos decir que los impactos varían en cuanto a intensidad e importancia debido a los siguientes factores:

- Las características propias del proyecto tales como magnitud, duración de las actividades, métodos empleados, entre otras.
- Las características propias del medio donde se llevará a cabo el proyecto tales como áreas protegidas o de importancia, zonas urbanas, tipo de vegetación presente, estructura del paisaje, hábitat, etc.

Partiendo de lo anterior es importante identificar los impactos mientras se examina detalladamente la compleja interacción entre las acciones del proyecto y los componentes del medio.

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

A continuación, se enlistan los impactos identificados sobre cada componente:

Tabla 4. Impactos identificados.

	FACTORES MEDIO AMBIENTALES	IMPACTOS IDENTIFICADOS	Nº IMPACTO
EFECTOS FÍSICO S Y	Calidad del Aire	Efectos negativos en la atmósfera por la incorporación de polvos y partículas generados por la entrada y salida de los vehículos y maquinarias.	1

	FACTORES MEDIO AMBIENTALES	IMPACTOS IDENTIFICADOS	Nº IMPACTO
		Efectos negativos en la atmósfera por la generación de emisiones tales como gases de combustión y vapores.	2
	Calidad del suelo	Afectaciones a la calidad del suelo por lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores.	3
		Afectaciones al suelo por la generación de fugas o derrames de combustibles.	4
	Estabilidad del Suelo	Posibles efectos durante los trabajos de excavación y nivelación.	5
	Calidad del agua subterránea	Efectos en la calidad del agua subterránea por posibles fugas o derrames.	6
	Disponibilidad de agua	Efectos de disminución en los volúmenes de agua, debido a que, el proyecto necesitara el abastecimiento para su funcionamiento.	7
	Generación de ruido	Impactos por la generación de emisiones sonoras.	8
FACTORES BIÓTICOS	Vegetación terrestre	Afectaciones en la vegetación aledaña al sitio de construcción.	9
	Fauna Terrestre	Efectos en la fauna del sitio por la realización de los trabajos.	10
	Hábitat Terrestre	Modificaciones del hábitat por la construcción del proyecto.	11
FACTORES ABIÓTICOS	Estructura de paisaje	Modificaciones en la estructura del paisaje que cambiaran la calidad visual de la zona.	12
	Microclima	Afectaciones al microclima de la zona ya que se implantará una nueva característica inexistente anteriormente.	13
	Calidad sanitaria del ambiente	Efectos en la calidad sanitaria por la generación de residuos sólidos y fisiológicos de los trabajadores, así como residuos sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes).	14
		Efectos en la calidad sanitaria por la generación de residuos en las actividades de la vivienda durante la etapa de operación.	15
FACTORES SOCIOECONÓMICOS	Empleo y mano de obra	Efectos positivos en cuanto a la generación de empleos.	6
	Infraestructura y servicios	Beneficios por la contratación de infraestructura durante las etapas del proyecto.	17
		Beneficios por la contratación de los servicios de recolección de basura	18
	Calidad de vida	Efectos en la calidad de vida debido a la derrama económica por los	19

	FACTORES MEDIO AMBIENTALES	IMPACTOS IDENTIFICADOS	Nº IMPACTO
		empleos temporales y permanentes de los trabajadores.	
	Patrones de vida	Afectaciones mínimas en cambios y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos al proyecto.	20

5.4 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS PARA EL PROYECTO.

Habiéndose identificado los principales impactos socioambientales que se pueden generar durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación, se procede a la correspondiente evaluación ambiental.

De acuerdo a los valores proporcionados en la tabla 3 para la calificación de los impactos, se les proporcionara un valor a los impactos identificados en el proyecto representando al impacto mediante un numero mencionado en la tabla de identificación de impactos, posteriormente se adicionan los valores para cada impacto siguiendo los criterios aquí mencionados: si el valor es menor o igual que 25 se clasifica como **COMPATIBLE (CO)**, si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50 se clasifica como **MODERADO (M)**, cuando el valor obtenido sea mayor que 50 pero menor o igual que 75 entonces la clasificación del impacto es **SEVERO (S)**, y por último cuando se obtenga un valor mayor que 75 la clasificación que se asigna es de **CRITICO (C)**.

Basándonos en el modelo Conesa Fdez.- Vitoria Vicente, Madrid 2000, 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 a las diferentes etapas del proyecto propuesto.

5.4.1 PREPARACIÓN DEL SITIO

En la tabla 5 se presenta la valoración numérica de los impactos identificados en esta etapa:

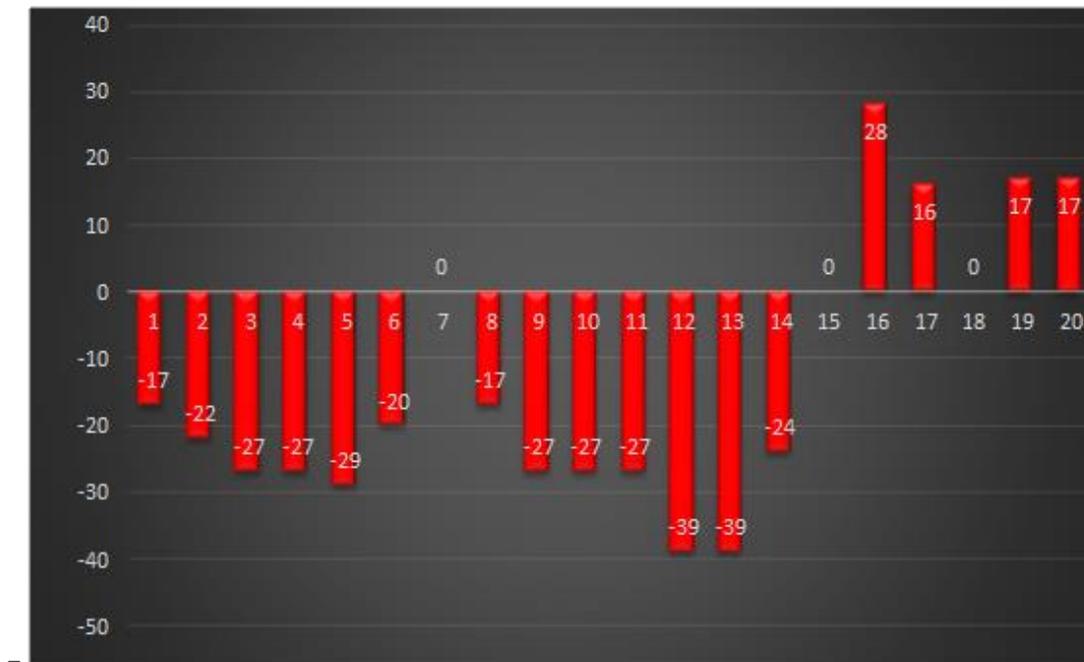
Tabla 5. Valoración numérica, Etapa de Preparación del sitio.

IMPACTOS	DESCRIPCIÓN	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	RESULTADO	IM
1	Efectos negativos en la atmósfera por la incorporación de polvos y partículas generados por la entrada y salida de los vehículos y maquinarias.	-1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	-17	Compatible
2	Efectos negativos en la atmósfera por la generación de emisiones tales como gases de combustión y vapores.	-1	1	1	2	2	1	4	4	2	1	1	-22	Compatible
3	Afectaciones a la calidad del suelo por lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores.	-1	2	2	2	2	1	4	1	4	2	1	-27	Moderado
4	Afectaciones al suelo por la generación de fugas o derrames de combustibles.	-1	2	2	2	2	1	4	1	4	2	1	-27	Moderado
5	Posibles efectos durante los trabajos de excavación y nivelación.	-1	1	1	2	4	1	4	1	4	4	4	-29	Moderado
6	Efectos en la calidad del agua subterránea por posibles fugas o derrames.	-1	1	1	2	1	1	4	1	4	1	1	-20	Compatible
7	Efectos de disminución en los volúmenes de agua, debido a que el proyecto necesitara el abastecimiento para su funcionamiento.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
8	Impactos por la generación de emisiones sonoras.	-1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	-17	Compatible
9	Afectaciones en la vegetación aledaña al sitio de construcción	-1	2	2	2	2	1	4	1	4	2	1	-27	Moderado
10	Efectos en la fauna del sitio por la realización de los trabajos.	-1	2	2	2	2	1	4	1	4	2	1	-27	Moderado
11	Modificaciones del hábitat por la construcción del proyecto.	-1	2	2	2	2	1	4	1	4	2	1	-27	Moderado
12	Modificaciones en la estructura del paisaje que cambiaran la calidad visual de la zona.	-1	4	1	2	4	1	4	4	4	2	4	-39	Moderado
13	Afectaciones al microclima de la zona ya que se implantará una nueva característica inexistente anteriormente.	-1	4	1	2	4	1	4	4	4	2	4	-39	Moderado

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MOD. PARTICULAR DEL PROYECTO
"CASA RAGSDALE".

IMPACTOS	DESCRIPCIÓN	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	RESULTADO	IM
14	Efectos en la calidad sanitaria por la generación de residuos sólidos y fisiológicos de los trabajadores, así como residuos sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes).	-1	2	1	2	1	1	4	4	2	1	1	-24	Compatible
15	Efectos en la calidad sanitaria por la generación de residuos en las actividades de la vivienda durante la etapa de operación.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
16	Efectos positivos en cuanto a la generación de empleos.	1	2	2	2	1	1	4	1	4	4	1	28	Moderado
17	Beneficios por la contratación de infraestructura durante las etapas del proyecto.	1	1	1	1	1	0	4	1	1	1	2	16	Compatible
18	Beneficios por la contratación de los servicios de recolección de basura.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
19	Efectos en la calidad de vida debido a la derrama económica por los empleos temporales y permanentes de los trabajadores.	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	2	17	Compatible
20	Afectaciones mínimas en cambios y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos al proyecto.	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	2	17	Compatible

Compatibles ≤ 25
 Moderados $>25 < 50$
 Severo $>50 < 75$
 Crítico >75



7

Gráfica 1. Valoración de los impactos durante la etapa de Preparación del Sitio.

En la etapa de preparación del sitio se realizará la limpieza del área (Desmote y/o despalme) y el trazo topográfico del proyecto. De los 20 impactos identificados para el proyecto total, en la preparación del sitio se presentarán 18. En la tabla 5 y en la gráfica 1 se pueden observar los tres impactos que fueron valorados como nulos (Disponibilidad de agua, Calidad sanitaria del ambiente e Infraestructura y servicios) y los valores de dichos impactos, se consideraron como nulos los referentes a la disponibilidad de agua, ya no será necesaria durante esta etapa, de igual manera los impactos producidos por la generación residuos de la vivienda y los servicios de recolección de basura ya que estos se darán en la etapa de operación.

De los 17 impactos que se identificaron 13 fueron negativos, de los cuales 5 son compatibles y 8 moderados, también se identificaron 4 impactos positivos referentes a las actividades socioeconómicas, de estos, 3 son compatibles incluyendo infraestructura y servicios, calidad y patrones de vida, y 1 (empleo y mano de obra) es moderado. Estos impactos están ligados a la contratación de personal para las actividades a realizar, sin embargo, es importante mencionar que estos serían empleos temporales.

Respecto a los 5 impactos negativos que se clasifican como compatibles la calificación más alta fue de -24, referentes a la calidad sanitaria. Mientras que los clasificados moderados obtuvieron una calificación de hasta -39, siendo estos los referentes a la vegetación terrestre, fauna y hábitat terrestre, estructura del paisaje y microclima, estas calificaciones se deben principalmente al posible impacto que las actividades de desmote implican.

5.4.2 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

En la tabla 6 se presenta la valoración numérica de los impactos identificados en esta etapa.

Tabla 6. Valoración numérica, Etapa de Construcción.

IMPACTOS	DESCRIPCIÓN	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	RESULTADO	IM
1	Efectos negativos en la atmósfera por la incorporación de polvos y partículas generados por la entrada y salida de los vehículos y maquinarias.	-1	2	1	2	1	1	4	1	4	1	1	-23	Compatible
2	Efectos negativos en la atmósfera por la generación de emisiones tales como gases de combustión y vapores.	-1	2	2	2	2	1	4	4	4	2	1	-30	Moderado
3	Afectaciones a la calidad del suelo por lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores.	-1	1	1	2	1	1	4	4	4	1	1	-23	Compatible
4	Afectaciones al suelo por la generación de fugas o derrames de combustibles.	-1	2	2	2	2	1	4	4	4	2	1	-30	Moderado
5	Posibles efectos durante los trabajos de excavación y nivelación.	-1	1	1	2	4	1	2	1	4	4	4	-27	Moderado
6	Efectos en la calidad del agua subterránea por posibles fugas o derrames.	-1	1	1	2	1	1	4	1	4	1	1	-20	Compatible
7	Efectos de disminución en los volúmenes de agua, debido a que el proyecto necesitara el abastecimiento para su funcionamiento.	-1	1	1	1	2	1	4	1	1	1	1	-17	Compatible
8	Impactos por la generación de emisiones sonoras.	-1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	-17	Compatible
9	Afectaciones en la vegetación aledaña al sitio de construcción	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
10	Efectos en la fauna del sitio por la realización de los trabajos.	-1	1	1	1	2	1	4	1	2	1	1	-18	Compatible
11	Modificaciones del hábitat por la construcción del proyecto.	-1	2	1	2	4	1	4	4	4	2	4	-33	Moderado
12	Modificaciones en la estructura del paisaje que cambiaran la calidad visual de la zona.	-1	4	1	2	4	1	4	4	4	2	4	-39	Moderado
13	Afectaciones al microclima de la zona ya que se implantará una nueva característica inexistente anteriormente.	-1	4	1	2	4	1	4	4	4	2	4	-39	Moderado
14	Efectos en la calidad sanitaria por la generación de	-1	1	1	2	1	1	4	4	4	1	1	-23	Compatible

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MOD. PARTICULAR DEL PROYECTO
"CASA RAGSDALE".

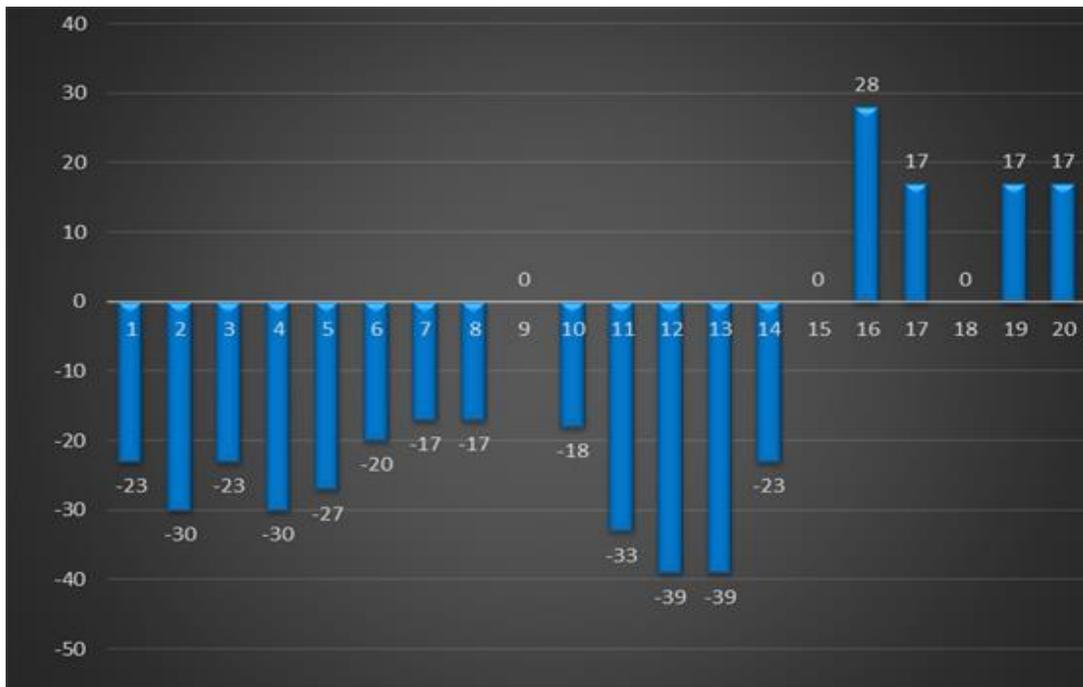
IMPACTOS	DESCRIPCIÓN	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	RESULTADO	IM
	residuos sólidos y fisiológicos de los trabajadores, así como residuos sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes).													
15	Efectos en la calidad sanitaria por la generación de residuos en las actividades de la vivienda durante la etapa de operación.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
16	Efectos positivos en cuanto a la generación de empleos.	1	2	2	2	1	1	4	1	4	4	1	28	Moderado
17	Beneficios por la contratación de infraestructura durante las etapas del proyecto.	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	2	17	Compatible
18	Beneficios por la contratación de los servicios de recolección de basura.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
19	Efectos en la calidad de vida debido a la derrama económica por los empleos temporales y permanentes de los trabajadores.	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	2	17	Compatible
20	Afectaciones mínimas en cambios y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos al proyecto.	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	2	17	Compatible

Compatible = <25

Moderados >25 <50

Severo >50 <75

Crítico >75



Gráfica 2. Valoración de los impactos generados durante la Construcción del Proyecto.

Durante la Etapa de Construcción se identificaron 17 impactos y se obtuvieron tres con valores nulos. Los valores nulos son referentes a la vegetación terrestre ya que únicamente existirá remoción de la cubierta vegetal durante la preparación del sitio, calidad sanitaria del ambiente en lo que respecta a la generación de residuos de la vivienda y el otro se refiere a la Infraestructura y servicios que solo estará presente durante la etapa de operación y mantenimiento.

En esta etapa se presentan un mayor número de impactos debido a las actividades que se realizarán durante la construcción del proyecto. De los 13 impactos negativos, 7 se presentan en el rango de compatibles y 6 en el de moderados. Entre los compatibles se encuentran los referentes a la calidad del aire, calidad del suelo, calidad del agua subterránea, disponibilidad de agua y generación de ruido. Los 7 impactos que resultaron en la categoría de moderados hacen referencia a la calidad aire, calidad y estabilidad del suelo, hábitat terrestre, estructura de paisaje, y microclima obteniendo calificaciones que van en el rango entre -27 y -39, estos valores se deben principalmente a la presencia de trabajadores y los residuos que puedan generar durante los trabajos de cimentación, levantamiento de paredes, entre pisos y acabados.

De los impactos positivos que se presentaron 1 es moderado y es el referente al empleo y mano de obra y 3 son compatibles referentes al efecto benéfico que tendrá el proyecto por la infraestructura y servicios que se requieran, así como sobre los patrones y calidad de vida de los pobladores de la zona.

5.4.3 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Durante esta etapa, los impactos disminuyen su valoración en la mayoría de los casos.

Tabla 7. Valoración numérica, Etapa de Operación y Mantenimiento.

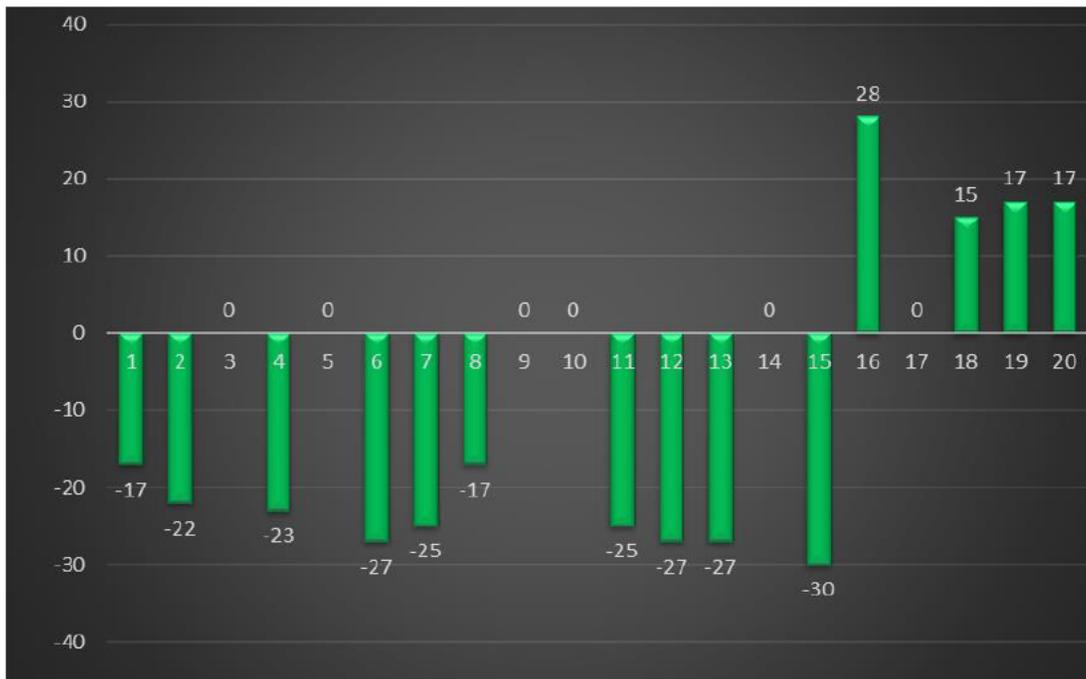
IMPACTOS	DESCRIPCIÓN	C	I	E	S	P	E	M	A	M	R	P	RESULTADO	IM
		I	I	X	I	E	F	O	C	C	V	R		
1	Efectos negativos en la atmósfera por la incorporación de polvos y partículas generados por la entrada y salida de los vehículos y maquinarias.	-1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	-17	Compatible
2	Efectos negativos en la atmósfera por la generación de emisiones tales como gases de combustión y vapores.	-1	1	1	2	2	1	4	4	2	1	1	-22	Compatible
3	Afectaciones a la calidad del suelo por lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
4	Afectaciones al suelo por la generación de fugas o derrames de combustibles.	-1	1	1	2	1	1	4	4	4	1	1	-23	Nulo
5	Posibles efectos durante los trabajos de excavación y nivelación.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
6	Efectos en la calidad del agua subterránea por posibles	-1	2	2	2	2	1	4	1	4	2	1	-27	Moderado

IMPACTOS	DESCRIPCIÓN	C	I	E	S	P	E	M	A	M	R	P	RESULTADO	IM
		I	I	X	I	E	F	O	C	C	V	R		
	fugas o derrames.													
7	Efectos de disminución en los volúmenes de agua, debido a que el proyecto necesitara el abastecimiento para su funcionamiento.	-1	2	2	2	1	1	4	1	4	1	1	-25	Compatible
8	Impactos por la generación de emisiones sonoras.	-1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	-17	Compatible
9	Afectaciones en la vegetación aledaña al sitio de construcción.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
10	Efectos en la fauna del sitio por la realización de los trabajos.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
11	Modificaciones del hábitat por la construcción del proyecto.	-1	1	1	1	4	0	4	1	4	2	4	-25	Compatible
12	Modificaciones en la estructura del paisaje que cambiaran la calidad visual de la zona.	-1	2	1	2	4	1	4	1	4	2	1	-27	Moderado
13	Afectaciones al microclima de la zona ya que se implantará una nueva característica inexistente anteriormente.	-1	2	1	2	4	1	4	1	4	2	1	-27	Moderado
14	Efectos en la calidad sanitaria por la generación de residuos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo

IMPACTOS	DESCRIPCIÓN	C	I	E	S	P	E	M	A	M	R	P	RESULTADO	IM
		I	I	X	I	E	F	O	C	C	V	R		
	sólidos y fisiológicos de los trabajadores, así como residuos sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes).													
15	Efectos en la calidad sanitaria por la generación de residuos en las actividades de la vivienda durante la etapa de operación.	-1	2	2	2	1	2	4	4	4	2	1	-30	Moderado
16	Efectos positivos en cuanto a la generación de empleos.	1	2	2	2	1	1	4	1	4	4	1	28	Moderado
17	Beneficios por la contratación de infraestructura durante las etapas del proyecto.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
18	Beneficios por la contratación de los servicios de recolección de basura.	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	15	Compatible
19	Efectos en la calidad de vida debido a la derrama económica por los empleos temporales y permanentes de los trabajadores.	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	2	17	Compatible
20	Afectaciones mínimas en cambios y efectos	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	2	17	Compatible

IMPACTOS	DESCRIPCIÓN	C	I	E	S	P	E	M	A	M	R	P	RESULTADO	IM
	benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos al proyecto.													

■ Compatibles ≤ 25
 ■ Moderados $>25 <50$
 ■ Severo $>50 <75$
 ■ Crítico >75



Gráfica 3. Valoración de los impactos generados durante la Operación y Mantenimiento del proyecto.

Durante la Etapa de operación y mantenimiento los impactos negativos ocurrientes en la fase de preparación del sitio y construcción disminuyen sus valoraciones como se presenta en la Tabla 7 y en la Gráfica 3.

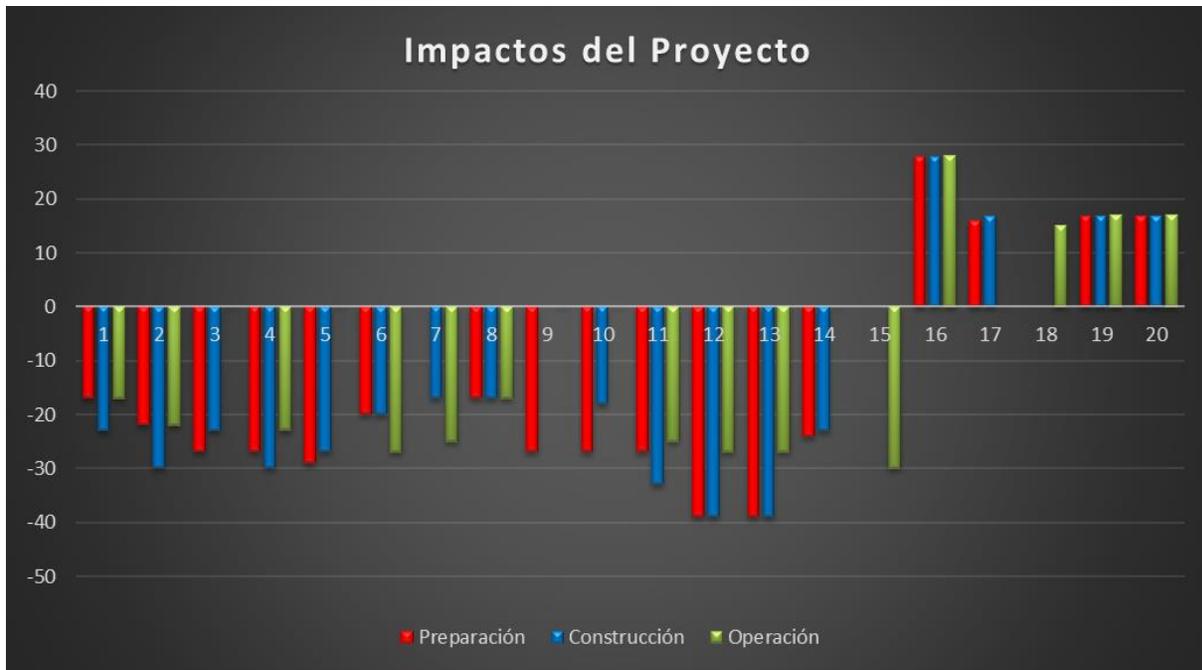
Del total de 20 impactos identificados, en esta etapa, 6 resultaron nulos, 10 negativos y 4 positivos. Los impactos nulos son los referentes a Calidad y Estabilidad del Suelo, generación de ruido, así como los referentes a los aspectos Bióticos (Vegetación terrestre, Fauna y calidad sanitaria del ambiente) ya que estos fueron impactados en las etapas anteriores, y las actividades de esta etapa no les causan afectación.

Los 9 impactos negativos que ocurrirán en esta etapa son referentes a la calidad del aire, calidad del suelo, calidad de agua subterránea y disponibilidad de agua, hábitat terrestre, estructura del paisaje, microclima y Calidad Sanitaria del Ambiente. La mayor parte son impactos en la categoría de compatibles, únicamente 4 presentan valores en la categoría de moderados y presentan valores que van

de -27 hasta -30. Debido principalmente a que el proyecto es una nueva infraestructura inexistente en el sitio.

En cuanto a los impactos positivos, tal como se mencionó antes, se presentaron 4, que son impactos de tipo socioeconómicos, todos estos alcanzan calificaciones entre 15 y 28, esto debido a que, pese a que requerirán la contratación de empleos permanentes y su consecuente derrama económica en la zona, es importante mencionar que se trata de una cantidad menor de trabajadores que los requeridos en las etapas anteriores.

En la siguiente gráfica, se presentan los valores numéricos obtenidos en todas las etapas del proyecto, en los cuales se aprecia los cambios que sufren dichas valoraciones en las diferentes etapas del proyecto:



Gráfica 4. Gráfica de impactos del proyecto en sus distintas etapas.

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

6.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS O PROGRAMAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.

En el presente capítulo se describen el conjunto de las medidas preventivas y mitigadoras que, tienen como finalidad la prevención y la mitigación de los impactos ambientales generados por el conjunto de las actividades del proyecto. Estas medidas deben ser aplicadas desde su etapa de diseño hasta su etapa de operación y mantenimiento. Estas medidas están en función de su naturaleza con respecto a las citadas etapas, de acuerdo con lo siguiente:

Las llamadas medidas **preventivas o protectoras**, se aplican para evitar, en la medida de lo posible, o minimizar los daños ocasionados por el proyecto, antes de que se lleguen a producir tales deterioros sobre el medio circundante.

Y las medidas **mitigadoras o correctoras** son aquellas que se utilizan para reparar o reducir los daños que son inevitables que se generen por las acciones del proyecto, de manera que sea posible concretar las actuaciones que son necesarias llevar a cabo sobre las causas que las han originado.

Por otro lado, el conjunto de todas estas medidas redactadas en el presente título se debe de poner en práctica posteriormente, en todas las fases del proyecto, es decir: preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento.

6.1.1 PER (PRESIÓN, ESTADO Y RESPUESTA)

El esquema PER está basado en una lógica de causalidad: las actividades humanas ejercen presiones (P) sobre el ambiente modificando con ellos la calidad y cantidad de los recursos naturales (Estado); asimismo, la sociedad responde a estos cambios a través de políticas ambientales, económicas y sectoriales (Respuestas).

El esquema PER agrupa los indicadores en tres categorías cuya interacción proporciona información sobre el proceso causa-efecto que hay detrás de diversas problemáticas

Presión

Describen las presiones que ejercen las diferentes actividades humanas sobre el ambiente y los recursos naturales. Los indicadores de presión se clasifican a su vez en dos grupos:

- El primero considera las presiones directas sobre el ambiente, frecuentemente ocasionadas por las actividades humanas.

- La segunda toma en cuenta las actividades humanas en sí mismas, es decir, las condiciones de aquellas actividades productivas o de otro tipo que generan la problemática.

Estado

Se refieren a la calidad del ambiente y la cantidad y estado de los recursos naturales. Los indicadores de estado deben estar diseñados para dar información sobre la situación del ambiente y sus cambios a través del tiempo. Este tipo de indicadores se consideran también los efectos a la salud de la población y a los ecosistemas causados por el deterioro del ambiente.

Respuesta

Presentan los esfuerzos que realizan en la sociedad, instituciones o gobiernos, orientados a la reducción o mitigación de la degradación del ambiente.

Los indicadores así construidos tratan de reflejar y medir las interrelaciones entre el desarrollo socioeconómico y los fenómenos ecológico-ambientales y construir un punto de referencia para la evaluación del bienestar y de la sustentabilidad.

6.1.2 MEDIDAS PREVENTIVAS.

Las medidas preventivas se presentan en las siguientes tablas:

Tabla 1. Medidas preventivas para el indicador "Calidad del aire".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
CALIDAD DEL AIRE			
Se generarán emisiones a la atmosfera tales como polvos y partículas por la entrada y salida de vehículo.	Humedecer el material transportado y, cubrir los vehículos que transportan material con lonas.	PS - C Esta actividad será de mayor importancia en la segunda etapa del proyecto.	Se controlará la emisión de polvo, reduciendo el impacto hacia la calidad del aire en el área de trabajo y en la zona en general.
Se generarán emisiones a la atmosfera tales como gases de combustión.	Uso de vehículos en buen estado con mantenimientos periódicos y verificación vehicular reciente de acuerdo con la Norma correspondiente.	PS - C Esta actividad es de suma importancia en principalmente en las 2 primeras etapas del proyecto.	Se controlará la emisión de gases y partículas de combustión y vapores lo cual reducirá el impacto hacia la calidad del aire en el área de trabajo y en la zona en general.

Tabla 2. Medidas preventivas para el indicador "Calidad del suelo".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
CALIDAD DE SUELO			
Se consideran afectaciones por los lixiviados provenientes de residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores.	Los residuos sólidos serán almacenados temporalmente en contenedores ubicados en áreas estratégicas que faciliten su recolección y trasladados al sitio de disposición final. Los contenedores deberán estar rotulados y contar con tapa y bolsas plásticas. Respecto a los residuos fisiológicos, para evitar el fecalismo al aire libre se instalarán sanitarios portátiles, el número (de sanitarios) estará en razón de 1 por cada 10 trabajadores. La recolecta y limpieza de los sanitarios para la disposición en sitios de tratamiento, estarán a cargo de una empresa establecida.	PS - C Esta medida aplica desde el inicio del desmonte en la zona de construcción. Respecto a los sanitarios portátiles, estos serán utilizados durante las etapas de preparación del sitio y su construcción.	Se evitará la contaminación del suelo por infiltración de lixiviados y por residuos sólidos dispersos en el área.
Afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles.	No se almacenará temporalmente sustancias lubricantes, combustibles, solventes o alguna otra con características de peligrosidad en el área. En cuanto a los vehículos, se mantendrán en buen estado y con verificación periódicas de acuerdo con la Norma.	PS - C - O Se solicitará la bitácora de mantenimiento de los vehículos o maquinaria utilizada a medida que avanza el proyecto.	Se evitará la contaminación del suelo por la generación de fugas o derrames de combustibles.

Tabla 3. Medidas preventivas para el indicador "Estabilidad del suelo".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
ESTABILIDAD DEL SUELO			
Se afectará la estabilidad del suelo por los trabajos de excavación y nivelación, así como por la disminución de cubierta vegetal.	El suelo removido durante las actividades de cimentación permanecerá en el predio y será reintegrado en las áreas de conservación del Proyecto. Se delimitará la superficie de trabajo para no afectar más de la autorizada.	PS - C Se deberá delimitar la zona de construcción sin afectar una mayor superficie de la autorizada.	Minimiza los cambios en la continuidad de la superficie del terreno manteniendo la estabilidad del suelo.

Tabla 4. Medidas preventivas para el indicador "Calidad de Agua Subterránea".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
CALIDAD DE AGUA SUBTERRÁNEA			
<p>Por efectos de la infiltración, el manto freático es vulnerable a contaminación por fugas o derrames accidentales de aceites, combustibles y residuos sólidos o fisiológicos.</p>	<p>Durante las etapas de preparación del sitio y de construcción se instalarán sanitarios portátiles, el manejo y disposición final de estos residuos será responsabilidad de la empresa prestadora del servicio.</p> <p>No se almacenarán en el área del proyecto grandes cantidades de sustancias lubricantes, combustibles, solventes o alguna otra con características de peligrosidad</p> <p>Para evitar derrames accidentales en el sitio, no se realizarán mantenimientos a equipos, maquinaria o vehículos automotores, así como carga de combustible.</p> <p>Para la etapa de Operación se contará con un Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales (descrito en el Cap.2) para la vivienda.</p>	<p>PS - C</p> <p>Se delimitarán segmentos para el avance de trabajos.</p>	<p>Se evitará al máximo la liberación e infiltración de contaminantes al agua subterránea.</p>
<p>Debido a la infiltración, el manto es vulnerable a contaminación por fugas o derrames accidentales de aceites, combustibles y otros residuos.</p>	<p>Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se instalarán sanitarios portátiles su manejo y disposición final será responsabilidad de la empresa prestadora de este servicio.</p> <p>No se almacenarán en el área del proyecto grandes cantidades de sustancias lubricantes, combustibles, solventes o alguna otra con características de peligrosidad.</p> <p>así como carga de combustible.</p> <p>Para la etapa de Operación se contará con un Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales (descrito en el Cap.2) para la vivienda.</p>	<p>PS - C - O</p> <p>Los sanitarios portátiles deberán estar desde el inicio de la obra hasta su finalización. El número de letrinas dependerá del número de trabajadores a razón de 1 letrina por cada 10 trabajadores.</p>	<p>Se evitará la contaminación de agua subterránea.</p>

Tabla 5. Medidas preventivas para el indicador "Disponibilidad de agua".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFEECTO
GENERACIÓN DE RUIDO			
Efectos de disminución en los volúmenes de agua, debido a que, el proyecto necesitará el abastecimiento para su funcionamiento.	Durante las etapas de preparación y construcción el agua que se requiera será proporcionada por medio de la compra de pipas abastecedoras. Durante la operación del proyecto, la vivienda y todas sus instalaciones contarán con sistemas ahorradores de agua.	PS - C - O Se solicitarán las bitácoras o comprobantes de mantenimiento con el fin de verificar el buen estado de la maquinaria que se utilice.	Se evitará al máximo el consumo excesivo del agua.

Tabla 6. Medidas preventivas para el indicador "Generación de Ruido".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFEECTO
GENERACIÓN DE RUIDO			
La construcción generará emisiones sonoras.	A todos los vehículos, equipos o maquinaria pesada que se pretenda utilizar durante el desarrollo de la obra, se les deberá practicar los mantenimientos correctivos y preventivos necesarios antes de su traslado y operación en el sitio seleccionado para el desarrollo de la obra. Para evitar problemas a la salud, todo el personal en obra será dotado del equipo de seguridad necesario, incluyendo tapones de goma para los oídos.	PS - C Se solicitarán las bitácoras o comprobantes de mantenimiento con el fin de verificar el buen estado de la maquinaria que se utilice.	Se controlará los niveles de ruido generados que pueden causar daños o problemas auditivos en el personal empleado.

Tabla 7. Medidas preventivas para el indicador "Vegetación Terrestre".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFEECTO
VEGETACIÓN TERRESTRE			
Existirá remoción de la cubierta vegetal.	No se desmontará ningún área dado que el CUS ya fue realizado con una autorización previa. Estará estrictamente prohibida las actividades siguientes: - Extracción de especies del sitio, o partes de estas, para uso comercial, como mascota o alimento. - Extracción de la vegetación nativa del	PS Previo al inicio de obra se deberá delimitar el área de conservación para evitar afectar una mayor superficie a la autorizada.	Se respetará a la flora silvestre.

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
	<p>sitio, o partes de estas, para su aprovechamiento, venta o cualquier otro tipo de explotación.</p> <p>No se deberán ocupar o afectar superficies adicionales a las requeridas por el diseño evaluado en este documento.</p> <p>Se deberá tener cuidado de no afectar las raíces de plantas que no queden inmersas en el área de afectación.</p>		

Tabla 8. Medidas preventivas para el indicador "Fauna Terrestre".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
FAUNA TERRESTRE			
Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas.	Que estrictamente prohibido cazar, capturar, lesionar, vender, regalar, matar o espantar a las especies de fauna silvestre que se avisten o localicen en el área seleccionada para realizar el proyecto.	<p>PS-C</p> <p>Previo a la obra se deberá reubicar la fauna que se encuentre en el sitio y que así lo requiera.</p>	Se minimiza la posibilidad de afectación a la fauna silvestre

Tabla 9. Medidas preventivas para el indicador "Hábitat terrestre".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
HÁBITAT TERRESTRE			
Se creará una modificación del hábitat.	<p>Ocupar únicamente la superficie establecida para el proyecto.</p> <p>El proyecto plantea la implementación de un Área de Conservación igual al 50% del área total del predio.</p>	<p>PS - C - O</p> <p>El hábitat se modificará durante la etapa preliminar y se mantendrá modificado durante la construcción y operación del proyecto.</p>	Garantizar que la afectación del hábitat no ocurra en una superficie mayor a la ambientalmente compatible y autorizada.

Tabla 10. Medidas preventivas para el indicador "Estructura del paisaje".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
ESTRUCTURA DEL PAISAJE			
Crearé un paisaje	Ocupar únicamente la superficie		Se mantendrá cierta

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFEECTO
modificado que cambia la calidad visual de la zona	establecida para el proyecto. No utilizar más área de la autorizada. El proyecto plantea la implementación de un Área de Conservación igual al 50% del área total del predio.	PS - C - O Previo al inicio de la obra se deberá delimitar, la zona de conservación.	continuidad con la vegetación circundante por lo que los cambios en la estructura del paisaje se adaptan a lo establecido para la zona.

Tabla 11. Medidas preventivas para el indicador "Microclima".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFEECTO
MICROCLIMA			
Se afectará al microclima de la zona ya que se implantará una nueva característica inexistente anteriormente en la zona.	Ocupar únicamente las áreas indicadas en el proyecto.	PS - C - O Se afectará el microclima después del desmonte y despálme de la zona.	Las variaciones de microclima serán puntuales al área que ocupe la infraestructura.

Tabla 12. Medidas preventivas para el indicador "Calidad Sanitaria del Ambiente".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFEECTO
CALIDAD SANITARIA DEL AMBIENTE			
Se generarán residuos sólidos y fisiológicos de los trabajadores, así como residuos sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes).	Se fomentará la separación de residuos según su naturaleza en orgánicos e inorgánicos. Colocar contenedores con bolsas plásticas, rotulados y con tapa en lugares accesibles y estratégicos para evitar la dispersión de residuos sólidos. Para evitar la generación de malos olores y la proliferación de fauna feral y/o plagas, los contenedores deberán contar con tapa y bolsas plásticas.	PS - C - O Esta medida será tomada en cuenta en todo momento desde la etapa de Preparación del Sitio y durante la construcción y Operación.	Se evitará el deterioro de la calidad sanitaria del ambiente. Se evitará la proliferación de insectos u otros organismos que pudieran afectar la salud. Se mantendrá el área del proyecto libre de residuos sólidos urbanos

Tabla 13. Medidas preventivas para el indicador "Empleo y Mano de Obra".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFEECTO
EMPLEO Y MANO DE OBRA			
Se necesitará mano de obra durante la	Se procurará que parte de los empleados provengan de las	PS - C - O Previo al inicio del	Generar un beneficio directo a la economía de

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
ejecución de los trabajos.	comunidades vecinas.	proyecto se debe contratar el personal.	la zona.

Tabla 14. Medidas preventivas para el indicador "Patrones de Vida".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
PATRONES DE VIDA			
Afectaciones mínimas sobre el medio y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores del complejo	Contratación de personal de las comunidades circunvecinas para la construcción, mantenimientos y vigilancia del proyecto conllevan ganancias económicas puntuales.	PS - C - O El proyecto dará empleos a gente de la zona y comunidades aledañas, con los respectivos beneficios en sus patrones de vida.	Los beneficios económicos y sociales modificarán positivamente los estilos de vida de los pobladores de manera temporal en la etapa de construcción y de manera menos significativa pero continua durante la etapa de operación y mantenimiento.

PS: Preparación del Sitio. C: Construcción. O: Operación

6.1.3 MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Las medidas de mitigación o compensación se presentan en las siguientes tablas:

Tabla 15. Medidas de mitigación para el indicador "Calidad del aire".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
CALIDAD DEL AIRE			
La entrada y salida de los vehículos y maquinarias del personal generan la incorporación de polvos y partículas hacia la atmósfera.	Humedecer periódicamente el área de trabajo y colocar lonas en los vehículos que transporten material hacia y desde la obra.	PS - C - O Esta actividad es de suma importancia en principalmente en las primeras 2 etapas del proyecto.	Se controlará la dispersión de polvo durante la etapa de preparación del sitio y construcción lo cual ayudará a mantener la calidad del aire en el área de trabajo.

Tabla 16. Medidas de mitigación para el indicador "Calidad del suelo".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
CALIDAD DE SUELO			

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFEECTO
Possible afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles.	En la etapa de preparación del sitio y construcción no se llevarán a cabo reparaciones o mantenimientos de maquinaria o vehículos en sitios del proyecto. En caso de ser estrictamente indispensable, se deberá utilizar tapetes plásticos sobre el piso en el cual se va a trabajar para contener los posibles derrames accidentales. Si el derrame o fuga ya ocurrió como primera opción se procede a retirar la capa de suelo y almacenarla en contenedores plásticos con tapa, dicho material será puesto a disposición de una empresa certificada para el manejo del residuo.	PS - C - O Se solicitará la bitácora de mantenimiento de los vehículos o maquinaria utilizada a medida que avanza el proyecto.	Se evitará lo máximo posible la contaminación del suelo por la generación de fugas o derrames de combustibles.

Tabla 17. Medidas de mitigación para el indicador "Generación de Ruido".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFEECTO
GENERACIÓN DE RUIDO			
La construcción generará emisiones sonoras.	El responsable de la implementación de la obra deberá proporcionar equipo de protección auditivo, nuevo y adecuado a todo el personal involucrado en el proyecto.	PS - C Se les brindará el equipo adecuado a los trabajadores en el sitio del proyecto.	Se controlará los niveles de ruido generados que pueden causar daños o problemas auditivos en el personal empleado.

Tabla 18. Medidas de mitigación para el indicador "Vegetación Terrestre".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFEECTO
VEGETACIÓN TERRESTRE			
Existirá remoción de la cubierta vegetal.	El proyecto plantea la implementación de un Área de Conservación igual al 50 % del área total del predio para preservar el paisaje natural.	PS El Programa de reubicación se deberá llevar a cabo previo a los trabajos de desmonte en el sitio.	Se respetará a la flora silvestre.

Tabla 19. Medidas de mitigación para el indicador "Fauna Terrestre".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFEECTO
FAUNA TERRESTRE			
Las actividades del	Se llevará a cabo un Programa de		Se minimiza la

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas.	reubicación de las especies	PS El Programa de reubicación deberá llevar a cabo previo a los trabajos de desmonte en el sitio.	posibilidad de afectación a la fauna silvestre.

Tabla 20. Medidas de mitigación para el indicador "Hábitat terrestre".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
HABITAT TERRESTRE			
Se creará una modificación del hábitat por la construcción del proyecto	El proyecto contempla la implementación de un área de conservación igual al 50 % de la superficie total del predio.	PS Se deberá delimitar el área de conservación previo al inicio de los trabajos en el sitio, para evitar su afectación.	La modificación del hábitat se realizará de una manera controlada.

Tabla 21. Medidas de mitigación para el indicador "Calidad Sanitaria del Ambiente".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
CALIDAD SANITARIA DEL AMBIENTE			
Se generarán residuos sólidos y fisiológicos de los trabajadores, así como residuos sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes).	Los residuos no pasarán más de una semana en su sitio de acopio temporal, se debe agilizar su recolección y traslado final, la acumulación temporal de estos residuos debe hacerse en sitios estratégicos donde no intervengan con las demás actividades del proyecto. Los desechos generados deberán ser trasladados al sitio de disposición final que sea indicado por las autoridades.	PS - C - O Estas medidas se deberán llevar a cabo durante todas las etapas del proyecto.	Se evitará la contaminación del suelo y manto freático por infiltración de lixiviados de estos residuos. Se evitará la proliferación de insectos u otros organismos que pudieran afectar la salud. Se propone un Programa de Manejo de Residuos Sólidos como medida de mitigación (se anexa documento) Se mantendrá el área del proyecto libre de residuos sólidos urbanos y/o residuos peligrosos en su caso.

Tabla 22. Medidas de mitigación para el indicador "Infraestructura y Servicios".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS			
Durante las dos primeras etapas se requerirán los servicios de empresas especializadas en el manejo y transporte de residuos fisiológicos, ya que se instalarán letrinas móviles para el uso de los empleados.	Al ser una actividad positiva no se requiere de medida de mitigación, sin embargo, se considera procurar que los prestadores de servicios provengan de las comunidades circunvecinas.	PS - C - O: Las contrataciones de servicios deberán provenir de las comunidades aledañas.	Las ganancias económicas se generarán en las comunidades aledañas.

Tabla 23. Medidas de mitigación para el indicador "Calidad de vida".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
Se generarán ganancias económicas por los empleos temporales.	Al ser una actividad positiva no se requiere de medida de mitigación, sin embargo, se considera procurar que los prestadores de servicios provengan de las comunidades circunvecinas.	PS - C - O: Las contrataciones de servicios deberán provenir de las comunidades aledañas.	La entrada económica del proyecto generara empleos temporales que beneficiaran a la gente de la localidad y comunidades circunvecinas.

6.2 IMPACTOS RESIDUALES.

No se espera que se generen impactos residuales considerados como graves en el área del proyecto, ya que en todo momento en las etapas del proyecto se considera salvaguardar la integridad del ambiente. Es importante mencionar que dado que las actividades de despalme y desmonte se realizaron previamente con una Autorización en Materia de Cambio de Uso de Suelo, los impactos en el sitio son menores.

Los impactos residuales que se identifican corresponden a una carga adicional de los residuos sólidos municipales y a un incremento del tráfico vehicular en la zona. Aunque estos impactos son temporales, periódicos y de corta duración (únicamente en temporada vacacional y ocasionalmente en fines de semana), de igual forma se implementaran las medidas de prevención y mitigación pertinentes al manejo de los residuos.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

7.1 ESCENARIO ACTUAL

Durante la elaboración del presente documento se realizaron diversas visitas al sitio del proyecto para la verificación de aspectos bióticos como la flora y fauna. En dichas visitas se pudo constatar que, de acuerdo con su disposición geográfica, el predio se encuentra en una zona de costa que presenta la distribución típica de una vegetación de Duna Costera, el sitio se encuentra dentro de la UGA **HUN07-BAR_C3**, esto de acuerdo con el POETCY (Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán) vigente.

En cuanto a los impactos de carácter antropocéntrico, dada su cercanía con el camino costero que comunica con la zona de las Bocas de Sisal, así como a un acceso a playa aledaño se pudieron observar zonas en donde se vierten residuos sólidos dispersos. De manera general los registros de fauna consistieron de mamíferos medianos y pequeños, aves, anfibios y reptiles. El arreglo de estos registros posiblemente se debe a las condiciones de la vegetación, aparentemente las aves debido a su facilidad de desplazamiento pueden ocupar el sitio como zona de paso. Actualmente en el predio se aprecia una vegetación bien distribuida y a simple vista se observa un sitio donde la calidad ambiental puede valorarse como buena.



Fotografía 1. Estado actual de la zona del proyecto, vista general de la vegetación presente (Fotografía aérea tomada en abril del 2019).

7.2 ESCENARIO FUTURO

El presente proyecto pretende dar un uso compatible al establecido por la regulación ambiental competente. La etapa de Preparación del Sitio y Construcción son las más impactantes dado el tipo de actividades y personal involucrado. A continuación, se plantean 3 escenarios futuros con diferentes condiciones:

7.2.1 SIN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

El escenario ambiental sin la ejecución del proyecto nos muestra una zona con una distribución de matorral de duna continua que va empezando a sufrir las presiones de crecimiento urbano. La vegetación se mantiene en su mayoría, y solo se vería afectada en áreas puntuales dado que hay zonas que se utilizan como basureros clandestinos y en el caso de que fenómenos meteorológicos extremos como en el caso de los huracanes cuyo radio de afectación pueden abarcar el predio.

7.2.2 CON LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO SIN APLICAR LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS.

El escenario hipotético con la ejecución del proyecto sin implementar las medidas de mitigación propuestas en el capítulo 6, es el siguiente: Los impactos que se presentan son mucho más significativos para el sitio; el uso de maquinaria en mal estado incrementaría considerablemente la contaminación en factores como el aire, el suelo y el agua.

Los impactos que se presentan son más significativos para el Sitio y de menor escala a nivel del Sistema, puede llevarse a cabo una remoción de vegetación que no esté proyectada afectando gravemente al sitio, el uso de maquinaria en mal estado causaría un índice de contaminación considerable. Se podría esperar también contaminación directa al suelo al no establecer elementos apropiados para que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas durante las etapas de construcción.

Los impactos en la Estabilidad del Suelo pueden tornarse significativos al realizar mayores excavaciones que las necesarias (cimentación tradicional). Como conclusión, llevar a cabo la ejecución del proyecto sin las necesarias medidas de mitigación el Sistema Ambiental será seriamente impactado y fragmentado, incrementándose significativamente las posibilidades de contaminación específicamente para el sitio del proyecto y la recuperación de este.

Para tener una mejor perspectiva del incremento en los niveles de los impactos que generaría el proyecto, se realizó una matriz general que incluye dichos impactos contemplando las 3 etapas del proyecto con sus actividades programadas, pero sin llevar a cabo ninguna medida de mitigación y/o prevención. Tomando en cuenta que según la evaluación del Capítulo 5 de este documento, la etapa del proyecto con impactos más severos son las de Preparación del Sitio y realizando una comparación entre esta etapa (tabla 5, capítulo 5) y la siguiente tabla (1) se puede observar que todos los indicadores alcanzan el nivel de moderados, pero con valores más altos.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MOD. PARTICULAR DEL PROYECTO
"CASA RAGSDALE".

Tabla 1: Valoración numérica. Impactos generados por el proyecto sin medidas de Mitigación.

IMPACTOS	DESCRIPCIÓN	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	RESULTADO	IM
1	Efectos negativos en la atmósfera por la incorporación de polvos y partículas generados por la entrada y salida de los vehículos y maquinarias.	-1	2	2	2	2	1	4	1	4	2	1	-27	Moderado
2	Efectos negativos en la atmósfera por la generación de emisiones tales como gases de combustión y vapores.	-1	2	2	2	2	1	4	1	4	2	1	-27	Moderado
3	Afectaciones a la calidad del suelo por lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores.	-1	2	2	2	2	1	4	1	4	2	1	-27	Moderado
4	Afectaciones al suelo por la generación de fugas o derrames de combustibles.	-1	2	2	2	2	1	4	1	4	2	1	-27	Moderado
5	Posibles efectos durante los trabajos de excavación y nivelación.	-1	2	2	2	4	1	4	1	4	4	1	-31	Moderado
6	Efectos en la calidad del agua subterránea por posibles fugas o derrames.	-1	2	2	2	2	1	4	1	4	1	1	-26	Moderado
7	Efectos de disminución en los volúmenes de agua, debido a que el proyecto necesitara el abastecimiento para su funcionamiento.	-1	2	2	2	1	1	4	1	4	1	1	-25	Compatible
8	Impactos por la generación de emisiones sonoras.	-1	2	2	1	1	1	4	1	4	1	1	-24	Compatible
9	Afectaciones en la vegetación aledaña al sitio de construcción	-1	4	2	2	4	1	4	1	4	2	1	-35	Moderado
10	Efectos en la fauna del sitio por la realización de los trabajos.	-1	2	2	2	4	1	4	1	4	2	1	-29	Moderado
11	Modificaciones del hábitat por la construcción del proyecto.	-1	4	2	2	4	1	4	1	4	2	1	-35	Moderado
12	Modificaciones en la estructura del paisaje que cambiaran la calidad visual de la zona.	-1	2	2	1	4	1	4	1	4	4	4	-33	Moderado
13	Afectaciones al microclima de la zona ya que se implantará una nueva característica inexistente anteriormente.	-1	2	2	1	4	1	4	4	4	2	1	-31	Moderado
14	Efectos en la calidad sanitaria por la generación de residuos sólidos y fisiológicos de los trabajadores, así como residuos sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes).	-1	2	1	2	1	1	4	4	4	1	1	-26	Moderado
15	Efectos en la calidad sanitaria por la generación de residuos en las actividades de la vivienda durante la etapa	-1	2	1	2	1	1	4	4	4	1	1	-26	Moderado

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MOD. PARTICULAR DEL PROYECTO
"CASA RAGSDALE".

IMPACTOS	DESCRIPCIÓN	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	RESULTADO	IM
	de operación.													
16	Efectos positivos en cuanto a la generación de empleos.	1	2	1	2	1	1	4	1	1	1	1	20	Compatible
17	Beneficios por la contratación de infraestructura durante las etapas del proyecto.	1	2	1	2	1	1	4	1	1	1	1	20	Compatible
18	Beneficios por la contratación de los servicios de recolección de basura.	1	2	1	2	1	1	4	1	1	1	1	20	Compatible
19	Efectos en la calidad de vida debido a la derrama económica por los empleos temporales y permanentes de los trabajadores.	1	2	1	2	1	1	4	1	1	1	1	20	Compatible
20	Afectaciones mínimas en cambios y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos al proyecto.	1	2	1	2	1	1	4	1	1	1	1	20	Compatible

Compatibles ≤ 25
 Moderados $>25 <50$
 Severo $>50 <75$
 Crítico >75

7.2.3 CON LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO APLICANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS.

La prevención de impactos juega un papel muy importante en la ejecución de un proyecto. Si las medidas de mitigación se aplican correctamente, el panorama cambia satisfactoriamente esperando resultados favorables.

En cuanto la calidad de aire todos los vehículos automotores, así como la maquinaria presentarían una bitácora de mantenimientos actualizada. Llevando a cabo este control, las emisiones a la atmósfera estarían dentro de los rangos aceptables, humedeciendo los focos de trabajo y las vías de acceso, el levantamiento de polvos es reducido considerablemente, verificando que no se utilicen superficies mayores a la establecida se disminuye al máximo las afectaciones por el uso de suelo.

Se reportan resultados favorables en cuanto a las mitigaciones correspondientes para la flora y fauna del sitio. Dado el porcentaje de terreno sin ocupar (se deja a conservación con la vegetación nativa igual al 58% de la superficie total del predio), la fauna silvestre de la zona se ha adaptado y reintegrado al nuevo ambiente. Gracias a las recomendaciones hechas a los trabajadores y a los usuarios de la operación del predio, se ha evitado el maltrato o aprovechamiento no autorizado de todo tipo de flora y fauna del sitio.

Aunado a lo anterior, con la ejecución del proyecto se generan fuentes de empleo temporales en donde la prioridad son los habitantes de las comunidades circunvecinas.

7.3 CONCLUSIONES.

Una vez realizados los estudios de campos pertinentes y la vinculación del proyecto con las leyes y normas aplicables, se concluye lo siguiente: el predio se localiza dentro de la UGA correspondientes al Sistema Ambiental denominado: **UGA HUN07-BAR_C3** del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Costero del Estado de Yucatán, en acuerdo con la reglamentación ambiental vigente el proyecto se considera compatible con dicha reglamentación.

Como resultado del análisis del proyecto y su valoración ambiental, se tiene que los impactos negativos más fuertes ocurrirán durante la etapa de preparación del sitio y construcción, debido a las actividades y número de personal involucrado, siendo estos en su mayoría compatibles y algunos llegando a ser moderados. Sin embargo, al terminar la construcción y continuar con la operación, algunos factores impactados (como la estructura del paisaje y calidad sanitaria del ambiente, por ejemplo) serán beneficiados en parte por las medidas de mitigación que se plantean en el capítulo anterior. Considerando que el proyecto generará impactos positivos sobre la economía e influirán de manera positiva en las condiciones de empleo en la zona del proyecto. El hecho de que los impactos negativos generados son en su mayoría temporales y en gran medida reversibles, la ejecución del proyecto se considera viable si, y solo si, se toman las medidas precautorias y se llevan a cabo eficientemente las medidas de mitigación.

VIII. METODOLOGÍAS

8.1 CAPITULO III

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2012-2018.

El Plan expone *“la ruta que el Gobierno de la República se ha trazado para contribuir, de manera más eficaz, a que todos juntos podamos lograr que México alcance su máximo potencial. Para lograr lo anterior, se establecen como Metas Nacionales:*

1. *Un México en Paz.*
2. *Un México Incluyente.*
3. *Un México con Educación de Calidad.*
4. *Un México Prospero.*
5. *Un México con responsabilidad Global.*

Asimismo, se presentan Estrategias Transversales para Democratizar la Productividad, para alcanzar un Gobierno Cercano y Moderno, y para tener una Perspectiva de Género en todos los programas de la Administración Pública Federal.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO COSTERO DEL ESTADO DE YUCATÁN (POETCY)

Se vinculó el presente proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY). La aplicación y los lineamientos actuales del ordenamiento ecológico como instrumento de planeación se encuentran establecidos en la LGEEPA (Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente) y en su reglamento.

Para determinar la ubicación del sitio del Proyecto con respecto al POETCY se realizó un montaje del área de la poligonal con los “shapes” disponibles del mencionado Programa de Ordenamiento en la página www.bitacoraambiental.com; observando que para el Proyecto en un trazo siguiendo el camino que pretende habilitar como una duna reforzada le corresponde una UGA la **HUN07-BAR_C3**.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL ESTADO DE YUCATÁN (POETY)

Se vinculó el presente ateniéndonos a lo expuesto en la **UGA 1.B** de acuerdo con la ubicación geográfica del proyecto.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)

En cuanto a la normatividad ambiental, el proyecto de acuerdo a sus características, ubicación y alcances, se vinculó con la LGEEPA en lo referente a los: Art. 28, Art 29, Art. 30, Art. 35 BIS 1, BIS 3, Art. 79, Art. 98, Art. 110, Art. 117, Art. 136 y Art. 155.

REGLAMENTO DE LGEEPA EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

Para el proyecto solo aplico la vinculación del Artículo 5° inciso Q del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental.

REGLAMENTO DE LGEEPA EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN A LA ATMÓSFERA.

El proyecto fue vinculado con el Artículo 13° del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmosfera.

REGLAMENTO PARA LA PROTECCIÓN DEL AMBIENTE CONTRA LA CONTAMINACIÓN ORIGINADA POR LA EMISIÓN DE RUIDO

Se vinculó con el Artículo 32 del Reglamento.

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

Se realizó la vinculación del proyecto con lo establecido en el artículo 18 y 19 de dicha Ley.

LEY DE AGUAS NACIONALES EN SU ARTÍCULO 86 BIS 2.

REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES

Se vinculó con el artículo 134 y 151.

LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN

Se vinculó con los artículos 78 y 81.

REGLAMENTO DEL PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN

Se vinculó con los artículos 93, 106 y 109.

REGLAMENTO FEDERAL DE SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO DE LA SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVENCIÓN SOCIAL

En cuanto al Reglamento de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente se realizó la vinculación del proyecto con lo establecido en los artículos 13, 109 y 138.

NOM-001-SEMARNAT -1996 que establece los Límites Máximos Permisibles de Contaminantes en las Descargas de Aguas Residuales en Aguas y Cuerpos Nacionales.

NOM-041-SEMARNAT-1996 que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores que utilizan gasolina como combustible.

NOM-045-SEMARNAT-1996 que establece los límites máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores que usan diésel o mezclas que incluyen diésel como combustible.

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

NOM-059-SEMARNAT-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores y su método de medición.

NOM-001-STPS-1999, Edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo- Condiciones de seguridad e higiene. D.O.F. 13-XII-99.

NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo. D.O.F. 31-V-99 (aclaración D.O.F. 16-VII-1999).

NOM-006-STPS-2000, Manejo y almacenamiento de materiales-Condiciones y procedimientos de seguridad D.O.F. 9-III-2001

NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido D.O.F. 17-IV-2002.

8.2 CAPITULO IV

CLIMA

Se realizó una investigación específica para la zona del proyecto y de las bases de datos proporcionadas por el INEGI se pudieron obtener los aspectos climáticos que predominan en dicha región, los resultados más específicos se pueden observar en el Capítulo IV del presente documento.

HURACANES

Se realizó un depurado de la base de datos de la NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), analizando datos desde 1895 a la fecha. Se localizaron los huracanes y tormentas tropicales presentados en el Capítulo IV del presente documento.

FLORA

La vegetación debe ser caracterizada por su fisionomía, cuyo estudio a la vez es indispensable para la comprensión de su naturaleza y distribución de las especies y por ende para entender cuál será la afectación a esta por un proyecto determinado. Para ello se debe distinguir la estructura tanto en el sentido vertical (estratificación) como en el horizontal (espaciación o cobertura). La fisionomía se refiere a la apariencia externa de la vegetación en cuanto a altura, color, exuberancia, forma y tamaño de las hojas (golpe de vista).

El sitio del proyecto cuenta con un resolutivo en materia de impacto ambiental y forestal por el cambio de uso de suelo. Números de bitácora 31-DS-0101/06/13 (forestal) y 31/MP-0032/06/13 (impacto ambiental). Mismo que se ejecutó en tiempo y forma, dando el debido seguimiento ambiental, por tal motivo, actualmente el sitio en el que se pretende realizar la proyecto se encuentra desmontado en la superficie a aprovechar, tal como se muestra en la siguiente fotografía del sitio, obtenida mediante el vuelo de un DRON Phantom Vision IV.

Lo anterior demuestra que no existirá afectación a la vegetación, que no haya sido ya evaluada y ejecutada. No habrá una remoción adicional de la vegetación, por lo que este impacto se nulifica. Las áreas de conservación del predio permanecerán intactas, continuando con esta misma vocación.

FAUNA

-Aves

El registro para aves se realizó mediante avistamientos directos 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 menciona que se cuenta con la bibliografía adecuada (guías de campo) para la correcta identificación. Los cantos que no se lograban identificar *in situ* fueron grabados y corroborados mediante la base de datos de Xeno-canto (<http://www.xeno-canto.org/>).

- Mamíferos

La acción de rastrear es un valioso método para aprender los hábitos de los animales, porque es prácticamente equivalente a observar a un animal por un largo periodo de tiempo bajo condiciones naturales; los rastros son un lenguaje de signos el cual solo necesita una cierta interpretación para ser comprendido.

De esta forma se utilizó la metodología de identificación y extracción de huellas y/o excretas para mamíferos medianos y grandes, ya que es la forma más sencilla y directa de establecer ausencias y presencias en diferentes sitios del predio.

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; paso del tiempo y 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.

-Anfibios y reptiles

La metodología que se utilizó fue la revisión de micro ecosistemas en estratos arbóreos y a ras del suelo durante el recorrido de los transectos lineares. Se localizaban sitios en donde las condiciones podrían albergar especímenes pertenecientes a cualquiera de estos dos grupos y se hacía una revisión de este.

Se utilizó un gancho y bastón herpetológico, así como ligas para inmovilizar iguánidos pequeños.

Anfibios y reptiles son un grupo realmente difícil de trabajar, su biología les ha concedido perfectos sistemas de mimetismo que dificultan el hecho de avistarlos y capturarlos.

Se entregan los listados correspondientes en el capítulo IV de la MIA.

8.3 CAPITULO V

EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Para identificar y evaluar los impactos ambientales y sociales que se presentarán durante las diferentes etapas del presente proyecto, se interrelacionan las acciones y/o actividades del proyecto con los componentes del ambiente, con un criterio de causa-efecto, evaluando el carácter adverso o favorable del impacto.

La aplicación metodológica sugiere, por una parte, los sistemas ecológicos naturales y por otra parte, las acciones del proyecto en sí, de tal manera que se puedan evaluar las interacciones que se producen entre ambos en las diferentes etapas del proyecto, a fin de tener una idea real del comportamiento de todo el sistema.

Las acciones derivadas del proyecto para la aplicación de la siguiente metodología responden a los criterios siguientes: son significativos, son independientes y son medibles.

La importancia de la correcta evaluación y medida de los impactos radica en que, a base a los resultados obtenidos se determina si un proyecto cumple o no con la legislación y normas ambientales vigentes. En este proyecto se emplea una metodología sencilla pero que abarca los principales aspectos ambientales de evaluación.

INDICADORES DE IMPACTO

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

Un efecto ambiental es cualquier alteración al 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.

Se realizó un listado de las actividades que se realizarán durante el desarrollo del proyecto "**Casa Ragsdale**" para una mejor evaluación, se optó por dividir las actividades de todo el proyecto en 3 etapas.

En base al listado de actividades se realizó un análisis de los componentes ya sean físicos, químicos, bióticos, ambientales o socioeconómicos que pueden ser afectados en menor o mayor grado durante la realización de dichas actividades.

Es importante mencionar que los efectos sobre dichos Indicadores pueden ser positivos o negativos y variar según las diferentes etapas del proyecto, por lo que al momento de realizar una evaluación de impacto ambiental se dividirá el proyecto en varias etapas o fases para poder realizar un análisis más preciso.

En base a lo antes mencionado se extrajo un listado de Indicadores Ambientales.

CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN

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 columnas figuran las acciones impactantes y en las filas, los factores ambientales susceptibles a recibir impactos (*Conesa Fdez.- Vitora Vicente, 2000*).

La metodología de valoración de impactos adoptada, 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 matemático en favor de la posibilidad de considerar una mayor cantidad de información (*Conesa Fdez.- Vitora Vicente, Madrid 1997*).

Una vez identificadas las acciones y los factores ambientales que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, las matrices creadas en el presente trabajo en donde se relacionen dichos aspectos, nos permitirá obtener una valoración cualitativa de los impactos ambientales.

Se procede a evaluar los impactos identificados, por medio de matrices, de acuerdo con los criterios de evaluación carácter, magnitud, significado, grado de certidumbre, plazo en que aparece, duración, extensión, reversibilidad, tipo, etc. Se emplean los siguientes criterios para la evaluación de los impactos:

Carácter del impacto (CI): se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores considerados.

Intensidad del impacto (I): representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.

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 iniciales previas a la acción por medios naturales.

Periodicidad (PR): se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.

Con el establecimiento de los criterios con los que se evaluarán los impactos, se procede con los valores que podría adquirir cada criterio con respecto al impacto evaluado, esto con el fin de que el impacto adquiera un valor del impacto en unidades cuantitativas y mesurables que nos permitan hacer la correcta evaluación y análisis de los alcances de cada impacto.

Tabla 1. Valor de los criterios para la evaluación de los impactos.

	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
(CI)	Carácter del impacto.			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.
	Se refiere al efecto benéfico o perjudicial de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores ambientales considerados.	(+) (-) (X)	Positivo. Negativo. Previsto.	
(I)	Intensidad del impacto.			Afectación mínima.
	(Grado de afectación) Representa la cuantía o el grado de incidencia	(1) (2)	Baja. Media.	

	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
	de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.	(4) (8) (12)	Alta. Muy alta. Total	Dstrucción 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) (2) (4) (8)	Puntual. Parcial. Extenso. Total.	Efecto muy localizado. Incidencia apreciable en el medio. Afecta una gran parte del medio. Generalizado en todo el entorno
		(+4)	Crítico.	El impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía.
(SI)	Sinergia.			
	Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.	(1) (2) (4)	No sinérgico Sinérgico Muy sinérgico	Cuando una acción actuando sobre un factor no incide en otras acciones que actúan sobre un mismo factor. Presenta sinergismo moderado. Altamente sinérgico
(PE)	Persistencia.			
	Refleja el tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.	(1) (2) (4)	Fugaz. Temporal. Permanente.	(< 1 año). (De 1 a 10 años). (> 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.	(1) (0)	Directo o primario. Indirecto o secundario.	Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta. 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) (2) (4) (+4)	Largo plazo. Mediano Plazo. Corto Plazo. Crítico,	El efecto demora más de 5 años en manifestarse. Se manifiesta en términos de 1 a 5 años. Se manifiesta en términos de 1 año. Si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.
(AC)	Acumulación.			
	Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	(1)	Simple.	Es el impacto que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de sinergia.

	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
		(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 condiciones iniciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana.	(1) (2) (4) (8)	Recuperable de inmediato. Recuperable a mediano plazo. Mitigable. Irrecuperable.	El efecto puede recuperarse parcialmente. Alteración imposible de recuperar, tanto por la acción natural como por la humana.
(RV)	Reversibilidad.			
	Posibilidad de regresar a las condiciones iniciales por medios naturales. Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entomo (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales.	(1) (2) (4)	Corto plazo. Mediano plazo. Irreversible.	Retorno a las condiciones iniciales en menos de 1 año. Retorno a las condiciones iniciales en entre 1 y 10 años. Imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un periodo mayor de 10 años.
(PR)	Periodicidad. Regularidad de manifestación del efecto. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.	(1) (2) (4)	Irregular. Periódica. Continua.	El efecto se manifiesta de forma impredecible. El efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente. El efecto se manifiesta constante en el tiempo.
Valoración cuantitativa del impacto				
(IM)	Importancia del efecto. Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente	$IM = \pm[3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]$		
(CLI)	Clasificación del impacto. Partiendo del análisis del rango de la variación de la mencionada importancia del efecto (IM).	(CO) (M) (S) (C)	COMPATIBLE MODERADO SEVERO CRITICO	Si el valor es menor o igual que 25 si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50 si el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75 Si el valor es mayor que 75

DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS

Los impactos ambientales sobre los componentes del medio ambiente son el resultado de las acumulaciones de impactos de diversa magnitud y alcance. Además, el medio donde se llevarán a cabo dichas actividades podría variar de un proyecto a otro.

Entonces cada medio receptor tendrá una mayor o menor capacidad para responder ante los efectos producidos por las actividades derivadas de un proyecto. Entonces podríamos decir que los impactos varían en cuanto a intensidad e importancia debido a los siguientes factores:

- Las características propias del proyecto tales como magnitud, duración de las actividades, métodos empleados, entre otras.
- Las características propias del medio donde se llevará a cabo el proyecto tales como áreas protegidas o de importancia, zonas urbanas, tipo de vegetación presente, estructura del paisaje, hábitat, etc.

Partiendo de lo anterior es importante identificar los impactos mientras se examina detalladamente la compleja interacción entre las acciones del proyecto y los componentes del medio.

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

EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS

Habiéndose identificado los principales impactos socio ambiental que se pueden generar durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación de la obra en cuestión, se procede a la correspondiente evaluación ambiental.

De acuerdo a los valores proporcionados en la tabla 5-3 para la calificación de los impactos, se les proporcionara un valor a los impactos identificados en el proyecto representando al impacto mediante un numero mencionado en la tabla de identificación de impactos, posteriormente se adicionan los valores para cada impacto siguiendo los criterios aquí mencionados: si el valor es menor o igual que 25 se clasifica como **COMPATIBLE (CO)**, si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50 se clasifica como **MODERADO (M)**, cuando el valor obtenido sea mayor que 50 pero menor o igual que 75 entonces la clasificación del impacto es **SEVERO (S)**, y por último cuando se obtenga un valor mayor que 75 la clasificación que se asigna es de **CRITICO (C)**.

Se elaboraron tres matrices, una para cada etapa del proyecto, debido a que las valoraciones numéricas de los impactos son variables de acuerdo con las diferentes etapas del Proyecto.

8.4 CAPITULO VI

Una vez identificados y evaluados los impactos del proyecto dentro del Capítulo V, se procedió a diseñar y proponer las medidas preventivas y de mitigación a realizar, las cuales se plasman en el

Capítulo VI, todo esto enfocándose en cada uno de los indicadores de impacto previamente identificados y haciendo especial énfasis en los puntos vulnerables que se pudieran presentar en relación con dichos impactos.

8.5 CAPITULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES

Para la obtención de los pronósticos ambientales y/o escenarios, se inicia realizando una breve descripción del escenario actual tal como se encontró al inicio del presente estudio, tanto en el aspecto medioambiental como en el socioeconómico, esto se logra recopilando aspectos básicos de vegetación y fauna, los que se han descrito de manera amplia en los capítulos anteriores, así como estadísticos de las condiciones sociales y económicas de la zona.

Una vez establecido el escenario actual y tomando en cuenta la identificación y análisis de los impactos que provocara el proyecto, así como la inclusión y la correcta aplicación de las correspondientes medidas de prevención y mitigación para minimizarlos, realizando una proyección, se obtiene el escenario futuro del sitio, describiendo el resultado y condiciones que se esperan obtener una vez realizado el proyecto, básicamente encontrándose en su etapa de operación. Ya descritos ambos escenarios (actual y futuro) se procede a plantear las conclusiones generales del proyecto en cuanto a su viabilidad y compatibilidad con el medio.

Es importante hacer mención que todo esto se logra con bases sustentables de toda la investigación y procedimientos realizados anteriormente en los capítulos V, VI y VII del presente documento, y que se consideran por igual los aspectos positivos y los negativos si los hubiera con la finalidad de que lo expuesto en este documento represente la realidad de la zona del proyecto y puedan ser acatadas en su totalidad las observaciones emitidas por la autoridad competente si así ocurriese.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Aranda J. M.** 1981. *Rastros de los mamíferos silvestres de México*. INIREB. Xalapa, Veracruz, México.
- Arellano R. J. A., Flores J. S., Tun G. J. y Cruz B. M. M.** 2003. *Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán*. Etnoflora Yucatanense 20: 1-815
- A. Reid Fiona.** 1997. *A field guide to the mammals of Central America and Southeast México*. Oxford University Press. New York
- Bautista Francisco, Delfín Hugo, Palacio José Luis, Delgado María del Carmen.** *Técnicas de Muestreo para Manejadores de Recursos Naturales*. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto Nacional de Ecología.
- Campbell, J. A.** 1998. *Amphibians and reptiles of northern Guatemala, the Yucatán, and Belize*. Oklahoma University Press, Norman.
- Chan Vermont, C., Rico-Gray, V. y Flores J. S.** 2002. *Guía ilustrada de la flora costera representativa de la Península de Yucatán*. Etnoflora Yucatanense 19: 1-133
- Duran R. y M Méndez** (Eds). 2010. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatan. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA.
- Espejel, I.** 1984. *La vegetación de las dunas costeras de la península de Yucatán*. Biotica 9 (2): 183-201
- Flores, J. S. y I. Espejel.** 1994. *Tipos de vegetación de la península de Yucatán*. Etnoflora Yucatanense. 3:1-135
- Flores-Villela, Canseco-Márquez** 2004. *Nuevas especies y cambios taxonómicos para la Herpetofauna de México*
- Howell S., Webb S.** 1995. *A Guide to Birds of México and Northern Central América*. Oxford University Press.
- Lee,** 1996. *Amphibians and Reptiles of the Península de Yucatán*. Department of Biology, The University of Miami. Comstock Publishing Associates a division of Cornell University Press. Coral Gables, Florida.
- National Geographic.** 2002. *Field guide of the birds of Northern America*. NatGeo. Fourth Edition. Washington, D.C.
- SEDUMA.** 2015. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán.
- Torres Wendy; Méndez Martha; Dorantes Alfredo y Durán Rafael.** *Estructura, Composición y Diversidad del Matorral de Duna Costera en el Litoral Yucateco*. Boletín de la Sociedad Botánica de México.