I. PROYECTO

Nombre: "Construcción de una Vivienda Unifamiliar en la Playa".

Ubicación: El predio se localiza en el Tablaje Catastral No. 0101270**,** dentro de la franja costera de Uaymitún, en el municipio de Dzemul, Yucatán.

Naturaleza del proyecto: Construcción de una vivienda unifamiliar de tres niveles, en el Tablaje Catastral No. 0101270 en la localidad de Uaymitún, Dzemul, Yucatán; siendo un terreno rústico en zona de uso habitacional predominante de ambiente suburbano. Colinda con residencias de playa y algunos lotes sin uso aparente.

El predio forma parte del corredor costero Progreso–Chicxulub Puerto–Uaymitún–Telchac Puerto, caracterizado por la presencia de viviendas vacacionales, actividades turísticas y recreativas, así como humedales y vegetación costera en las zonas no urbanizadas.

Las coordenadas UTM de los vértices del predio son:

- Vértice 1: X = 245009.906, Y = 2359643.913
- Vértice 2: X = 245019.680, Y = 2359646.023
- Vértice 3: X = 245023.447, Y = 2359606.611
- Vértice 4: X = 245013.466, Y = 2359606.000

La vivienda contará con recámaras, clósets y baños; cocina, sala, comedor y vestíbulo; terrazas, balcones y área de juegos; piscina y áreas exteriores recreativas; bodega y cochera; tratamiento de aguas residuales con capacidad de 1,300 l, con pozo de infiltración (SITAR DLD 14 con registro de cloración adicionado).



Ubicación del polígono del proyecto en el contexto local.

Áreas y dimensiones del proyecto.

Concepto	Superficie (m²)	Porcentaje (%)
Superficie total del terreno	386.90	100.00
Área de construcción planta baja	265.72	68.67
Área de verde	121.25	31.33

Como parte del área verde se encuentra el área ajardinada del proyecto (27.28 m^2, 7.05%). El área permeable total será de 93.97 m^2 (24.28%), estando conformada por secciones con adopasto (83.97 m^2) al frente del predio y secciones de arena (10.0 m^2) en la parte posterior.

Las áreas ajardinadas (27.28 m^2) se conformarán por cuatro espacios distribuidos en el predio. Las áreas al frente y detrás de la vivienda (dentro del predio) consideran la habilitación de dos árboles de porte pequeño (flor de mayo) y dos de porte mediano (chacá).

El área de construcción en planta baja (265.72 m^2) incluye muros, pórtico, acceso, techado por pérgola, piscina, piso de concreto y sección de arena.



Modelo arquitectónico de la vivienda del proyecto. Planta Baja. Superficies de ocupación del suelo.

Programa de trabajo

- **Preparación del sitio.** Consistirá en la limpieza del terreno y la remoción de vegetación herbácea únicamente en el área destinada a la cimentación, accesos y servicios de la vivienda. Durante esta fase también se llevará a cabo la nivelación del predio en las áreas que conformarán la obra civil prevista, las excavaciones necesarias para la cimentación y la delimitación del área de trabajo para asegurar la seguridad de la obra.

- **Construcción.** Comprenderá la ejecución de la cimentación y la edificación de la vivienda unifamiliar de tres niveles, incluyendo trabajos de albañilería, instalaciones eléctricas e hidrosanitarias, carpintería, cristalería, pintura y acabados. De igual manera, se realizarán las excavaciones y la construcción de la piscina, además de la instalación del biodigestor séptico modelo SITAR DLD 14 para el tratamiento de aguas residuales domésticas y una cisterna para el almacenamiento de agua abastecida mediante pipas.

- **Operación.** Se considera la etapa operativa aquella en la que la residencia se encuentre terminada y en uso

habitacional. Durante esta fase, la infraestructura hidráulica, eléctrica y sanitaria recibirá mantenimiento preventivo y correctivo de manera periódica, el cual dependerá del grado de deterioro y de las necesidades propias del uso de la vivienda. El manejo de residuos sólidos estará a cargo del servicio de recolección municipal o disposición en sitios autorizados.

- **Abandono**. Debido a la naturaleza del proyecto, no se contempla. Se prevé como de carácter permanente en función del mantenimiento que se le proporcione.

Programa General de Obra.

ETAPAS	ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparación	Retiro de vegetación												
	Delimitación de las áreas verdes y de conservación												
	Excavación, compactación y nivelación												
Construcción	Cimentaciones												
	Obra civil (incluye piscina)												
	Acabados e instalaciones (eléctricas y sanitarias)												
	Obras en áreas verdes y de conservación												
Operación	Ocupación de la casa												
	Acciones de mantenimiento												

Se contemplan actividades de mantenimiento de infraestructura y equipos desgastados o con desperfectos producidos por su uso cotidiano, para lo cual se requerirá de técnicos como albañiles, plomeros, electricistas, entre otros. Se espera que estos mantenimientos sean esporádicos y sin una periodicidad definida. Estos mantenimientos contribuirán a prolongar la vida útil de la infraestructura.

Tratamiento de Aguas Residuales. El sistema de tratamiento de aguas residuales estará conformado por un sistema **biodigestor tipo SITAR DLD14 con capacidad de 1,300 litros**, el cual recibirá las descargas domésticas provenientes de baños, cocina y áreas de servicio. Después del tratamiento dentro del biodigestor, el efluente se descargará a través de un pozo de infiltración previo paso por un registro para cloración, conforme a las características generales presentadas en el plano del proyecto.

Operación y mantenimiento: Iniciará con el uso habitacional de la vivienda unifamiliar, la cual estará equipada con sistemas de bajo consumo energético, tales como luminarias tipo

LED y grifería ahorradora de agua, lo que permitirá un uso más eficiente de los recursos. Asimismo, se considera la posibilidad de incorporar en el futuro páneles solares. De manera complementaria, los techos de la vivienda serán impermeabilizados con productos reflectivos, que contribuyen a la reducción de la temperatura interior, favoreciendo el confort térmico de los ocupantes y disminuyendo la necesidad de enfriamiento artificial.

Se prevé la realización de labores de mantenimiento preventivo y correctivo en la infraestructura y en los equipos que pudieran presentar desgaste por el uso cotidiano. Para estas actividades se contará con la participación eventual de técnicos especializados como albañiles, plomeros y electricistas. Dichos mantenimientos serán esporádicos y no sujetos a una periodicidad estricta, pero resultarán fundamentales para prolongar la vida útil de la construcción y asegurar su adecuada operación a largo plazo.

Actividades e insumos

Durante la fase de preparación del sitio y construcción se realizarán actividades de limpieza ligera del terreno, excavaciones, nivelaciones y cimentación, seguidas por la edificación de la infraestructura habitacional y la instalación de sistemas eléctricos, hidráulicos y sanitarios, así como trabajos de acabados. La construcción se llevará a cabo con materiales pétreos y convencionales de la industria, tales como block, bovedillas, vigas, concreto, acero de refuerzo, porcelanatos, aluminio y cristalería. Cabe señalar que no se requerirá la ejecución de obras adicionales asociadas al proyecto.

No se emplearán sustancias peligrosas en el proceso constructivo; el mantenimiento de maquinaria y el suministro de combustibles se realizarán en sitios externos, evitando riesgos de contaminación dentro del predio.

Los servicios necesarios estarán garantizados en cada etapa. Durante la construcción se contará con sanitarios portátiles (una unidad por cada 15 trabajadores), suministro de agua mediante pipas con almacenamiento en cisterna, y conexión eléctrica temporal desde la red de la Comisión Federal de Electricidad (CFE). En la etapa de operación, la vivienda dispondrá de un sistema de biodigestor séptico modelo SITAR DLD 14, con capacidad de 1,300 l, para el tratamiento de aguas residuales domésticas; además, contará con almacenamiento de agua en cisterna para consumo y servicios, recolección de residuos sólidos a través del servicio municipal y suministro eléctrico permanente mediante acometida a la red de la CFE.

No será necesario realizar adecuaciones a las vialidades, ya que las existentes resultan suficientes para el acceso al predio.

Para la ejecución de las actividades se requerirá mano de obra local, que se prevé contratar principalmente en las comunidades cercanas al proyecto, generando un beneficio económico inmediato durante la etapa constructiva.

Para la ejecución de las actividades de preparación del sitio y construcción se requerirá de mano de obra con diferentes habilidades, la cual se prevé contratar de las comunidades cercanas al proyecto.

Dada la naturaleza y magnitud de la obra, no se provocará desabasto de ningún recurso en la zona a causa de la implementación del proyecto.

II. VINCULACIÓN CON ORDENAMIENTOS

Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY).

La zona donde se encuentra ubicado el área del proyectó se incluye dentro de la unidad de gestión ambiental **IXI01-BAR_AP1-R**, con **usos de suelo actuales** de Aprovechamiento doméstico de flora y fauna y **Vivienda Unifamiliar**. Entre sus usos **compatibles** se encuentran Turismo de muy bajo impacto (pasa día, palapas, senderos, pesca deportiva en mar o ría observación de aves, fotografía, acampado); Turismo alternativo (hoteles, vivienda multifamiliar y servicios ambientalmente compatibles); **Vivienda Unifamiliar**; Turismo tradicional de mediano impacto (hoteles, vivienda multifamiliar, restaurantes, venta de artesanías y servicios conexos) y Desarrollos Inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán.

Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY)

El polígono del proyecto se encuentra en la **UGA 006-APROV-DZE** con política de aprovechamiento sustentable. Entre sus usos compatibles se encuentra el turismo de naturaleza y el turismo de sol y playa. Entre sus usos condicionados se encuentran los Asentamientos Humanos y el Turismo Convencional, entre otros.

Áreas Naturales Protegidas

La zona en la que se ubica el polígono del proyecto, no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida (ANP), siendo la ANP más cerca la "Reserva Estatal Ciénegas y Manglares de la Costa Norte" ubicada a aproximadamente 189 metros al sur del polígono del proyecto.

III. SISTEMA AMBIENTAL

El predio colinda directamente con:

- **Zona norte** con camino de arena y casas de verano en primera fila, hoteles.
- **Zona este** con lotes baldíos, camino de arena, hoteles y casas de verano;
- **Zona oeste** lotes baldíos, camino de arena, hoteles y casas de verano;
- **Zona sur** con la carretera que va de Telchac Puerto a Chicxulub Puerto, casas de verano y predios rústicos.

Vegetación.

De acuerdo con Miranda (1958), la vegetación reportada para la zona en la cual se pretende realizar el proyecto presenta un tipo de uso de **Asentamientos Humanos**. Esta clasificación concuerda con la clasificación del INEGI serie VII (2018) y con Flores y Espejel (1994). Sin embargo, por sus elementos y ubicación, la vegetación general del sitio corresponde a matorral de duna costera.

Dentro del sitio bajo estudio no se registraron especies catalogadas bajo algún estatus de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Algunas de las especies registradas son de importancia local o regional, y son aprovechadas por los pobladores de la zona.

Conclusión del muestreo de Flora realizado:

- En el sitio bajo estudio donde se llevará a cabo el desarrollo del proyecto no se registraron especies catalogadas bajo algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010 ni se registraron especies endémicas. Sin embargo, se implementarán medidas para mitigar el impacto hacia la flora del sitio y rescatar los ejemplares mencionados y reubicarlos en el área de conservación.
- El predio colinda directamente con viviendas.
- Como se puede observar en las fotografías, en el predio no se registraron especies arbóreas.
- El predio se encuentra en una zona donde actualmente se pueden encontrar en las colindancias viviendas, hoteles, por lo que el proyecto no es del primero en su tipo en la zona.
- Las especies encontradas son de amplia distribución y comunes para la zona.
- El proyecto no afectará ni comprometerá el ecosistema presente en la zona.
- No se considera que en el sitio sea un área o zona crítica para la conservación.

Fauna.

Con base a los muestreos realizados en el área del proyecto, se logró verificar la presencia de 5 especies, siendo únicamente el grupo de las aves.

El sitio del proyecto y su área de influencia directa no conforman alguna zona de reproducción y/o alimentación significativa de fauna terrestre relevante o en riesgo, debido a la perturbación previa y actual, así como las actividades que tienen lugar en el área y sus colindancias.

IV. IMPACTOS AMBIENTALES

La metodología que se implementó fue tomada de Glasson, *et al.* (1999), Petts (1999), Byron (2000) y de Cantú-Martínez (2000).

Se identificaron los siguientes componentes del sistema ambiental actual que serán afectados por las actividades del proyecto:

1. **Componentes Físicos y Químicos**: Calidad del Aire, Calidad del Agua Subterránea, Características del Suelo y Entorno Acústico.

2. **Componentes Ecológicos:** Vegetación Nativa, Fauna, Estructura del Paisaje y Calidad Sanitaria del Ambiente.

3. **Componentes Socioeconómicos:** Requerimiento de Empleos y Servicios; y Tráfico vehicular.

Las actividades del proyecto que se consideraron para el análisis de impactos fueron:

1. **Para la preparación del sitio**: Retiro de herbáceas en las áreas de implementación de obras; excavación y compactación.
2. **Para la construcción:** Cimentaciones; obra civil; acabados e instalaciones (Hidro-sanitaria, eléctricas); obras en áreas verdes.

3. **Inicio de operación:** Ocupación de la casa; acciones de mantenimiento.

- **Descripción de los impactos**

Calidad del aire. Todos los impactos que serán generados sobre esta variable son considerados negativos, sin embargo, también son poco significativos y de incidencia temporal. Estos impactos primeramente serán provocados por el uso de maquinaria durante la etapa de excavación, nivelación y compactación, se suspenderán al aire partículas como polvos y arenas, sin olvidar los gases, todas en pequeñas cantidades, incluso podemos decir que el impacto será casi nulo. Durante la construcción incrementarán las partículas en suspensión, sin embargo, dadas las características arenosas del sitio no se considera que exista una dispersión amplia de dichas partículas.

Características del suelo. El primer impacto que incidirá sobre el área del proyecto será el de la remoción de herbáceas en las áreas de obra; en esta misma etapa, durante las excavaciones, también se afectará la calidad del suelo debido su extracción en el sitio, aunque sin afectar la composición de este. En la construcción, si no se tiene el debido cuidado con los residuos que serán generados podría ocurrir un derrame o lixiviación de estos y filtrarse incluso pudiendo llegar a aguas subterráneas marinas. Durante la ocupación de la residencia existe un riesgo ocasional que se dará durante la temporada vacacional por la generación de residuos sólidos. La mayor parte de los impactos se darán durante la construcción en forma puntual y se tomarán las medidas necesarias para evitar la sinergia de este impacto en caso de ocurrir.

Calidad del agua subterránea. Los impactos sobre este subcomponente serán negativos pero temporales. Estos impactos tendrán mayor importancia durante las etapas previas a la ocupación de la residencia (preparación del sitio y construcción), ya que durante estas etapas pudiesen darse casos de filtración (facilitada por la remoción de herbáceas en zonas puntuales) de sustancias derramadas en el suelo. Durante la operación cabe recalcar que las aguas residuales generadas serán circuladas a un sistema biodigestor que se encargará de su tratamiento eficiente previo a su descarga al manto, y durante la preparación y

construcción se emplearan letrinas portátiles y mantenimiento a maquinaria para evitar fugas.

Entorno acústico. El entorno acústico se verá afectado durante la etapa de construcción con mayor frecuencia, pero de manera temporal debido al uso de maquinarias para llevar a cabo esta actividad, así como actividades de albañilería que ocasionan emisiones sonoras al ambiente. Se consideran impactos puntuales, ya que su incidencia será única en la zona y una vez terminada esta etapa la calidad acústica será satisfactoria en el entorno ambiental.

Vegetación nativa. La cobertura vegetal se verá afectada negativamente básicamente en la etapa de preparación. Cabe aclarar que el impacto será poco significativo debido a que mantendrán áreas de conservación, lo cual equivale a poco más del 30% de la extensión total del predio, donde se plantea la reubicación de individuos vegetales de tallas adecuadas para su reintegración en el polígono. Aunado a lo anterior, otra consideración por la que el impacto será poco significativo es que la vegetación se encuentra en estado de regeneración lo que significa una vegetación joven, es decir, que todavía no se encuentra en su etapa madura o completamente desarrollada.

Fauna. Durante la etapa de preparación, antes de la ejecución de las actividades, se ahuyentarán fuera del área del sitio aquellas especies encontradas para evitar así un mayor grado en el impacto de este componente. Los impactos son considerados poco significativos porque la fauna encontrada en el sitio es escasa y además al ser ahuyentada se reduce el riesgo de afectarla. Una vez concluidas las actividades de construcción se espera que de manera natural la fauna regrese a habitar el sitio siendo las especies de flora en regeneración su hábitat, de igual manera tolerando la actividad humana en la zona. Este impacto se considera al principio negativo, aunque de permanencia temporal y al final positivo de incidencia permanente.

Estructura del paisaje. Si bien el paisaje natural predomínate es matorral costero, la implementación de las instalaciones supondrá una estructura más al paisaje semiurbano con viviendas (y otras instalaciones de turismo o segunda residencia) y la reducción de cobertura vegetal. Estas modificaciones estéticas del paisaje se presentarán de manera puntual en el área del proyecto, aunque cabe mencionar que, una vez concluida la obra, la infraestructura se adecuará al paisaje general integrando de mejor manera el componente ambiental a su entorno, considerándose esto como un impacto positivo del proyecto.

Requerimiento de empleos y servicios. Durante la preparación del sitio y la construcción, todos los impactos serán negativos. Durante ocupación de la residencia, este impacto no se provocará un consumo desmedido de servicios en la zona debido a las dimensiones y uso operativo de la obra.

En las etapas de preparación y construcción generara empleos para los trabajadores de albañilería, electricistas, operadores de maquinaria y en la etapa de operación los empleos serán permanentes ya que los residencia necesitaran personal para poder operar.

Calidad sanitaria del ambiente. La generación de residuos inorgánicos durante la construcción impactará sobre la calidad sanitaria del ambiente de manera negativa ya que esta se verá disminuida si no se tiene un adecuado control. Durante la construcción se

mantendrá control al implementar contenedores adecuados, rotulados y con tapa para poder ser dispuestos adecuadamente en sitios establecidos. Al término de la construcción se retirarán todos los residuos que se generaron para favorecer la calidad sanitaria del ambiente al eliminar elementos contaminantes.

Durante la ocupación de la residencia, se podrían generar mínimos impactos por las actividades diarias realizadas como lo es la generación de residuos, entre otros.

Estos impactos serán considerados como temporales y poco significativos dado que una vez que inicie la operación de la residencia, los ocupantes brindarán mantenimiento periódico para contribuir a la limpieza y mejoramiento sanitario en forma permanente.

Durante la operación, la presencia de vehículos en la zona, así como la presencia de habitantes en el sitio, causará un riesgo de contaminación y ruido que afectarán a la calidad sanitaria ambiental. Estos impactos pueden catalogarse como temporales y poco significativos, ya que cuando inicie la ocupación del sitio y la operación de la residencia, el mantenimiento dado a la residencia por los ocupantes, contribuirá a la limpieza y al mejoramiento sanitario del sitio en forma permanente.

Tráfico vehicular. Este subcomponente será impactado en forma temporal y poco significativa durante las primeras etapas del proyecto debido al arribo de vehículos y maquinaria para la realización de actividades.

V. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE	ETAPA			MÉTODOS DE VERIFICACIÓN
ENTORNO ACÚSTICO		**P**	**C**	**O**	
Se deberá realizar el mantenimiento periódico de la maquinaria que incluya afinación mayor, engrasado y reemplazo de piezas o partes defectuosas para que los ruidos de la maquinaria no se vean incrementados.	Ley de la Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán, Art. 95. NOM-080-SEMARNAT-1994.	X	X		Se contará con los comprobantes correspondientes de mantenimiento de la maquinaria. Se aplicará un programa de supervisión y cumplimiento ambiental.
CALIDAD DEL AGUA SUBTERRANEA		**P**	**C**	**O**	
Queda prohibido introducir objetos extraños, así como depositar cualquier tipo de residuo en los cuerpos de agua (subterránea o marina) que colinden al área del proyecto o se encuentre cercano a este. Se evitará la utilización de maquinaria en mal estado	Ley de Aguas Nacionales, Art. 86 BIS.	X	X	X	Se contará con los comprobantes correspondientes de mantenimiento de la maquinaria. Se tomará evidencia fotográfica del suelo en el área de trabajo y de la maquinaria donde se evidencia la ausencia de fugas. Se aplicará un programa de supervisión y cumplimiento ambiental. Se aplicarán procedimientos de control y manejo de residuos generados.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE	ETAPA			MÉTODOS DE VERIFICACIÓN
que pudiese causar contaminación por medio de fugas.	Reglamento de Aguas Nacionales, Art. 151.				
Se habilitarán sanitarios móviles o letrinas en el área de trabajo, para evitar la contaminación del agua. Estos sanitarios o letrinas serán de uso obligatorio.	Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo., Art. 18. Ley de Aguas Nacionales, Art. 88.	X	X		Se tomará registro fotográfico de la presencia de las letrinas en el sitio o se contará con recibos que demuestren su renta por parte del promovente.
En caso de usar herramientas para la perforación en la cimentación, deberán estar libre de residuos de grasas, aceites u otras sustancias.	NOM-003-SEMARNAT-1996	X	X		Se contará con los comprobantes correspondientes de mantenimiento de la maquinaria. Se tomará evidencia fotográfica del suelo en el área de trabajo y de la maquinaria donde se evidencia la ausencia de fugas.
El biodigestor para implementar en la vivienda deberá cumplir con las características de la norma de fosas sépticas prefabricadas-especificaciones y métodos de prueba, para garantizar su correcto funcionamiento	NOM-006-CONAGUA-1997			X	Contar con una ficha técnica del biodigestor obtenido que acredite el cumplimiento de la Norma.
CALIDAD DEL SUELO		**P**	**C**	**O**	
Las áreas de conservación mantendrán el suelo natural del sitio, así como la vegetación nativa.	NOM-059-SEMARNAT-2010.	X	X	X	Se tomará evidencia fotográfica de las áreas destinadas como áreas de conservación y la preservación de sus suelos.
Se deberá evitar verter hidrocarburos al suelo que pudiesen infiltrarse al manto freático y contaminar los suelos.	Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo., Art. 33	X	X		Se contará con los comprobantes correspondientes de mantenimiento de la maquinaria. Se tomará evidencia fotográfica del suelo en el área de trabajo y de la maquinaria donde se evidencia la ausencia de fugas
En caso de existir fugas de hidrocarburos, se recogerán los suelos contaminados y se dispondrán como residuo peligroso.	NOM-052-SEMARNAT-2005. NOM-138-SEMARNAT/SS-2003	X	X		Se tomará evidencia fotográfica del manejo que se le dé el posible caso de fuga de hidrocarburos al suelo.
Se establecerán los procedimientos e infraestructura (botes) necesaria para minimizar la generación y/o dispersión de los residuos.	LGEEPA Art. 113 Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo., Art. 107, 109	X	X	X	Se evidenciarán fotográficamente los puntos en los que se colocarán los botes de basura.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE	ETAPA			MÉTODOS DE VERIFICACIÓN
Se deberá tener un adecuado control y manejo de residuos sólidos urbanos.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Art. 98, 134, 136.	X	X	X	Recibos de recolección o recepción de residuos por parte de los centros especializados.
En caso de generarse residuos peligrosos, se tendrá un manejo integral y adecuado con los residuos peligrosos como aceites, pinturas o materiales impregnados con estos, con el fin de evitar la contaminación del medio.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, Art. 29, 31 y 40.	X	X		Se contará con bitácoras de recolección y disposición de los residuos peligrosos emitidos por empresas autorizadas.
VEGETACIÓN		**P**	**C**	**O**	
En el área de afectación del proyecto se deberá realizar el rescate especies con tallas susceptibles de rescate (de 0.3 a 1.5 m), con la finalidad de ser reutilizadas en las actividades de revegetación del polígono, en este caso en las áreas de conservación.	NOM-059-SEMARNAT-2010	X			Se tomará evidencia fotográfica y se mantendrá una bitácora de las especies rescatadas.
Una vez concluidas las actividades de construcción, se deberá realizar una revegetación utilizando exclusivamente plantas propias de duna y matorral costero en las áreas de conservación del polígono del predio. No se permitirá la introducción de especies exóticas al sistema.	NOM-059- SEMARNAT - 2010. POETCY.			X	Se presentarán las bitácoras de rescate y reforestación de los individuos vegetales rescatados.
No se deberán ocupar superficies adicionales a las requeridas por el diseño evaluado en este documento.	Ley General de Vida Silvestre, Art. 18, 63 y 69.	X	X	X	Se presentará evidencia fotográfica de las áreas de conservación con respecto a la infraestructura desarrollada en el predio.
Aquellas áreas en las cuales no se contempla ningún uso durante el desarrollo del proyecto se mantendrán con su vegetación original y suelo existente, limitándose estos espacios al	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Art. 88. Ley General de Vida Silvestre, Art. 18, 63, 69. NOM-060- SEMARNAT - 1994.	X	X	X	Se evidenciará con fotos la conservación de las áreas de conservación con la vegetación original y local, al igual que el enriquecimiento del suelo con plantas de la zona. Se elaborará bitácoras con el listado de especies que se usen en la reforestación.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE	ETAPA			MÉTODOS DE VERIFICACIÓN
enriquecimiento de estos con plantas de la zona.					
Queda estrictamente prohibida la extracción, aprovechamiento, venta o explotación de especies del sitio o partes de estas para su aprovechamiento comercial.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Art. 79 criterio IV. Ley General de Vida Silvestre, Art. 4, 18 y 30.	X	X	X	Se monitoreará la zona durante las actividades, para verificar el cumplimiento de las condicionantes establecidas en este documento.
La vegetación producto del deshierbe se deberá trozar con herramienta manual y retirar del sitio. La eliminación de la vegetación deberá ser manual o mecánica. Quedará terminantemente prohibido el uso de químicos o la quema vegetal en el predio.	Buenas prácticas ambientales	X	X	X	Se tomará evidencia fotográfica de la disposición de los residuos vegetales. Se aplicará un programa de supervisión y cumplimiento ambiental.
CALIDAD SANITARIA DEL AMBIENTE		**P**	**C**	**O**	
Se colocarán contenedores con tapa para el almacenamiento de los residuos sólidos. Estos contenedores deberán ser específicos para cada tipo de residuo, estar en lugares accesibles al personal y contar con una rotulación que permita su identificación. Lo anterior con la finalidad de promover la separación y facilitar su reciclaje o disposición.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, Art. 18.	X	X	X	El cumplimiento de esta condicionante será evidenciado mediante registro fotográfico. Se aplicará un programa de supervisión y cumplimiento ambiental.
Los contenedores que contengan residuos deberán de ser retirados periódicamente del sitio del proyecto para ser enviados a sitios autorizados para su disposición final. Los residuos o materiales de reusó serán trasladados a una empresa especializada para su reciclaje.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán.	X	X	X	Los residuos generados durante estas etapas serán trasladados a sitios autorizados. Se contará con recibos de recepción de los residuos por parte del centro de acopio.
No realizar la quema de ningún tipo de residuo	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Art. 110.	X	X	X	Se tomará evidencia fotográfica de la disposición de los residuos y se

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE	ETAPA			MÉTODOS DE VERIFICACIÓN
dentro o fuera del área del proyecto.					mantendrán recibos de acopio de residuos por sitios autorizados.
FAUNA		**P**	**C**	**O**	
Se prohíbe realizar algún tipo de aprovechamiento o explotación, extracción, o venta de la fauna silvestre en el área del proyecto. Así mismo de deberá evitar el sacrificio de fauna que quede expuesta durante los trabajos de construcción.	Ley General de Vida Silvestre, Art. 30. NOM-059- SEMARNAT - 2010.	X	X	X	Se monitoreará la zona durante las actividades de preparación y construcción, para verificar el cumplimiento de las condicionantes establecidas en este documento.
Se realizarán revisiones en el área a afectar previo a la actividad de preparación del sitio y construcción para ahuyentar a la fauna expuesta a impactos significativos.	Ley General de Vida Silvestre, Art. 4 y 30.	X	X		De encontrarse especies durante el recorrido de manera directa o indirecta, serán evidenciadas fotográfica y posteriormente ahuyentadas para evitar su afectación.
Durante la etapa de construcción se cuidará que los vehículos circulen a velocidades moderadas evitando así el atropellamiento de especies que pudieran circular en la zona.	Ley General de Vida Silvestre, Art. 30.		X	X	Se ubicarán los puntos en donde los vehículos pueden circular con el uso de letreros y hasta que velocidad máxima es posible su tránsito. Se Informará a los trabajadores que deben respetar los letreros y el significado de estos.
AIRE		**P**	**C**	**O**	
Con respecto a la maquinaria y vehículos, se evitarán movimiento y usos innecesarios; se les brindará mantenimiento periódico; y se consultará con la empresa que los proporcione que estos estén en condiciones óptimas para minimizar emisiones de partículas, humos y/o gases a la atmósfera.	Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera. Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán, Art. 95. NOM-045-SEMARNAT-2006.	X	X		Se vigilará que los trabajadores utilicen la maquinaria y vehículos correctamente y se solicitará a la empresa que los provea, un documento que valide el mantenimiento recibido por parte de la maquinaria.
Se deberán utilizar en los camiones de volteo con lonas para disminuir la dispersión del polvo o bien humedecer el material transportado previo a su	Buenas Prácticas Ambientales. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Art. 110.	.X	X		Se tomará evidencia fotográfica del uso de lonas por parte de la maquinaria.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE	ETAPA			MÉTODOS DE VERIFICACIÓN
salida del origen, de modo que se evite o reduzca la dispersión de este.					

POR POSIBLES EFECTOS EN CUANTO A LA EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y CAMBIO CLIMÁTICO.

El presente proyecto tiene contemplada la generación de gases de efecto invernadero solamente por parte de las fuentes móviles utilizadas durante las etapas de desarrollo del proyecto. Estos gases serán generados debido a la combustión de los vehículos utilizados en las diferentes actividades de preparación de sitio. Los gases contemplados a generar son: Dióxido de Carbono (CO_2), Metano (CH_4) y N_2O (Óxido de nitrógeno).

Debido a lo anterior se presentan las siguientes medidas de mitigación por los posibles efectos que el proyecto generará por la emisión de gases de efecto invernadero:

La mitigación consiste en la implementación de medidas orientadas a la reducción de las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, tanto a partir de sus fuentes de emisión como de la potenciación de los sumideros de carbono.

En observancia de lo dispuesto en este proyecto por el empleo de maquinaria y equipo se deberán reducir al mínimo y controlar las emisiones de contaminantes atmosféricos de las fuentes móviles que se usen durante la ejecución del proyecto.

En este sentido, toda vez que el desarrollo del proyecto implica el uso de maquinaria y vehículos que durante su funcionamiento emiten gases de efecto invernadero, se deberá realizar el mantenimiento preventivo, y en su caso correctivo que resulte necesario, para que dichos vehículos y maquinaria cumplan con los límites establecidos en las NOM que resulten aplicables dependiendo el tipo de combustible que utilicen (Gasolina- NOM-041-SEMARNAT 2015, diésel NOM-045-SEMARNAT-2017).

Aunado a lo anterior, y con el propósito maximizar la eficiencia energética y reducir el consumo de combustibles, se deberá realizar el mantenimiento mecánico preventivo, y en su caso correctivo que sea necesario tanto a la maquinaria como a los equipos y vehículos utilizados para los fines del proyecto, para que estos operen con la máxima eficiencia posible.

Para prevenir las afectaciones e impactos ecológicos que pudieran generarse como consecuencia de las emisiones de GEI, que impactan al cambio climático se deberán observar las siguientes medidas.

En presencia de polvos y partículas suspendidas, realizar las siguientes actividades:

- Se realizarán riegos en las áreas que se requieran con la finalidad de disminuir las emisiones de partículas suspendidas en el aire. El agua deberá de ser adquirida a distribuidores autorizados para su comercialización (pipas).
- El transporte del material pétreo y residual se realizará en camiones de volteo sin que el material sobrepase las paredes del platón, además se exigirá a los transportistas que cubran con una lona que caiga como mínimo 30 cm por cada lado del vehículo, así como por la parte trasera, con lo que se evitará la contaminación por partículas suspendidas.
- Al transportarse materiales al sitio del proyecto o sacar residuos fuera del área, estos deberán ser cubiertos con una lona.
- Se deberá reducir al mínimo los movimientos de tierra-sustrato y la operación de la maquinaria.

Por el uso de gases de combustión de hidrocarburos

- El mantenimiento de la maquinaria y equipo se llevarán a cabo en el sitio destinado para obras provisionales.
- Se llevará una bitácora en la cual se registre los datos de la maquinaria, fecha en que se afino y su mantenimiento.
- La maquinaria que se emplee tendrá que utilizar diésel como combustible.
- Se le realizará afinaciones y mantenimiento periódico a los vehículos y maquinaria que operen en los frentes de trabajo.
- Se vigilará periódicamente que el sistema de combustible del equipo por utilizar no tenga fugas.
- Se deberá verificar que la maquinaria y equipo se encuentren en las mejores condiciones de trabajo para minimizar los impactos a la atmosfera por la generación de humos, gases y partículas.
- La constructora deberá de presentar la bitácora de mantenimiento de la maquinaria y vehículos que se emplearán en la ejecución del proyecto, así mismo, todos los vehículos, para trasporte de personal y de materiales deberán de contar con los engomados y documentación que acrediten que se han sometido a los procesos de verificación vehicular.
- Los equipos que operan a base de diésel deberán tener un mantenimiento preventivo y los filtros en buen estado, para cumplir con la normatividad ambiental aplicable.
- Se garantizará que los equipos y maquinarias se encuentren en óptimas condiciones, los cuales deben contar con un sistema propio de control de emisiones de gases y partículas, a fin de minimizar las emisiones a la atmosfera, por lo que el equipo deberá cumplir con lo establecido en las normas NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-045-SEMARNAT-2017, NOM-047 SEMARNAT-2014 y NOM-050-SEMARNAT-2018, siendo responsabilidad de cada uno de los contratistas la verificación y mantenimiento periódico de sus vehículos y maquinaria.
- Se realizará cambios de aceite y cargas de combustible solo en sitios autorizados.

Para mitigar las emisiones de gases que suman a los efectos del cambio climático

- Los individuos de flora con lo que contarán las áreas de conservación serán verificada cada cierto periodo para cerciorarse de su condición fitosanitaria.
- Se garantizará que los equipos y maquinarias se encuentren en óptimas condiciones, los cuales deben contar con un sistema propio de control de emisiones de gases y partículas, a fin de minimizar las emisiones a la atmosfera, por lo que el equipo deberá cumplir con lo establecido en las normas NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-045-SEMARNAT-2017, NOM-047 SEMARNAT-2014 y NOM-050-SEMARNAT-2018, siendo responsabilidad de cada uno de los contratistas la verificación y mantenimiento periódico de sus vehículos y maquinaria.
- Se contará con áreas de conservación los cuales funcionarán como sumidero de carbono, todo esto permitirá la filtración de agua lo que permitirá la recarga del acuífero en la zona, además de que el suelo (regosol) se mantendrá en las áreas de conservación.
- En estas áreas podrán ubicarse las especies de flora que sean afectadas por las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto.
- Todas estas acciones permitirán la presencia y permanencia de áreas de conservación en la zona, lo cual conformarán hábitats para la biodiversidad.
- Con el establecimiento de las áreas de conservación, se reducirá la erosión del suelo en la zona, de esta manera se evitará la pérdida del suelo de las capas superficiales que contienen reservorios de nutrientes orgánicos y minerales.
- Mantener el contenido de materia orgánica del suelo. La materia orgánica desempeña una función esencial en el mantenimiento de las funciones del suelo y la prevención de su degradación. Como sabemos, los suelos constituyen el mayor reservorio de carbono orgánico en la Tierra y son fundamentales para la regulación del clima y la mitigación del cambio climático al compensar la emisión de gases de efecto invernadero y la fijación de carbono. Por esta razón, la materia orgánica del suelo es un elemento estratégico para la adaptación al cambio climático y la mitigación de sus efectos, lo cual se estaría cumplimiento con la presencia de las áreas de conservación.
- Al mantener áreas de conservación, se prevendrá la compactación del suelo en estas áreas del polígono. La compactación limita el crecimiento de la raíz y la germinación de semillas, afectando la biodiversidad del suelo y causando su encostramiento en la superficie.