NOMBRE DEL PROYECTO

DESARROLLO INMOBILIARIO HABITACIONAL "**PARAÍSO SANTA FE II**"

UBICACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto se localiza en el predio rústico con tablaje catastral **41744** perteneciente a la localidad de Caucel, municipio de Mérida, Yucatán.

OBJETIVO DEL PROYECTO

Éste proyecto se somete a evaluación al requerir de un terreno para la construcción de infraestructura urbana (lotificación y urbanización), que por su ubicación se encuentra involucrado en el supuesto de las fracciones VII y IX del artículo 28, de la LGEEPA, así como, en el inciso O y Q del artículo 5 del Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, ya que se trata de un desarrollo inmobiliario (privado) asentado en un área con vegetación de selva baja caducifolia (**terreno forestal**), que afectará un **ecosistema costero.**

El predio objeto del proyecto cuenta con una superficie de **339,664.91 m²** (**33.96 ha**). Dentro de dicha superficie se mantendrán áreas verdes, las cuales ocuparán una superficie de **10,190.00 m²,** La obra contempla, además, la lotificación de terrenos, entendiendo por lotificación, a la subdivisión del predio en manzanas. De manera que el futuro desarrollo estará conformado por 847 lotes (para construcción de viviendas unifamiliares, comercio y hito urbano). Además, contará con equipamiento y vialidades, (calles, banquetas, camellones).

Los servicios con los que se pretenden dotar son con red de drenaje sanitario, red de agua potable, red eléctrica subterránea y alumbrado público y sistema colector de aguas pluviales. Durante el proyecto no se producirán residuos peligrosos o alguno diferente a los descritos para este estudio. Tampoco generarán actividades consideradas como riesgosas.

ACTIVIDADES PRINCIPALES

A continuación se desglosa el cuadro con las superficies a ocupar por dichas obras:

Tabla 1. Superficies de ocupación por el proyecto

SUPERFICIE DE OCUPACIÓN	SUPERFICIE (m²)	PORCENTAJE
ÁREA VENDIBLE	**190,764.21**	**56.16**
Viviendas unifamiliares (835 viviendas)	173,330.71	51.03
Comercio	17,193.50	5.06
Hito urbano	240.00	0.07
ÁREA DE DESTINO	**33,966.66**	**10.00**
-Equipamiento	23,477.66	6.91
-Infraestructura	299.00	0.09

SUPERFICIE DE OCUPACIÓN	SUPERFICIE (m²)	PORCENTAJE
-Área verde	10,190.00	3.00
VIALIDADES Y BANQUETAS	**114,934.04**	**33.84**
SUPERFICIE TOTAL	**339,664.91**	**100.00**

Nota: El proyecto mantendrá áreas verdes que serán áreas permeables y con afectación temporal.

a) PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

Las obras y componentes que integran el proyecto se pretende desarrollar en un periodo máximo de 3 años (12 trimestres); sin embargo, el periodo de vida útil se considera **INDEFINIDO**, implementando acciones de mantenimiento continuo a todas las construcciones para garantizar el buen estado de las mismas durante su etapa operativa.

1) PREPARACIÓN DEL SITIO

Las actividades requeridas durante las etapas preliminares o de preparación del sitio, consisten básicamente en el trazo y delimitación de las áreas de aprovechamiento; seguido de la limpieza y retiro de la vegetación. A continuación, se describen las actividades más importantes que se llevaron a cabo:

Rescate y Reubicación de Flora y Fauna

Las primeras actividades que se realizarán en el predio corresponden a ubicación y delimitación de las áreas. Una vez identificadas y delimitadas éstas áreas el supervisor ambiental realizará un recorrido en toda la superficie de afectación para marcar a los ejemplares que susceptibles a rescatar y reubicar en las áreas verdes propuestas por el proyecto.

Proceso de lotificación

Antes de dar inicio a la etapa de construcción del muro perimetral, vialidades y banquetas del futuro desarrollo habitacional se pretende realizar las actividades de lotificación. Dicha lotificación consistirá en el levantamiento topográfico o delimitación de superficies por una cuadrilla de topógrafos utilizando para ello un equipo o estación total de precisión con rayo láser auxiliado de equipos GPS (Sistema de posicionamiento Global), se partirá a dar distancias para de esta manera ubicar a través de mojoneras o varillas la localización de los vértices para cada lote rústico del complejo inmobiliario.

Desmontes y Despalmes

Se realizará la limpieza general del área y posteriormente el desmonte y despalme, removiendo la vegetación y la primera capa del sustrato del área propuesta para la construcción del proyecto. Para realizar lo anterior se utilizará un tractor D-8 capaz de remover la capa vegetal desde la raíz. Esta actividad será apoyada con personal equipado con herramienta manual para realizar el desmonte fino que incluye motosierra, machetes, hachas. Los residuos vegetales y de despalme (piedras y tierra) generados serán segregados y acumulados en un extremo adyacente al área de afectación, dentro del polígono bajo estudio hasta su disposición final.

Nivelación

Para la nivelación y compactación del terreno para el desplante de las obras se hará uso de maquinaria pesada, debido a que se utilizará material de relleno para la nivelación y mejoramiento de la capacidad de carga del terreno.

Excavación

Consiste en la excavación del suelo a una profundidad variable donde acoger los elementos de cimentación, el proceso de excavación se realizará de manera manual con apoyo de picos y palas.

2) ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

ESTRUCTURAS

Por las características del suelo existente en la zona, el tipo de estructura que se utilizó y seguirá

Cimentación

A realizará de mampostería, utilizando piedra de la región asentada con mortero cemento cal polvo de piedra en proporciones de 1 – 2 – 6 en cimentación de 30 cm. de espesor debidamente acuñada y plomada, y entrañada en 1 cara, esto incluye nivelación, material y mano de obra.
Una vez realizado el desmonte del terreno y despalme de superficies (actividad donde se eliminar la tierra vegetal contaminada (con arcillas y/o material de relleno), se llevarán a cabo las siguientes actividades:

a. **Cortes.** En los lugares donde el proyecto lo requiera y tomando en consideración material tipo "C", se procederá a realizar cortes hasta una profundidad mínima de 15 cm debajo de la subrasante de proyecto para formar la cama. En zonas de relleno (tierra vegetal, rellenos no compactados) el corte se hará hasta una profundidad mínima de 30 cm. La superficie que resulte del corte deberá ser compactada al 90% proctor de su peso volumétrico seco con máximo determinado con la prueba Porter.

b. **Subrasante.** Se construirá procediendo en capas no mayores de 20 centímetros de espesor medido compacto. Se deberá aplicarle humedad uniforme para alcanzar la óptima, tenderla y compactarla hasta alcanzar el 100% de su peso volumétrico máximo, determinado con la prueba de AASHTO modificada en 5 capas, empleando compactador de rodillos lisos tándem de 10 a 12 toneladas de peso, con o sin dispositivo vibratorio.

c. **Capa base.** Terminada la capa subrasante con su compactación y niveles correctos, y libre defectos superficiales se procederá a construir la base del pavimento, con un espesor de 15 cm medido compacto según lo señalado anteriormente, que se compactara al 100% de su espesor volumétrico seco máximo determinado con la prueba de AASHTO modificada en 5 capas, empleando compactador de rodillos lisos tándem de 10 a 12 toneladas de peso, con dispositivos vibratorios.

d. **Riego de impregnación.** Sobre la base de pavimento ya compactada, ligeramente húmeda en su superficie, limpia y barrida, se aplicará un riego de impregnación utilizando emulsión catiónica ECI-60 o similar a razón de 1 lt/m^2 aproximadamente.

e. **Riego de Liga.** Cuando el riego de impregnación esté completamente seco, limpio y barrido previamente al tendido de la carpeta asfáltica, se aplicará un riego de liga con emulsión asfáltica catiónica de rompimiento rápido (ECR-60. ECR-65 O ECR-70) en cantidad aproximada de 0.8 lt/m^2, poniendo cuidado en lograr un aplicación uniforme.

f. **Carpeta asfáltica.** Una vez que la emulsión aplicada en el riego de liga haya roto completamente, lo que ocurre cuando se ha evaporado en su totalidad el agua de la emulsión, se procederá al tendido del concreto asfáltico y a su compactación inmediatamente hasta alcanzar el 95 % de su peso volumétrico determinado con la prueba Marshall, con 50 golpes por cara, debiendo obtenerse un espesor compactado de 5 cm. La compactación se iniciara con rodillo tándem de 6 toneladas y se continuará con un compactador de ruedas neumáticas del mismo tonelaje, pudiendo emplearse simultáneamente ambos equipos si fuera necesario.

El material utilizado en esta etapa, será extraído de bancos de material autorizados. El material producto del despalme (suelo-hojarasca), podrá ser depositado en las áreas verdes, así como en las actividades de reforestación (reubicación de especies rescatadas en el área de CUSTF).

Proceso constructivo para las banquetas y guarniciones

1.- Trazo y Nivelación del Terreno.
2.- Construcción de Sardineles con retacería de block de 10 x 20 x 40 cm juntado con mortero 1:2:6 (C:C:P).
3.- Cimbrado para guarniciones de concreto y colado de guarniciones con concreto f´c = 150 kg/cm^2

4.- Suministro y compactación de relleno.
5.- Colado de Banquetas de concreto f'c = 150 kg/cm^2
6.- Aplicación de Volteador metálico a las banquetas y acabado superior de las misma.

3) ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Programa de operación. Para la urbanización no será necesario contar con un programa específico, ya que la operación consiste simplemente en el periodo de venta de viviendas. Con respecto al mantenimiento, se realizarán las obras de reparación y mejoramiento y servicios conforme se vaya requiriendo.

Cuando se concluya su etapa constructiva, previa autorización ambiental, el mantenimiento interno y operación de cada vivienda construida, será responsabilidad de cada propietario. Las aguas grises y negras serán enviadas al sistema de tratamiento del proyecto; los residuos gaseosos provendrán de los calentadores, los cuales forzosamente dirigirán sus emisiones hacia sitios sin presencia de personas, sin embargo, será necesario realizar un mantenimiento adecuado de estos equipos, con el fin de cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes, asimismo, el propietario de cada lote o vivienda realizará la recolección de los residuos sólidos, para que posteriormente sean recogidos, enviándolos al poblado más cercano para posteriormente sean llevados al relleno sanitario municipal.

Con respecto a la fauna nociva, se contratará el servicio que realizará fumigaciones periódicas preventivas en las áreas públicas, mientras que en las propiedades privadas lo realizará cada propietario de cada lote, para evitar su diseminación.

El programa de mantenimiento de las vialidades. Esta etapa consiste principalmente en el Bacheo de calles o reparar los daños de la superfi**c**ie de rodamiento de las vialidades. Como primer punto se localiza el área afectada, ya sea que presente hundimientos, resquebrajamientos, grietas o fisuras; una vez hecho esto se procede a marcar el área que será reparada, se levanta la carpeta asfáltica con picos y barretas, se limpia y barre la base hidráulica si no presenta algún problema y se procede a la impregnación de la superficie previamente barrida, una vez hecho esto se procede al tendido de la mezcla asfáltica y posterior mente se compacta ya sea con pisón de mano con una pequeña plancha vibratoria de rodillo metálico.

INSTRUMENTOS AMBIENTALES REGULATORIOS

Ley de la General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

Esta ley fue expedida en el año 1988 y reformado sustancialmente en el 2012; tiene por objeto el aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas, así como garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

A continuación, se analizan los artículos de la LGEEPA aplicables al proyecto.

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 alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

Fracción VII. Cambio de Uso de Áreas Forestales, así como en selvas y zonas áridas.
Fracción IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

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

Vinculación: *De acuerdo a lo señalado en los artículos anteriores, el procedimiento de evaluación del impacto ambiental, es el mecanismo que se debe aplicar de manera precautoria para identificar los posibles impactos ambientales que se pudieran generar por la construcción y operación del proyecto, por ello y en conformidad a lo establecido en dichos artículos, se cumple de manera evidente al presentar este Manifiesto de impacto ambiental denominado Desarrollo Habitacional Paraíso Santa Fe II, que por ser una obra que se pretende desarrollar en un ecosistema costero y que requerirá a su vez del Cambio de Uso de Suelo en Terreno Forestal, resulta ser regulada mediante esta ley. De manera que el proyecto se somete a evaluación por las actividades y fracciones mencionadas.*

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

En cuanto a la flora del proyecto, no se tuvo registro de alguna especie catalogada en la NOM-059-SEMARMAT-2010. Sin embargo**,** en el área bajo estudio se registraron 6 especies endémicas y corresponde a *Diospyros anisandra, Diospyros tetrasperma, Diphysa yucatanensis, Havardia albicans, Neomillspaughia emarginata* y *Thouinia paucidentata*.

En cuanto a la fauna silvestre no se tuvo registró de una especie catalogada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Pero si se tuvo registro de especies endémicas *Sceloporus chrysostictus, Aspidoscelis angusticeps, Cyanocorax yucatanicus, Icterus auratus, Melanerpes pygmeus,*

PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES

Los impactos potenciales que se generarán durante la preparación del sitio se analizan a continuación de acuerdo con lo obtenido en la matriz de valoración de impactos:

RUIDO (Incremento de los niveles de presión sonora): El ruido es un efecto perjudicial, sin embargo, es reversible pues se disipa en el aire. Por lo que, dada la extensión del predio, se estima que la afectación ocasionada sea mínima, generándose sobre una extensión parcial, con una intensidad media, la cual actuará de manera inmediata pero temporal. Dicho impacto será producto del uso de maquinaria y vehículos como volquetes, necesarios durante el tiempo en que se llevará a cabo el desmonte de las áreas solicitadas para el cambio de uso de suelo, de manera que la afectación por contaminación acústica será generada en un periodo irregular y discontinuo, aclarando que las actividades de desmonte sean llevadas a cabo de manera paulatina y por etapas, por lo que podrá ser mitigable al concluir la obra y podrá recuperarse a como se encontraba en un principio.

AIRE (Generación de emisiones a la atmósfera): Los impactos que recibirá este rubro serán en su mayoría negativos; esto se debe principalmente a que materiales varios se levantan del suelo como resultado del uso de vehículos y maquinaria durante las actividades de desmonte y despalme del sitio. Además, la maquinaria emite gases contaminantes por el uso de diésel, produciendo contaminación atmosférica, por lo que podría considerarse como un impacto irreversible y acumulativo con una intensidad media. Sin embargo, se espera que con el mantenimiento previo a las maquinarias que fueran a utilizarse en la obra, los impactos se reduzcan.

AGUA (Afectación a la calidad): Las posibles afectaciones hacia el agua en esta etapa podrán ocurrir por el mal funcionamiento de la maquinaria, así como por algún derrame aceite, diésel o gasolina, de manera parcial en el sitio donde se esté trabajando en ese momento, y de forma regular y discontinua, ya que se tratará de que la maquinaria este presente sólo cuando sea necesario; del mismo modo, con las medidas preventivas se espera que el impacto sea revertido a mediano plazo, considerando la aplicación de programas y medidas propuestas para el presente proyecto.

SUELO (Características fisicoquímicas, estructura y calidad): El proyecto mantendrán superficies con áreas verdes. De acuerdo a lo anterior, la afectación a este rubro fue valorada en una amplia extensión y con una intensidad alta. Sin embargo, este impacto podrá ser mitigable teniendo en cuenta que el material producto de las actividades de desmonte y despalme podrá ser reincorporado a las áreas verdes del proyecto. Como se sabe, uno de los problemas más grandes en el mundo es la generación de residuos sólidos conocidos comúnmente como basura; por lo cual, dentro del área de afectación del proyecto, de llevarse a cabo las medidas propuestas, se generará una afectación parcial por el vertimiento de residuos en las áreas de trabajo, generado por los mismos obreros. Sin embargo, la afectación será periódica, y aunque pudiese considerarse como acumulativa esto sería en el ámbito local.

FLORA (Pérdida y cambios de la cobertura vegetal). Es importante mencionar que la superficie donde se pretende construir el proyecto cuenta con vegetación forestal, de acuerdo a los muestreos realizados en el área del proyecto se observa que el sitio cuenta con vegetación secundaria derivada de selva baja caducifolia, de manera que la afectación a la flora por el desmonte y despalme para los sitios que requieran de una posterior cimentación será un impacto permanente y de intensidad alta, sin embargo se tomarán medidas adecuadas para no afectar especies de flora de importancia o bajo algún estatus de conservación, disminuyendo de tal manera el impacto.

FAUNA (Afectación a la microfauna, fauna mediana y especies protegidas). Este factor se verá afectado principalmente por la presencia de trabajadores y el empleo de maquinaria durante su desmonte y despalme, ocasionando un desplazamiento de sus nichos naturales a zonas aledañas; de manera que los impactos serán en su mayoría negativos e inmediatos, y en algunos casos permanentes dado que los hábitats de estas especies no son recuperables. Sin embargo, para la etapa operativa este impacto se podría considerar como temporal debido a que se irán disminuyendo el número de trabajadores y de maquinaria, por lo que la fauna podrá reincorporarse a las áreas que aún conserven vegetación. Por lo que los impactos que sean ocasionados podrán ser completamente mitigables hacia este grupo, tomando en cuenta todas las indicaciones que se le dé a la empresa encargada, dándoles la debida capacitación a sus trabajadores.

PAISAJE (Deterioro visual paisajístico y calidad del escenario natural). El paisaje en esta etapa será afectado de manera parcial, modificando solamente las áreas necesarias para llevar a cabo el proyecto, sin embargo, este se considera con una intensidad alta, dadas las características del mismo proyecto, el cual pretende hacer el cambio de uso de suelo, sin embargo, este contará con una gran extensión de áreas verdes. Además, se llevará a cabo un programa de reforestación, utilizando plantas nativas de la región, dándole de tal forma, una mejor visualización al paisaje.

SOCIOECONÓMICA (Calidad de vida, generación de empleos y demanda de bienes): Durante la etapa de preparación del sitio, la generación de empleos a causa de las actividades de desmonte y despalme les traerá un gran beneficio a los pobladores cercanos al área del proyecto, considerando de tal forma, dicho impacto como positivo, con una intensidad alta, que se dará de forma inmediata desde el inicio de las labores de preparación del sitio.

Los impactos potenciales que se generarán durante esta etapa se analizan a continuación, y de acuerdo a lo obtenido en la matriz de valoración de impactos:

RUIDO. Se estima que la afectación por el incremento de los niveles de presión sonora sobre el predio será mínima con una extensión parcial e intensidad media. Además, se considera temporal, ya que solamente permanecerá durante el tiempo en que se lleven a cabo la construcción de obras pretendidas; por otra parte, será recurrente (efecto periódico), ya que pretende realizarse por etapas. Sin embargo, estos serán reversibles y mitigables.

AIRE. El principal efecto adverso lo tendrá la agregación de gases de combustión que sean utilizados durante la etapa constructiva, provenientes de vehículos pesados y equipos que funcionan con combustibles (diésel o gasolina), los cuales generan emisiones de NOx, CO, SO_2, partículas e hidrocarburos. Por la magnitud de estas obras, se considera que el impacto será de intensidad media, extenso, inmediato, acumulativo, directo y periódico; sin embargo, es mitigable tomando las medidas adecuadas para evitar la máxima afectación.

AGUA. Las posibles afectaciones hacia el agua en esta etapa podrán ocurrir por el mal funcionamiento de la maquinaria, así como de algún derrame de aceite, diésel o gasolina; esto con una intensidad alta, extensa, permanente e irreversible. De manera periódica en el sitio donde se esté trabajando en ese momento, y de forma regular y discontinua, tratando de que la maquinaria este presente sólo cuando sea necesario. Además, la calidad de agua subterránea recibirá un impacto negativo durante la impermeabilización, al evitar el paso libre del oxígeno y nutrientes. Sin embargo, con las medidas preventivas se trata que este impacto sea revertido a mediano plazo considerando de igual forma llevar a cabo los programas y medidas de mitigación propuestas para el presente proyecto.

SUELO. El proyecto propone áreas verdes que mantendrán el suelo natural. De manera que la afectación a este rubro fue valorada en una amplia extensión, siendo de intensidad alta, irreversible y permanente, ya que las acciones de la construcción de obras no permitirán la renovación del suelo que fue removido desde la etapa de preparación del sitio, y que dadas las características propias de las áreas de sellamiento no podrán ser recuperables, deshabilitando la capa de suelo natural.

FLORA. Debido a que la vegetación será retirada durante la etapa de preparación del sitio, el impacto ocasionado será considerado ambientalmente compatible, ya que únicamente se removerá la vegetación herbácea que pudiese prosperar en las zonas que fueron despalmadas en las zonas de construcción y demás obras necesarias para la implementación del proyecto; sin embargo, este será un impacto bajo y puntual.

FAUNA. Por su parte la fauna silvestre que pudiese encontrarse en esta etapa del proyecto se verá afectada de manera inmediata tanto por la presencia de trabajadores, así como por la maquinaria, ocasionando un

desplazamiento de la fauna potencialmente presente; sin embargo, este impacto se podría considerar como temporal debido a que poco a poco al disminuir el número de trabajadores y maquinaria, la fauna podría reintegrarse sobre las áreas con vegetación natural. Por último, cabe mencionar que los impactos en esta etapa podrán ser completamente mitigables hacia este grupo,
tomando en cuenta todas las indicaciones que se les dé a las empresas encargadas de la construcción, dándoles la debida capacitación. Por lo que es importante llevar a cabo actividades de rescate y reubicación de las especies susceptibles a ser afectadas.

PAISAJE. El paisaje en esta etapa será afectado de manera parcial, ya que las áreas necesarias para llevar a cabo el proyecto fueron modificadas significativamente en la etapa de preparación del sitio. Sin embargo, debido a que en esta etapa se realizará la construcción de las diferentes obras del proyecto, el impacto visual podría considerarse de intensidad media y a largo plazo ya que al ser un proyecto del tipo inmobiliario; este será usado por un largo periodo de tiempo por los propietarios de cada vivienda habitacional.

SOCIO-ECONÓMICA. Por otra parte, un efecto benéfico que traerá el proyecto es la generación de trabajos de manera directa hacia la gente de los poblados y municipios cercanos, por lo que ocasionará un impacto positivo a las poblaciones cercanas, considerándolo de intensidad alta y de forma inmediata cuando den inicio las labores de construcción.

Los impactos potenciales que se generarán durante esta etapa se analizan a continuación, de acuerdo a la matriz de valoración de impactos:

RUIDO. En cuanto a la generación de ruido se prevé una afectación baja y a largo plazo, debido a que los propietarios de cada vivienda generarán ruido vehicular, sin embargo, el impacto por ruido será periódico y se encontrará de acuerdo con los límites establecidos por la norma para zonas habitacionales.

AIRE. Se espera que algunos vehículos sigan circulando, sin embargo, estos serán los mínimos y solamente serán utilizados por los residentes y del personal contratado para el mantenimiento del sitio.

AGUA. En la etapa operativa, las afectaciones al agua (de acuerdo con la evaluación realizada estas son consideradas como compatibles), debido a que no habrá alguna actividad que pudiese ocasionar una afectación importante al manto acuífero, las actividades que se realicen durante esta etapa serán completamente mitigables y podrán hasta cierto punto evitarse con la correcta aplicación de los programas de vigilancia.

SUELO. Como se ha mencionado con anterioridad, el área que ocupará el proyecto será modificado en las etapas de preparación del sitio, así como durante la etapa constructiva. Sin embargo, como medida de compensación se pretende llevar a cabo una reforestación con plantas nativas que a largo plazo podrá recuperar el suelo natural, revirtiendo algunos impactos y compensado la pérdida que se causó durante las anteriores etapas, inclusive mejorando la calidad del suelo con la que cuentan en las áreas verdes.

FLORA. En esta etapa del proyecto se espera que los impactos sean poco significativos, ya que se trata de un ambiente transformado, es decir, las áreas del proyecto serán modificadas desde la preparación y construcción del proyecto, por lo que únicamente se realizarán podas de limpieza, trayendo en sí, efectos benéficos a la flora

existente de las áreas verdes (jardines) debido a los trabajos de mantenimiento. De manera que éste será un fugaz, puntual y reversible a largo plazo. Por otra parte, para compensar y mitigar las actividades antes realizadas, se llevará a cabo la reforestación con especies endémicas de la región, con la finalidad de contribuir en la repoblación de flora sobre las áreas verdes del proyecto.

FAUNA. El ambiente transformado se convertirá en el hábitat de fauna nativa que haya permanecido sin afectación durante los trabajos (pequeños reptiles y mamíferos) o que hayan regresado al sitio (aves); lo cual se considera de alguna manera benéfico. Por otra parte, la fauna que se verá afectada en esta etapa del proyecto será mínima, debido a que durante los muestreos se encontró un bajo número de especies y organismos observados, así mismo, los accidentes que pudiesen ocurrir serían mediante atropellamientos por los vehículos de los residentes, sin embargo, este impacto podría ser mitigado con la colocación de señalamientos en áreas verdes o donde se considere pueda haber una mayor probabilidad de incidencias de afectación sobre dichas especies. Constituyéndose en un impacto adverso, poco significativo, puntual, fugaz, reversible y mitigable.

PAISAJE. La afectación al paisaje de acuerdo al análisis realizado se considera como ambientalmente moderado, debido principalmente a las estructuras y diversas construcciones con las que contará el proyecto por tiempo indefinido. Sin embargo, en los alrededores del sitio del proyecto ya se cuenta con desarrollos inmobiliarios los cuales cuentan con el mismo paisaje, inclusive con áreas verdes y plantación de árboles nativos de la región.

SOCIO-ECONÓMICA. Por la parte de generación de empleos, aunque será lo mínimo requerido, se prevé que será necesaria la contratación de trabajadores para actividades de vigilancia, limpieza y mantenimiento de las áreas del proyecto, por lo que la población cercana podrá verse beneficiada con esta actividad, trayendo consigo mejoras.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

En las siguientes tablas se presentan las medidas mencionando su tipo, los componentes ambientales afectados, las etapas del proyecto en donde ocurrirán y el seguimiento que se le dará.

Tabla VI.1. Medidas generales para el componente ambiental AIRE.

MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO			SEGUIMIENTO
		Ps	Co	Om	
El equipo, vehículos y maquinaria utilizados durante la etapa preparación de sitio y construcción deberán contar con mantenimiento previo al ingreso al área del proyecto. Los vehículos y maquinaria utilizados deberán contar con su bitácora de mantenimiento preventivo.	**P**	X	X		• Facturas de talleres externos. • Llevar a cabo el procedimiento de supervisión ambiental (Ver anexo 5 del estudio). • -Bitácora de mantenimiento de vehículos y maquinaria.

MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO			SEGUIMIENTO
		Ps	Co	Om	
Los camiones que transporten material pétreo para la construcción de viviendas al área del proyecto, deberá contar con lonas que eviten la dispersión de polvos, o bien humedecer el material para el traslado.	**P**	X	X		• Supervisión en campo, fotografías de uso del equipo. • Bitácora de mantenimiento por vehículo.
Se deberán realizar riegos periódicamente en los caminos más transitados. Esto con la finalidad de evitar la dispersión de los polvos a la atmósfera.	**P**	X	X		• Renta de pipas para riego. • Supervisión en campo. • Evidencia fotográfica.
En las áreas de trabajo se deberán colocar contenedores de almacenamiento de residuos sólidos urbanos, estos deberán tener tapas y estar debidamente rotulados.	**P**	X	X		• Supervisión en campo. • Evidencia a través de fotografías.
El depósito de residuos debe estar techado, sirviendo como sitio para el almacenamiento temporal, hasta su traslado a un sitio de disposición final.	**P**	X	X		• Supervisión en campo. • Evidencia fotográfica de bodega temporal. • Facturas de disposición final.
Queda estrictamente prohibida la quema de residuos sólidos urbanos en el área de trabajo.	**P**	X	X	X	• Disposición final en el relleno sanitario más cercano, con la consecuente exposición del recibo correspondiente del relleno sanitario. • Toma de fotografías del manejo y disposición de los residuos.

Tabla VI. 2. Medidas generales para el componente ambiental AGUA.

MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO			SEGUIMIENTO
		Ps	Co	Om	
El agua para consumo de los trabajadores, procederá de bidones proveídos por la constructora.	**M**	X	X		Supervisión ambiental.
El proyecto mantendrá áreas verdes con vegetación nativa que permitirán	**C**	X	X	X	• Supervisión en campo. • -Delimitación de las áreas

MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO			SEGUIMIENTO
		Ps	Co	Om	
la infiltración del acuífero de la zona. Lo anterior se realizará para no comprometer la calidad y la cantidad en la captación del acuífero de la zona. La precipitación pluvial sé evapotranspira (80 %) y el resto se infiltra al subsuelo a través de fracturas, oquedades y conductos de disolución de las calizas, siguiendo diferentes trayectorias de flujo, controladas principalmente por el desarrollo del carst. Dado que la infiltración es rápida, la superficie de dichas áreas permitirán la recarga del acuífero en la zona.					verdes. • Evidencia a través de fotografías de las actividades llevadas a cabo en campo.
Habilitar sanitarios móviles (letrinas) en el área de trabajo (a razón de 1 por cada 15 trabajadores), a los cuales se les brindará mantenimiento preventivo periódico de manera que se asegure su óptima operación y se evite infiltraciones al subsuelo y contaminación al agua, los cuales serán para uso obligatorio de todos los trabajadores.	**P**	X	X		• Facturas de renta de sanitarios portátiles • Evidencia a través de fotografías de los sanitarios rentados. • Supervisión en campo de uso por personal.
Los sanitarios deberán ser distribuidos en los frentes de trabajo, de tal manera que el personal tenga acceso a ellos en cualquiera de las áreas en las que se encuentre laborando, y se deberán colocar letreros que promuevan su uso.	**P**	X	X		• Evidencia fotográfica de la distribución de sanitarios en áreas de trabajo, y supervisión en campo de su uso.
Quedará prohibido depositar cualquier tipo de residuo sólido o peligroso en suelo natural, incluyendo los restos de pintura, así como cualquier material impregnado con éstos. Cada unidad deberá contar con equipo, materiales	**P**	X	X		• Supervisión en campo • Capacitación de personal. • Aplicación del procedimiento de manejo de residuos peligrosos.

MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO			SEGUIMIENTO
		Ps	Co	Om	
y recipientes para contener probables derrames o goteos.					
Para la etapa operativa, las aguas residuales serán transportadas y canalizadas a un sistema de tratamiento de aguas residuales (PTAR).	**P, M**			X	• Supervisión en campo. • Evidencia a través de fotografías de las actividades.

Tabla VI. 3. Medidas generales para el componente ambiental SUELO.

MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO			SEGUIMIENTO
		Ps	Co	Om	
Se mantendrán áreas verdes que permitirán la permanencia del suelo natural y vegetación nativa, así como también permitirá la infiltración y recarga del acuífero de la zona del proyecto.	**C**	X	X	X	•Supervisión en campo. •Delimitación de las zonas de limpieza o en las cuales se removerá vegetación. •Evidencia a través de fotografías de las actividades.
Capacitación de personal operativo y de supervisión en el manejo de residuos.	**P**	X	X		•Temario de capacitación. •Evidencia a través de fotografías de capacitación al personal.
Los residuos derivados de la limpieza y excavaciones, será utilizado para rellenar en donde lo amerite. En ningún momento se dispondrá el material sobre vegetación nativa. Debido a la poca generación de este tipo de residuos, se reusará cerca la totalidad del mismo.	**M**	X	X		•Supervisión en campo. •Evidencia a través de fotografías.
El equipo, vehículos y maquinaria utilizados para el proyecto, deberán contar con mantenimiento previo al ingreso al área del proyecto.	**P**	X	X		•Supervisión ambiental. •Evidencia a través de fotografías. •Facturas de talleres. •Bitácora de mantenimiento por vehículo.
Cada unidad deberá contar con equipo, materiales y recipientes para contener probables derrames o goteos.	**P**	X	X		• Supervisión ambiental. • Evidencia a través de fotografías.
Se deberá contar con sanitarios móviles (a	**P**	X	X		• Supervisión ambiental.

MEDIDA	TIPO DE MEDID	ETAPA DEL PROYECTO			SEGUIMIENTO
		Ps	Co	Om	
razón de 1 por cada 15 trabajadores) en el área de trabajo, a los cuales se les brindará mantenimiento preventivo periódico, de manera que se asegure su óptima operación y se evite infiltraciones al suelo y al manto acuífero, los cuales serán para uso obligatorio de todos los trabajadores.					• Evidencia a través de fotografías. • Facturas de Renta de los sanitarios.
Se definirá un área para el almacenamiento temporal de los residuos y se separaran por categorías en recipientes o áreas especiales de igual manera se fomentará el reciclaje, reúso o aprovechamiento de residuos, incluyendo de manejo especial (cartón, madera, metales, papel, residuos de jardinería) y de tipo peligroso durante cada etapa del proyecto) y se registrará para control y seguimiento ante las autoridades correspondientes.	**M**	X	X	X	• **Supervisión en campo de la aplicación del Procedimiento de manejo de residuos sólidos urbanos.** • Presentar la memoria fotografía de la rotulación de los recipientes, ubicación y funcionamiento de los mismos.
Al concluir la obra se deberá limpiar y retirar todo el material utilizado, este será dispuesto en los almacenes de las constructoras y en el caso de los residuos se dispondrán en el sitio de disposición final autorizado por la autoridad municipal.	**M**			X	•Evidencia fotográfica de limpieza total del área.

Tabla VI. 4. Medidas generales para el componente ambiental Flora silvestre.

MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO			SEGUIMIENTO
		Ps	Co	Om	
Se mantendrán áreas verdes en las cuales no se removerá el suelo, manteniendo vegetación nativa en dichas superficies, permitiendo la infiltración y recarga del acuífero de la zona del proyecto.	**C**	X	X	X	• Supervisión ambiental. • Evidencia a través de fotografías. • Delimitación de las zonas de limpieza o en las cuales se removerá la vegetación.
Las actividades de limpieza se limitarán a las áreas solicitadas y autorizadas para este estudio. Se deberá tener cuidado de no afectar las raíces de plantas que no queden inmersas en el área de afectación.	**P**	X	X		• Supervisión ambiental. • Memoria fotografía.
No realizar la quema o la eliminación de los residuos vegetales mediante el empleo de productos químicos.	**P**	X	X		• Supervisión en campo. • Evidencia fotográfica del retiro de vegetación en áreas autorizadas.
Estará estrictamente prohibida la extracción de la vegetación del sitio, o partes de las mismas, para su aprovechamiento, venta o cualquier otro tipo de explotación.	**P**	X	X		• **Platicas informativas y de concientización acerca de la importancia de las especies de flora silvestre dentro del ecosistema.** • Supervisión en campo del cumplimiento de la protección de las especies de flora silvestre.
Por las actividades de retiro de vegetación o retiro de maleza se verificará si existe alguna especie de importancia para rescate y reubicación.	**P**	X			• **Supervisión en campo y reubicación de especies de importancia en caso de encontrarse dentro de la zona de afectación para reubicar en áreas asignadas por la autoridad ambiental.**

Tabla VI. 5. Medidas generales para el componente ambiental Fauna silvestre.

MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO			SEGUIMIENTO
		Ps	Co	Om	
Con el fin de garantizar la conectividad de la vegetación entre los predios colindantes que permitan la movilidad de la fauna el proyecto contempla la permanencia de áreas verdes en la cual serán mantenidos el suelo y la vegetación actual para permitir la continuidad de los elementos naturales para la fauna del sitio.	**M**		X	X	• Supervisión en Campo. • Evidencia fotográfica de las áreas verdes.
Estará estrictamente prohibida la extracción o caza de la fauna nativa del sitio, o partes de las mismas, para su aprovechamiento, venta o cualquier otro tipo de explotación.	**P**	X	X		• **-Platicas informativas y de concientización acerca de la importancia de las especies de fauna silvestre dentro del ecosistema.** • **Supervisión en campo del cumplimiento de la protección de las especies de fauna silvestre.**
Se deberán delimitar las áreas de afectación, así mismo se deberá revisar previo a cualquier actividad de maquinaria pesada e incluso durante el uso de las mismas, la presencia de nidos o madrigueras activas, para en su caso reubicar o ahuyentar a la fauna silvestre susceptible de afectación. Por otro lado, se debe evitar la destrucción o perturbación de los sitios de anidación de aves o madrigueras en áreas adyacentes a la superficie de afectación.	**M**	X	X		•Supervisión en Campo. •Evidencia a través de fotografías de los señalamientos preventivos para evitar la afectación de la fauna.
Los trabajos de retiro de vegetación y construcción de obras, se realizarán paulatinamente conforme al avance de la obra para permitir una salida gradual de la fauna hacia sitios menos perturbados y fuera de todo peligro. En las áreas verdes se podrán reubicar a	**M**	X	X		• **Supervisión en campo y aplicación del Programa de acción para la protección de la fauna silvestre (Ver Anexo 6 de este estudio).**

MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO			SEGUIMIENTO
		Ps	Co	Om	
las especies que se capturen a través del Programa de acción para la protección de la fauna silvestre (Ver **Anexo 6** de este estudio). Sin embargo, en caso de que la autoridad destine algún otra área se transportarán las mismas a las áreas asignadas.					• Evidencia fotográfica de las actividades llevadas a cabo del programa de acción para la protección de la fauna silvestre.

Tabla VI. 6. Medidas para el componente ambiental Modificación al paisaje.

MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO			SEGUIMIENTO
		Ps	Co	Om	
Colocar contenedores suficientes y adecuadamente identificados para disponer en ellos los residuos que se generen.	**P**	X	X	X	• Implementación del procedimiento de manejo de residuos sólidos (ver **Anexo 5**). • Reporte fotográfico de las visitas al sitio seleccionado con objeto de constatar el cumplimiento de las medidas propuestas
La limpieza del área deberá realizarse después de terminada la jornada laboral. Dichos materiales deberán ser dispuestos en las áreas autorizadas para tal efecto.	**P**	X	X		• Supervisión en campo. • Evidencia a través de fotografías
Se deberá colocar un señalamiento de tamaño adecuado que indique que está prohibido tirar o disponer residuos de cualquier tipo.	**P**	X			• Supervisión en campo. • Evidencia a través de fotografías

CONCLUSIONES

Las actividades que se llevarán a cabo en el presente proyecto son actividades ambientalmente compatibles, debido a que cuentan con un diseño acorde a los lineamientos establecidos por la legislación ambiental vigente aplicable. Con respecto a los impactos identificados, existen medidas de prevención, mitigación o compensación que permitirán reducirlos a niveles no significativos, dejando sólo impactos residuales tolerables por el ambiente. Tanto para la etapa de construcción como durante la etapa de operación del proyecto se generarán beneficios económicos a nivel local por la creación de empleos. El proyecto promueve el desarrollo sustentable,

sin la generación de impactos ambientales que pongan en riesgo ninguno de los elementos ambientales de la zona. Conforme a lo propuesto en el proyecto se valoraron los impactos potenciales al ambiente y se determinaron en base a sus características los que deben adoptarse medidas preventivas, correctivas y compensatorias. Así como la compensación parcial por los impactos positivos, justificados por los beneficios sociales, económicos y ambientales en él que se integra el proyecto.

Por todo lo analizado con anterioridad, se considera que el presente proyecto es ambientalmente viable.