# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURÍSTICO

# CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA VIVIENDA MULTIFAMILIAR

# XUK-NA

OCTUBRE 2026

# I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE, DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y DESCRIPCION DEL PROYECTO

## I.1.-Proyecto

**NOMBRE DEL PROYECTO**

**"Construcción y Operación De La Vivienda Multifamiliar Xuk Na"**

**PROMOVENTE**

**I.2.1.-Nombre o razón social**

C. Rodrigo Altamirano Fernández
Promovente
[redacted]

**RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**Nombre o razón social**

Geyca Ambiental, Consultoría.

**Nombre del responsable técnico de elaboración del estudio de impacto ambiental**

Biol. Nancy Rodas Cabrera [redacted]
Biol. Néstor Javier Pech González
P. Javier Misael Pech Rodas

[redacted]

**Declaro bajo protesta de decir verdad que los resultados de la Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales (Artículo 36 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental).**

Biol. Nancy Rodas Cabrera
Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

**UBICACIÓN DEL PROYECTO**

**Entidad federativa:** Yucatán **Municipio:** Progreso

**Calle y numero, código postal y localidad, en caso aplicable:** El predio del proyecto se localiza sobre la calle 11 No 117 por 18 y 22 de la localidad costera de Chuburná Puerto, Progreso; y cuenta con una superficie total de **289.66 m²**.

A continuación, se presenta la imagen de ubicación del proyecto, incluyendo todos los polígonos de los componentes que lo conforman y sus coordenadas UTM, Datum WGS84 y shapefile.

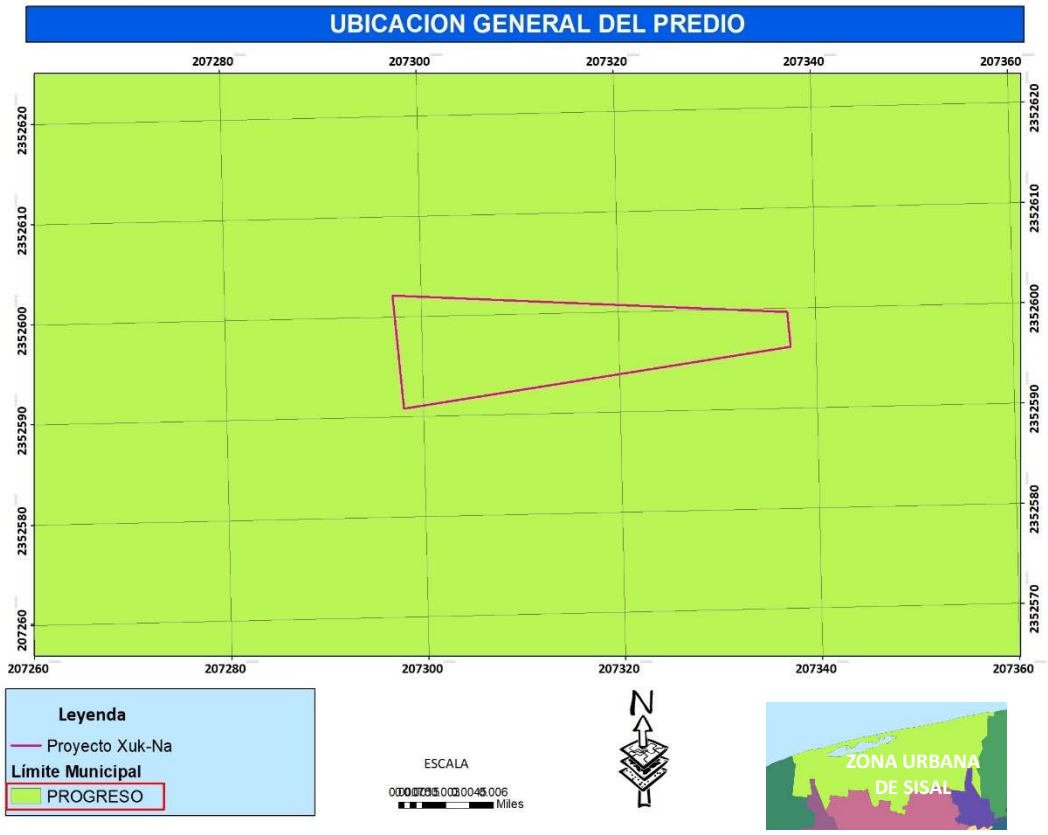



**Figura I.1.-** Ubicación general y particular del predio de interés.

Coordenadas UTM, Datum WGS84, 16Q de los vértices del proyecto:

| COORDENADAS UTM 16Q PREDIO TOTAL | | |
|---|---|---|
| **VERTICE** | **X** | **Y** |
| 1 | X=207297.11 | Y=2352602.62 |
| 2 | X=207334.63 | Y=2352600.25 |
| 3 | X=207334.77 | Y=2352596.00 |
| 4 | X=207298.02 | Y=2352591.30 |
| 1 | X=207297.11 | Y=2352602.62 |



**DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES, INCLUYENDO OBRAS COMPLEMENTARIAS**

El proyecto objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, que consistirá en la construcción y operación de una vivienda multifamiliar en la que se contempla la construcción de seis unidades habitacionales donde se establecerá un área de **desplante** o planta baja de una superficie total de **177.83 m$^2$ (61.39%).**

Las superficies generales del proyecto se presentan a continuación:

**Tabla I.1.** Obras previstas a implementar como parte del proyecto.

| ÁREA | M2 | | % |
|---|---|---|---|
| Conservación | | 86.94 | 30.0144998 |
| Área Verde | 7.1594<br>17.7295 | 24.89 | 8.59283298 |
| Desplante (Vivienda) | 130.95 | 130.95 | 45.2081751 |
| Desplante (Estacionamiento) | 46.88 | 46.88 | 16.1844922 |
| **Predio Total** | **289.66** | | **100** |




**Figura I.2.-** Vista general del área de desplante donde se realizará la construcción de la vivienda multifamiliar Xuk Na.

**DESPLANTE (PLANTA BAJA)**

El proyecto contempla la construccion de un **desplante** que ocupará un total de **177.83 m²** que equivale al **61.39%** y estará compuesto por dos unidades habitacionales y por el área de estacionamiento. Donde, se contempla la construcción de una unidad habitacional A que ocupará una superficie de **64.12 m²** y de una unidad habitacional B que ocupará una superficie de **66.83 m²;** sumando en total **130.95 m².**
Adicional a lo señalado anteriormente, se contempla el desplante del estacionamiento, donde se contempla espacio para dos vehículos, cuatro motos y nueve espacios para bicicletas; ocupando un área de **46.88 m².**

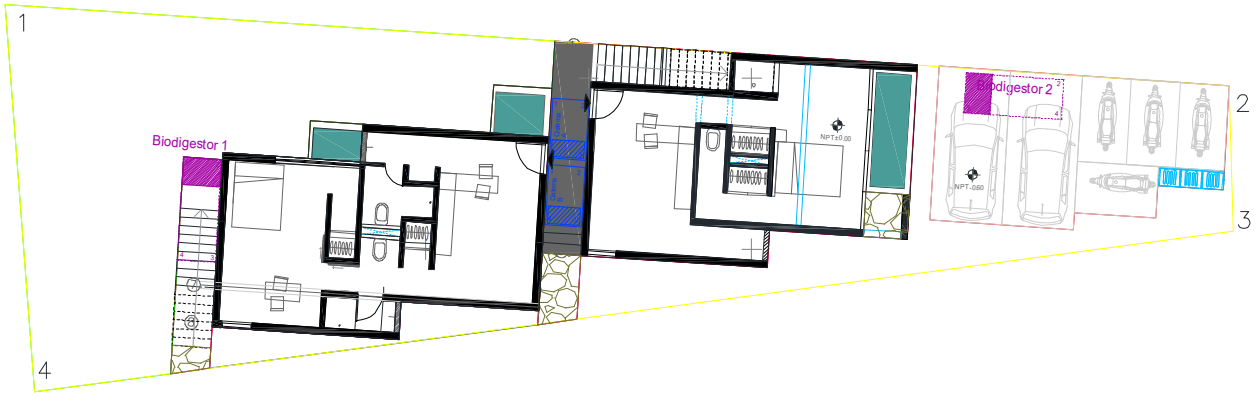





**Figura I.3.-** Imagen donde se observa el área de desplante (color rojo).

| COORDENADAS UTM 16Q DESPLANTE UNIDADES HABITACIONALES | | |
|---|---|---|
| **VERTICE** | **X** | **Y** |
| 1 | X=207303.4678 | Y=2352593.1984 |

| COORDENADAS UTM 16Q DESPLANTE UNIDADES HABITACIONALES | | |
|---|---|---|
| **VERTICE** | **X** | **Y** |
| 2 | X=207303.3917 | Y=2352591.9916 |

| COORDENADAS UTM 16Q DESPLANTE UNIDADES HABITACIONALES | | |
|---|---|---|
| VERTICE | X | Y |
| 3 | X=207302.1825 | Y=2352591.8371 |
| 4 | X=207302.5814 | Y=2352598.1640 |
| 5 | X=207303.7760 | Y=2352598.0887 |
| 6 | X=207303.7886 | Y=2352598.2883 |
| 7 | X=207306.4086 | Y=2352598.1231 |
| 8 | X=207306.4778 | Y=2352599.2206 |
| 9 | X=207311.9909 | Y=2352598.8743 |
| 10 | X=207312.0792 | Y=2352600.2721 |
| 11 | X=207313.8754 | Y=2352600.1598 |
| 12 | X=207313.9634 | Y=2352601.5551 |
| 13 | X=207325.086 | Y=2352600.854 |

| COORDENADAS UTM 16Q DESPLANTE UNIDADES HABITACIONALES | | |
|---|---|---|
| VERTICE | X | Y |
| | 2 | 1 |
| 14 | X=207324.7650 | Y=2352595.7634 |
| 15 | X=207320.5484 | Y=2352596.0292 |
| 16 | X=207320.4792 | Y=2352594.9313 |
| 17 | X=207314.7655 | Y=2352595.2915 |
| 18 | X=207314.6481 | Y=2352593.4293 |
| 19 | X=207313.4424 | Y=2352593.2753 |
| 20 | X=207313.4673 | Y=2352593.6702 |
| 21 | X=207309.2506 | Y=2352593.9360 |
| 22 | X=207309.1814 | Y=2352592.8382 |
| 1 | X=207303.4678 | Y=2352593.1984 |

| COORDENADAS UTM 16Q DESPLANTE ESTACIONAMIENTO | | |
|---|---|---|
| VERTICE | X | Y |
| 1 | X=207325.7511 | Y=2352600.8121 |
| 2 | X=207325.3647 | Y=2352594.7981 |
| 3 | X=207334.7650 | Y=2352595.9987 |

| COORDENADAS UTM 16Q DESPLANTE ESTACIONAMIENTO | | |
|---|---|---|
| VERTICE | X | Y |
| 4 | X=207334.6335 | Y=2352600.2523 |
| 1 | X=207325.7511 | Y=2352600.8121 |

BIODIGESTOR Y CISTERNAS

En el área de **desplante** se contempla la instalación de **dos biodigestores DLD14** con capacidad de 1,300 l cada uno, ocupando un área de 3.51 $m^2$ cada biodigestor; así como la instalación de dos cisternas de captación; una para acopio de agua potable (1.92 $m^2$) y otra para acopio de agua pluvial (1.92 $m^2$).

Todo lo señalado anteriormente se incluye dentro del área de desplante, por debajo del suelo natural.

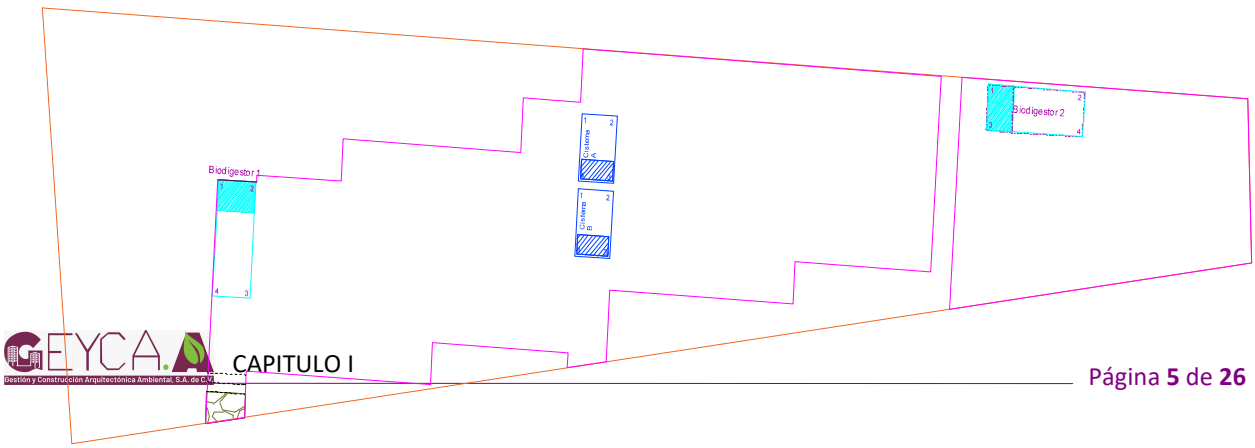


**Figura I.4.-** Imagen donde se observa la ubicación de los biodigestores (color magenta) y de las cisternas (color azul rey).

| COORDENADAS UTM 16Q DESPLANTE BIODIGESTOR 1 | | |
|---|---|---|
| VERTICE | X | Y |
| 1 | X=207302.5949 | Y=2352598.1629 |
| 2 | X=207303.7625 | Y=2352598.0895 |
| 3 | X=207303.5737 | Y=2352595.0947 |
| 4 | X=207302.4090 | Y=2352595.1603 |
| 1 | X=207302.5949 | Y=2352598.1629 |

| COORDENADAS UTM 16Q DESPLANTE BIODIGESTOR 2 | | |
|---|---|---|
| VERTICE | X | Y |
| 1 | X=207326.5814 | Y=2352600.6314 |
| 2 | X=207326.5078 | Y=2352599.4637 |
| 3 | X=207329.5019 | Y=2352599.2750 |
| 4 | X=207329.5755 | Y=2352600.4427 |
| 1 | X=207326.5814 | Y=2352600.6314 |

| COORDENADAS UTM 16Q DESPLANTE CISTERNA 1 | | |
|---|---|---|
| VERTICE | X | Y |
| 1 | X=207313.9135 | Y=2352599.8828 |
| 2 | X=207315.0113 | Y=2352599.8136 |
| 3 | X=207314.9012 | Y=2352598.0671 |
| 4 | X=207313.8034 | Y=2352598.1363 |
| 1 | X=207313.9135 | Y=2352599.8828 |

| COORDENADAS UTM 16Q DESPLANTE CISTERNA 2 | | |
|---|---|---|
| VERTICE | X | Y |
| 1 | X=207313.7908 | Y=2352597.9367 |
| 2 | X=207314.8887 | Y=2352597.8675 |
| 3 | X=207314.7786 | Y=2352596.1209 |
| 4 | X=207313.6807 | Y=2352596.1901 |
| 1 | X=207313.7908 | Y=2352597.9367 |

**PRIMERA PLANTA (A/B)**

En la primera planta o nivel uno se proyecta la construcción de dos unidades habitacionales: 47.9 $m^2$ (A) y 52.39 $m^2$ (B). La unidad A se desarrollará únicamente en planta baja y como se menciona constará de 47.9 $m^2$; la unidad comprenderá una recámara, un baño completo y un espacio de estancia.

Por su parte la unidad B, constara de 52.39 m, y se distribuirá únicamente en planta baja esta unidad constara de un dormitorio, dos baños, cocineta, y sala. Se proyecta que estas unidades habitacionales ocupen un área total de 114.60 $m^2$.





**Figura I.5.-** Imagen general de la distribución de las unidades habitacionales A y B del primer nivel o planta, representadas en color magenta y azul.

**SEGUNDA PLANTA DOBLE ALTURA(C/D)**

En esta planta se contempla la construcción de 4 unidades habitacionales: C, D,E y F.

**La unidad C.-** Se desarrollará en la planta alta al poniente de la vivienda multifamiliar y constara de 38.62 $m^2$, como se observa en planos la unidad estará constituida por una doble altura, donde se distribuirá una recamara, cocineta, baño y sala de estar, donde se incluyen pasillos y escalera.

**La unidad D.-** Se desarrollará en la planta alta al entre la unidad C y E de la vivienda multifamiliar y constara de 38.62, $m^2$, como se observa en planos la unidad estará constituida por una doble altura, donde se distribuirá una recamara, cocineta, baño y sala de estar, donde se incluyen pasillos y escalera.

**La unidad E.-** Se desarrollará en la planta alta al entre la unidad F y D de la vivienda multifamiliar y constara de 42.67 $m^2$, como se observa en planos la unidad estará constituida por una doble altura, donde se distribuirá una recamara, cocineta, baño y escalera compartida con unidad F.

**La unidad F.-** Se desarrollará en la planta alta al entre la unidad F y D de la vivienda multifamiliar y constara de 42.67 $m^2$, como se observa en planos la unidad estará constituida por una doble altura, donde se distribuirá una recamara, cocineta, baño y escalera individual al poniente de la construcción.

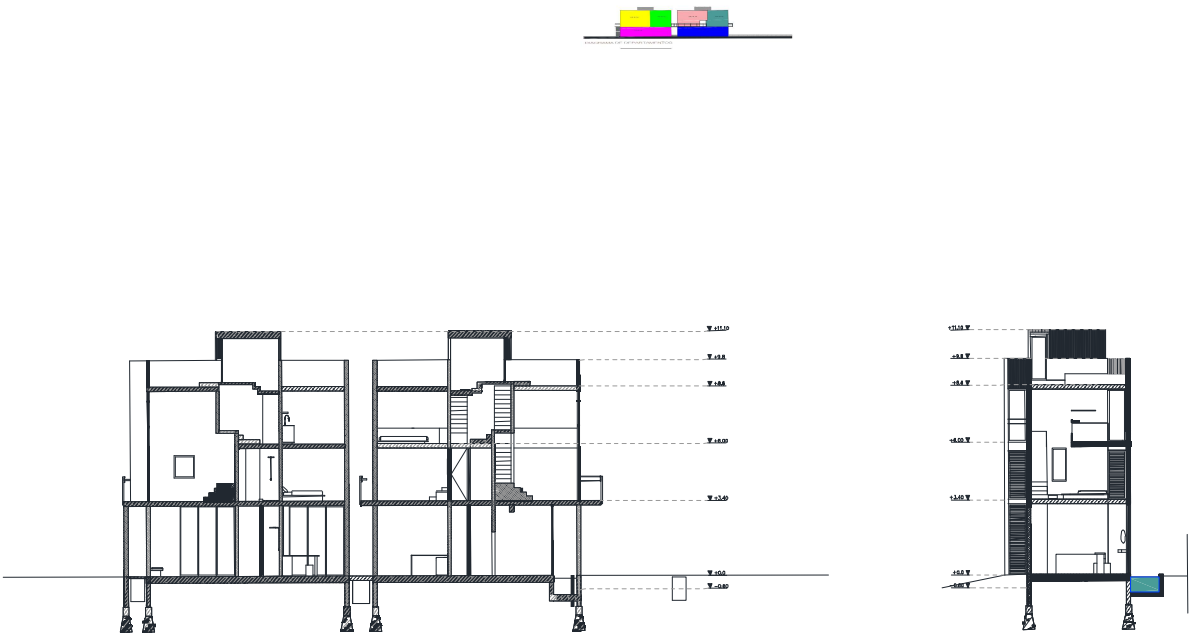


**Figura I.6-** Imagen general de la distribución de las unidades habitacionales C,D,E,F del segundo nivel a doble altura, representadas en el esquema por colores amarillo, verde, salmón y gris.

La escalera continúa hacia la azotea únicamente para permitir el acceso técnico necesario para el mantenimiento de los paneles fotovoltaicos y demás instalaciones de cubierta. La azotea alojará los paneles del sistema fotovoltaico y un tinaco para almacenamiento de agua potable. El área de azotea corresponde a una zona técnica y no constituye un tercer nivel habitable.

Se proyecta que estas unidades habitacionales ocupen un área total de 104.79 $m^2$.

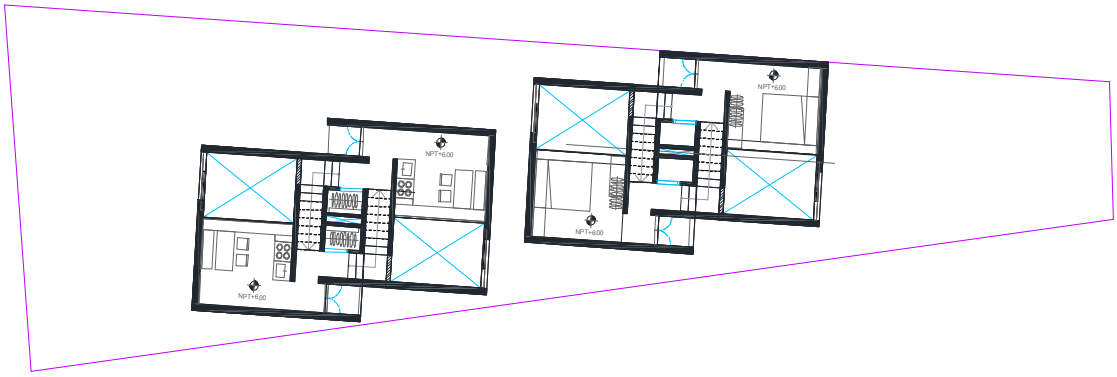


**Figura I.7.-** Imagen general de la distribución de las unidades habitacionales C,D,E,F del segundo nivel o planta a doble altura.

**AZOTEA (PANELES SOLARES)**

La azotea alojará los 24 paneles de 550 watts que conformarán el sistema fotovoltaico y un tinaco para almacenamiento de agua. Cabe señalar que el área de la azotea corresponderá a una zona técnica y no constituye un tercer nivel del proyecto.

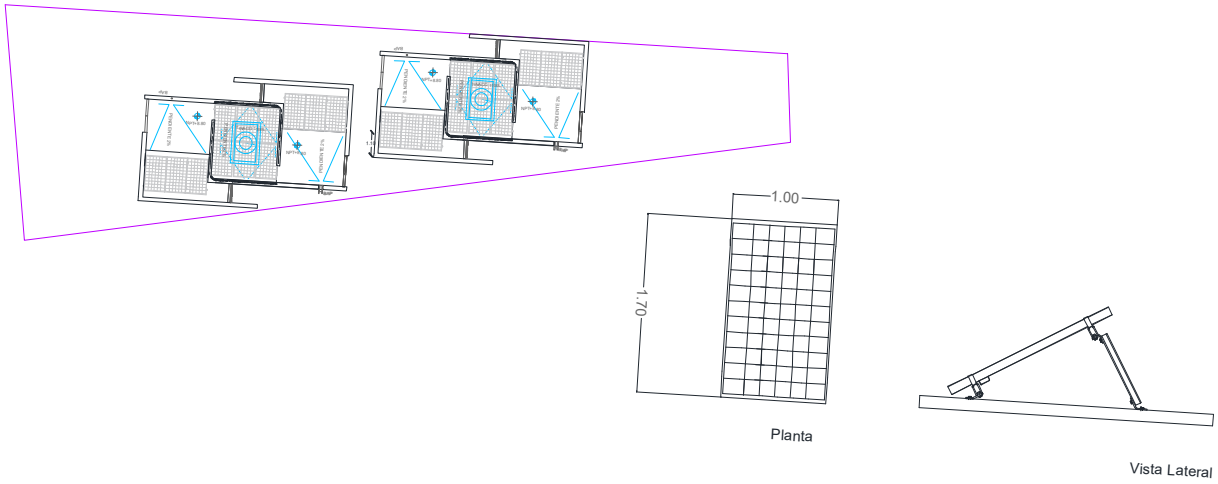



**Figura I.8.-** Imagen general de la distribución de los paneles solares en la azotea del proyecto.

**ÁREAS VERDES**

El diseño del proyecto contempla la conformación de dos áreas verdes que estarán ubicadas en la porción central de las unidades habitacionales. Estas áreas verdes ocuparán un total de **24.89 $m^2$ (8.58%).**

| COORDENADAS UTM 16Q ÁREA VERDE 1 | | |
|---|---|---|
| VERTICE | X | Y |
| 1 | X=207303.4678 | Y=2352593.1984 |
| 2 | X=207303.3917 | Y=2352591.9916 |
| 3 | X=207313.4424 | Y=2352593.2753 |
| 4 | X=207313.4673 | Y=2352593.6702 |
| 5 | X=207309.2506 | Y=2352593.9360 |
| 6 | X=207309.1814 | Y=2352592.8382 |
| 1 | X=207303.4678 | Y=2352593.1984 |

| COORDENADAS UTM 16Q ÁREA VERDE 2 | | |
|---|---|---|
| VERTICE | X | Y |
| 1 | X=207314.7655 | Y=2352595.2915 |
| 2 | X=207314.6481 | Y=2352593.4293 |
| 3 | X=207325.3647 | Y=2352594.7981 |
| 4 | X=207325.7511 | Y=2352600.8121 |
| 5 | X=207325.0862 | Y=2352600.8541 |
| 6 | X=207324.7650 | Y=2352595.7634 |
| 7 | X=207320.5484 | Y=2352596.0292 |
| 8 | X=207320.4792 | Y=2352594.9313 |
| 1 | X=207314.7655 | Y=2352595.2915 |

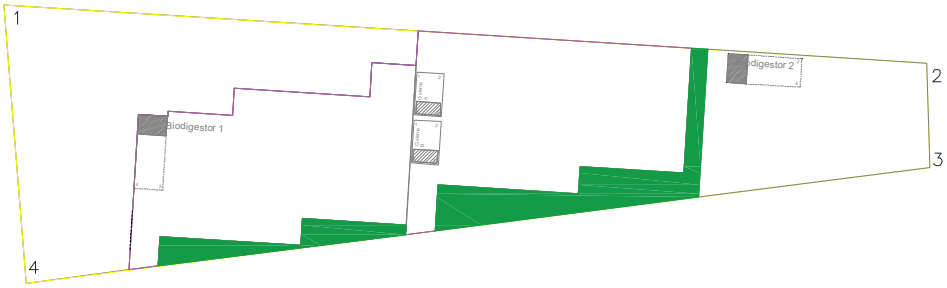



**Figura I.9.-** Imagen general que señala la ubicación de las dos áreas verdes proyectadas.

## ÁREA DE CONSERVACIÓN

El proyecto contempla la conformación de un área de conservación, la cual mantendrá su suelo y vegetación natural; ocupando una superficie total de **86.94 m² (30.01%).**

| COORDENADAS UTM 16Q ÁREA DE CONSERVACIÓN | | |
|---|---|---|
| VERTICE | X | Y |
| 1 | X=207302.1825 | Y=2352591.8371 |
| 2 | X=207302.5814 | Y=2352598.1640 |
| 3 | X=207303.7760 | Y=2352598.0887 |
| 4 | X=207303.7886 | Y=2352598.2883 |
| 5 | X=207306.4086 | Y=2352598.1231 |
| 6 | X=207306.4778 | Y=2352599.2206 |
| 7 | X=207311.9909 | Y=2352598.8743 |
| 8 | X=207312.0792 | Y=2352600.2721 |
| 9 | X=207313.8754 | Y=2352600.1598 |
| 10 | X=207313.9634 | Y=2352601.5551 |
| 11 | X=207297.1051 | Y=2352602.6177 |
| 12 | X=207298.0150 | Y=2352591.3048 |
| 1 | X=207302.1825 | Y=2352591.8371 |




## INDICAR LAS OBRAS TEMPORALES PREVISTAS

Una vez obtenidos los permisos pertinentes para la realización de la obra, se procederá al inicio de la etapa de preparación del sitio. Esto será a través del ahuyentamiento de fauna, rescate de flora, la remoción de los residuos sólidos no peligrosos que se encuentran en el sitio de obra, instalación de letrinas portátiles y contenedores de basura, delimitación y marcaje de los vértices del área de desplante, áreas de conservación y áreas verdes, y remoción de la vegetación presente en el área de desplante.

Ahuyentamiento de fauna silvestre, rescate de flora y remoción de RSnP

Se realizará el ahuyentamiento de fauna de todos los grupos como medida de prevención para el daño a la fauna nativa que estuviese presente en el sitio de obra. Con esto se busca promover el desplazamiento de la fauna hacia zonas libres de la intrusión del hombre y de maquinaria. Lo que generará la protección de la fauna.

Ahuyentamiento de fauna nativa

Para esta medida de prevención se aplican diversas técnicas y con base a diversos pasos tales como:

- Revisión bibliográfica: Previo a las actividades de ahuyentamiento, se deberá realizar una revisión bibliográfica, con la cual se obtendrá información de la fauna presente en la zona; lo cual facilitará la selección de la mejor técnica de ahuyentamiento.
- Conocer los límites del predio: Otro punto importante es conocer los límites del predio, a fin de poder determinar la mejor técnica a emplear y sus alcances.
- Implementación de técnicas de ahuyentamiento: La o las técnicas seleccionadas a ejecutar deberán programarse hasta con 15 días de anticipación previo al inicio de las labores de preparación del sitio, a fin de promover el desplazamiento de la mayor cantidad de fauna hacia sitios libres de persona, maquinaria, material pétreo o vehículos.
  Es importante señalar que, sin importar la técnica seleccionada, se deberá realizar en un solo sentido. Es decir, se dispondrá de una cuadrilla de trabajadores que se ubiquen en la zona contraria a donde interesa desplazar a la fauna, a fin de promover su desplazamiento hacia dicha zona libre de la intrusión.
- Una vez realizado el ahuyentamiento, es importante delimitar temporalmente el sitio desde el nivel del suelo hasta un metro, a fin de evitar que la fauna regrese al sitio; o bien, iniciar de manera casi inmediata con la finalidad de evitar que la fauna retorne al sitio.

❖ Selección de la técnica de ahuyentamiento

Herpetofauna.

Los anfibios son organismos que presentan picos de actividad nocturno, mientras que los reptiles pueden tener actividad diurna y nocturna, por tal razón los ahuyentamientos deberán realizarse en dos jornadas: horas de mañana entre las 06:30 y las 10:00 horas y en la tarde entre las 18:00 y las 22:00 horas. Para la herpetofauna se recomienda implementar las técnicas de: siluetas, sonidos, hormonas, trampas pozo, trampas Tomahawk y captura manual.

Avifauna.

Se debe tratar en lo posible que las aves abandonen el área que se va intervenir por sus propios medios y no mediante captura y reubicación. Esto debido a que las aves presentan cambios fisiológicos importantes ante la captura. Si ésta es prolongada, el cambio fisiológico en el ave puede generarle la muerte.

Solo se capturarán individuos cuyo comportamiento territorial esté causando que el individuo no abandone el área que se desea intervenir. Si este es el caso, los individuos deberán ser capturados utilizando redes de niebla y la manipulación del mismo deberá ser ejecutada por el biólogo.

Las aves tienen dos picos de actividad, uno en la mañana y otro en la tarde. En las horas de la mañana, el pico de actividad de las aves ha sido registrado desde la salida del sol hasta cuatro horas después, es decir, desde las 05:30 hasta las 09:30 horas. En la tarde, el pico de actividad de las aves se ha registrado como tres horas antes del ocaso, es decir desde las 13:00 hasta las 18:00 horas. Estos son los momentos en los que se debe realizar la actividad de ahuyentamiento.

Las aves en general responden de forma positiva a estímulos visuales, auditivos. Se recomienda implementar las siguientes técnicas de Siluetas, Cintas de papel metalizado, Humo, Sonido o Feromonas de depredadores. La efectividad de la captura, dependerá del uso adecuado de las técnicas propuestas, y de los horarios de implementación.

Mastofauna.

La mayoría de los mamíferos neotropicales son predominantemente nocturnos, de esta manera, se realizará el ahuyentamiento tanto en las horas del día (07:00 y las 09:00 horas) como de la noche (16:00 y 00:00 horas). Sin embargo, se tendrá una mayor dedicación durante la última.

Se recomienda implementar las siguientes técnicas de ahuyentamiento: Siluetas, Humo y Sonido.

En caso de haber realizado el ahuyentamiento en los horarios de mayor afluencia y con las técnicas correspondientes al grupo de fauna y que durante las caminatas de reconocimiento aún se detecten individuos de fauna, ya sea por su método de locomoción o porque cuida su madriguera o nido; se deberá proceder al rescate y reubicación de dicha especie.

Consideraciones generales

Cuando se identifique una madriguera, se debe escarbar e identificar si está siendo utilizada solamente como refugio o si en ella se encuentran crías o huevos, de los cuales se deberá hacer el rescate, junto con la madre en el caso de las especies que tienen cuidado parental. Los huevos deberán ser trasladados conservando el orden y polaridad de cada uno y tanto huevos como crías, podrán ser reubicados en una madriguera lo más parecida posible a la original que se encuentre en el área destinada para la liberación. Una vez se establece que una madriguera está siendo usada solamente como refugio y no tiene crías, se puede ejercer el desplazamiento de los individuos adultos mediante el uso de ramas, medidas de perturbación del ambiente teniendo en cuenta todos los orificios de la madriguera para lograr la captura de individuos de manera eficiente. Todas las madrigueras, se crean activas o no, una vez se establezca con certeza que están completamente abandonadas (sin crías, huevos o adultos), se deben clausurar colapsándolas por completo y compactando el suelo, para evitar que vuelva a ser usada por otro animal mientras comienzan las labores de la obra o durante las labores de ahuyentamiento.
Descripción de las técnicas de ahuyentamiento más efectivas.

- Estimulo visual

-Siluetas
-Reflectores
-Papel metalizado (cintas de colores)

• Estimulo visual, olfativo y sensorial
-Humo

• Estimulo auditivo
-Reproducción de sonidos

• Estimulo olfativo
-Feromonas

Siluetas: Esta metodología consiste en ubicar de manera estratégica siluetas de aves y animales depredadores pintados en diferentes materiales como madera, globos de helio, plástico y cartón plax. Se recomienda utilizar siluetas de depredadores específicos dependiendo del grupo de individuos que se quiere ahuyentar.

Se ha demostrado que las siluetas de águilas y de búhos generan gran estímulo en todos los grupos de individuos (anfibios, reptiles, aves y mamíferos). La ubicación de las siluetas se debe de realizar a tres alturas diferentes dependiendo de la zona y el tipo de cobertura que esta posee, se recomienda ubicar en la parte más alta de los árboles (siluetas de águilas), en la parte media (globos de helio y siluetas de búhos) y en la parte baja (siluetas de búhos) a fin de tener una cobertura visual más amplia.

La respuesta de los animales se debe a que este método pretende simular la presencia de depredadores en la zona, como lo son las águilas y los búhos, con los cuales se busca hacer creer al individuo que se encuentra en peligro y que debe desplazarse del lugar. Las aves y algunos mamíferos son los grupos que tienen una mejor respuesta al desplazamiento frente a este estímulo.



**Figura I.10.** Ejemplo de ahuyentamiento a través de siluetas.

Reflectores: Este método consiste en utilizar reflectores de alta luminosidad buscando generar un cambio en las condiciones naturales del ambiente y crear un estrés en los organismos. El uso de los reflectores se debe hacer en horas de la noche, con este se busca alterar las condiciones naturales de la noche (oscuridad) e impedir que los animales no puedan dormir y requieran desplazarse del lugar para hacerlo. Este método se emplea principalmente en aves y mamíferos.





**Figura I.11.** Ejemplo de ahuyentamiento a través del uso de reflectores.

Papel metalizado (cintas de colores): Este método utiliza cintas de colores metalizados, con las cuales se busca reflejar los rayos del sol y crear un estrés visual en las aves que sobrevuelen el área. Las cintas se deben instalar en lugares semi-abiertos para permitir el ingreso de los rayos del sol y lograr reflejarlos. Las cintas se extienden y amarran entre los árboles, con una tensión adecuada que permita el movimiento de esta por acción del viento, buscando que los reflejos se emitan en diferentes direcciones. Este método tiene buena respuesta de ahuyentamiento en las aves.



**Figura I.12.** Ejemplo de ahuyentamiento a través del uso de papel metalizado.

Humo: Esta técnica consiste en generar nubes de humo de forma controlada con las cuales se pretende simular un peligro inminente (un incendio), la mayoría de los animales mediante su instinto de supervivencia tienden a huir del lugar donde se evidencian estas situaciones de peligro. Una gran ventaja de este método, radica en la facilidad de dispersión del humo en la zona que se quiere ahuyentar. El uso del humo ha mostrado buena respuesta en todos los grupos de individuos, se recomienda hacer nubes de humo en varios puntos del área de ahuyentamiento, aunque es de vital importancia tener en cuenta la dirección y la fuerza de las corrientes de viento del lugar.

Utilizando estas direcciones se deben de colocar de forma estratégicas los puntos donde se quiera hacer las nubes de humo, esto buscando que los animales se desplacen hacia un lugar previsto donde no sean afectados por la obra. También se pueden utilizar materiales y compuestos que generen olores repelentes y se dispersen junto con el humo con el fin de aumentar la efectividad del método. Se recomienda hacer uso del método en horas de la mañana y en horas de la tarde, no es adecuado hacerlas muy continuas, debido a que una alta saturación de humo ($CO_2$) en el ambiente y por un tiempo muy prolongado puede afectar la salud de algunos individuos más susceptibles al estímulo.



**Figura I.13.** Ejemplo de ahuyentamiento a través del uso de humo.

Reproducción de sonidos: Esta técnica consiste, en la reproducción de diferentes tipos de sonidos que generen estímulos auditivos. La reproducción de estos busca simular la presencia de: personas, maquinaria operando, animales depredadores, entre otros; con lo cual se genere estrés ambiental y por consiguiente un desplazamiento. Durante la aplicación de esta metodología se utiliza un bafle o parlante amplificador de sonido (mínimo 30Wats de potencia, dependiendo del tamaño del área), con una grabación que se reproduzca continuamente. Se debe ubicar en un lugar estratégico en el cual se logre abarcar en la totalidad el área que se quiere ahuyentar. Es recomendable No dejar la grabación de forma continua por mucho tiempo, puesto que se puede volver "normal" para los animales y en un momento dado dejar de causar el estímulo que se desea, por lo anterior se recomienda colocar la grabación durante 50 minutos y suspenderla por 10 minutos, así sucesivamente el tiempo que el profesional considere pertinente.



**Figura I.14.-** Ejemplo de ahuyentamiento a través del uso de sonidos.

También se puede realizar mediante la generación de ruido en tramos cortos de recorrido "espantando" a la fauna presente, utilizando un megáfono como herramienta para la generación del sonido.
Esta metodología ha mostrado una respuesta positiva principalmente en aves y mamíferos, se puede utilizar en cualquier horario.

Feromonas: Mediante el uso de feromonas se pretende simular la presencia de depredadores en el lugar y generar un desplazamiento. El uso de feromonas de depredadores para el ahuyentamiento de fauna no es muy común, debido a que la falta de información y estudios acerca de la técnica limitan su uso, sin embargo, se puede pensar que en un futuro cercano podría ser una buena técnica natural de ahuyentamiento de fauna.

Con base al proyecto en particular, se tuvo registro de tres especies de reptiles, cero registro de aves y cero registros de mamíferos y anfibios; por lo que el método de ahuyentamiento para estos dos grupos registrados será a través de sonidos generados por un megáfono, choque de palmas, gritos, entre otros; ya que en todo caso resulta menos estresante para los individuos desplazarse hacia otros sitios libres de la generación de su estrés que ser "agarrados" o "manipulados" por personal de rescate.

Por lo que la efectividad de la ejecución del programa de ahuyentamiento recaerá en el seguimiento de los pasos antes descritos, esto es; la ejecución correcta de la generación de sonido en los horarios matutino y vespertino.

Rescate de flora nativa

Con el fin de identificar la vegetación presente en la zona del proyecto se consultó la clasificación de **vegetación y uso del suelo del INEGI en su serie VII**, observándose que en el polígono del predio se identificó un uso de suelo a saber: *asentamientos humanos.* Esto se corrobora debido a que el predio se incluye en la zona urbana del puerto de Chuburná entre viviendas unifamiliares, comercios y vialidades. Siendo que el predio en particular, cuenta con vegetación principalmente herbácea entremezclada con arbustiva y arbórea en la porción noroeste del predio. (para mas detalle de esta actividad, consultar el anexo 3)

**ESPECIE SUJETA AL RESCATE**

Como resultado de la caracterización de los sitios de muestreo NO se registraron en las especies de flora y fauna, en listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, no obstante, en caso de observarse durante las actividades de preparación y construcción, se considerará lo siguiente:

**II.-MATERIALES Y EQUIPO**

Después de analizar la morfología y fisonomía de las especies susceptibles a rescate se propone los siguientes materiales para llevar a cabo su extracción y posteriormente su reubicación.

- GPS
- Bitácora
- Pala plana (por persona)
- Pala de mano (por persona)
- Zapapicos
- Martillo y cincel.
- Carretillas grandes y camillas de lona
- Machetes, serruchos y cuchillos de campo con filo
- Sierra de podar telescópica

- Pinzas de cocina
- Tijeras de jardinería con filo
- Azufre en polvo para cubrir heridas
- Cámara fotográfica y de video
- Botiquín

**III.- Equipo necesario para las personas que realicen las actividades**

- Botas de campo gruesas
- Guantes de carnaza o similares (un par por persona)
- Chaleco fluorescente con cintas reflejantes
- Pantalón y camisa de manga larga.
- Sombrero o gorra.

**IV.-METODOLOGÍA**

**IV.1 Selección y ubicación de las áreas para la ejecución del presente programa.**

Como bien se ha mencionado será prioridad ejecutar el presente programa de rescate en toda la superficie prevista como huella de construcción o desplante. Puesto que el objetivo principal del presente programa es mitigar la pérdida de diversidad, perdida de cobertura vegetal, así como promover con la reubicación de los ejemplares la recuperación de áreas que se observen con poca vegetación.

Como parte del proyecto se contempla la construcción de un área de desplante que será solicitado para el desplante que ocupará un total de **177.83 m$^2$** (**61.39%**) en donde se distribuirá el área de desplante.

**V. Recopilación de parámetros biológicos-ecológicos**

Para ello se realizaron visitas en la zona del proyecto para realizar la caracterización del predio, mediante el cual se registraron las diferentes características bióticas y abióticas de la zona, tales como el tipo de vegetación, tipo de suelo, fenología, ejemplares de flora y fauna, entre otros, todos los resultados obtenidos se presentaron en el capítulo IV del presente estudio.

**VI. Método de rescate**

- *Limpieza y aclareo de la zona de rescate:* antes de iniciar con la extracción de los ejemplares es necesario llevar a cabo el aclareo de la zona donde están ubicados. Por lo cual es necesario realizar la apertura o aclareos de ramas bajas que no permitan el acceso de los ejemplares susceptibles a rescate.
- *Marcaje de individuos:* se identificarán los ejemplares y se procederá a marcarlos por medio de una cinta (flag), de color naranja o de cualquier otro color llamativo, a una altura fácilmente observable desde la distancia, y/o alrededor de la planta a rescatar en caso de que esta no se encuentre rodeada de vegetación densa.

**VI.1 Método para el rescate**

- Extracción con cepellón (la tierra adherida a las raíces de la planta) y reubicación inmediata (Epifitas con desarrollo sobre materia orgánica): consiste en extraer las plantas con la mayor cantidad posible de suelo adherido a su sistema radical o de raíces, lo que puede realizarse manualmente o con la ayuda de herramientas. Una vez extraídas son transportadas de inmediato a sitios cercanos, en áreas que no serán afectadas por la ejecución del proyecto, donde serán plantadas nuevamente. Este método es especialmente útil cuando se cuenta con tiempo suficiente antes de dar inicio las labores constructivas de los proyectos, así como para el movimiento de especies Epífitas que se han desarrollado sobre abundante materia orgánica que se encuentra en el suelo, como sucede en el caso de algunas especies de orquídeas que pueden desarrollarse de forma terrestre.
- Extracción con cepellón, mantenimiento en vivero y replantación: Se procede de manera similar al método anterior, con la diferencia de que las plantas son transportadas y mantenidas en vivero durante el tiempo que demore la obra, para ser reubicadas posteriormente. Esta técnica asegura un mejor control sobre las plantas rescatadas, evitando daños accidentales durante la ejecución del proyecto, tanto esta técnica como la anterior se emplean para especies que se encuentran establecidas en el suelo natural.

**VII.-Actividades posteriores al Rescate**

- *Reubicación:* todos los ejemplares rescatados serán reubicados en las áreas de conservación que cuentan con suelo apto para la reubicación de especies rescatadas, esto es; la reubicación será en el área que NO cuente con agua. Esto es, una superficie de **86.94 m$^2$** que se ubica alrededor del área de desplante.

Después se procederá a la conformación de pocetas de acuerdo al tamaño del cepellón a fin de brindarle espacio suficiente para su crecimiento. Se removerá la tierra del área con la ayuda de palas y picos para facilitar la realización de las mismas. Para el diseño de la poceta es importante considerar que éstas deberán tener un diámetro mínimo de 0.30 m, y una profundidad entre 0.50 m hasta 1.50 m según la especie y el tamaño del ejemplar. En el caso de que la poceta posea poca tierra, se deberá procurar añadir tierra suficiente para que al depositar la planta se pueda cubrir por completo el cepellón de éstas, una opción es emplear una mezcla de sustrato enriquecido con abono orgánico lo cual además de procurar que se cubra el cepellón, aportará una adecuada fuente de materia orgánica y elementos indispensables para el establecimiento de los individuos.

Cuando la poceta se encuentra terminada se procede a llenar aproximadamente un tercio de su capacidad con tierra, dejando espacio suficiente para que cuando se realice el trasplante, el individuo pueda quedar dentro de la poceta con todo y cepellón. Seguidamente se procede a humedecer la poceta, procurando observar que cuente con un drenaje adecuado, ya que las plantas necesitan drenar el exceso de agua del suelo, debido a que cuando el agua permanece por un período largo de tiempo, deja a las raíces propensas a la pudrición, lo cual debilitara y al final matara a la planta. Finalmente, se procederá a realizar el primer riego post-siembra.

*Monitoreo de sobrevivencia*

Posterior a las actividades de reubicación se realizarán visitas al sitio para verificar la sobrevivencia y la adecuada adaptación de las plantas a la zona de reubicación, obteniendo datos como numero Retoños, condiciones generales, con lo que se establecerá un porcentaje de sobrevivencia general. Cabe señalar

que el presente cronograma corresponde a la planeación del rescate de flora con una duración de 6 meses, esto considerando el tiempo de monitoreo de los ejemplares reubicados.

**Tabla III.2.** Actividades de rescate y posterior al rescate

| Actividades | Mes 1 | | | | Mes 2 | | | | Mes 3 | | | | Mes 4 | | | | Mes 5 | | | | Mes 6 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| semanas | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Rescate de los ejemplares | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aplicación de fertilizante | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aplicación de Fungicida | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Traslado y reubicación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Monitoreo de sobrevivencia | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

## VIII.-CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

Es importante señalar que las condiciones ambientales presentes en las áreas que ocupan las especies a trasplantar no implican el deterioro del ecosistema, por el contrario, al efectuar, la reubicación de estas y protegiéndolas, se incrementará las condiciones favorables para que dichas especies puedan desarrollarse adecuadamente y con ello propiciar un ordenamiento entre los diversos tipos de vegetación a los que pertenecen. Además, en la elaboración del presente Programa de Rescate y Reubicación de especies, se consideró la Normatividad Ambiental vigente, evitando en lo posible el menor desequilibrio a los Ecosistemas en los cuales se encuentra la especie de flora, así como las condiciones en las que se encontraron las diferentes especies de flora existentes en el proyecto.
Para las actividades de rescate y reubicación se recomienda:

- Que la reubicación de los individuos se lleve a cabo en sitios cercanos al proyecto en estudio, para no variar las condiciones climáticas del lugar.
- La reubicación se debe realizar en temporada previa a las lluvias para asegurar su establecimiento en los nuevos lugares.
- La reubicación deberá hacerse previó a las actividades de desmonte y despalme. Es necesario que el personal esté capacitado para sacar este tipo de plantas, las cuales deben sacarse con la mayor cantidad de raíces posibles y de tierra para mantener su cepellón.
- Llevar un registro de todos los individuos reubicados marcando estos sitios.

<u>Limpieza y recolección de residuos sólidos urbanos</u>

Durante los recorridos para el levantamiento florístico y muestreo de fauna, se pudo observar la presencia de algunos residuos sólidos no peligrosos principalmente en los linderos del predio, por lo que se procederá a retirarlos para evitar posibles incendios accidentales que se pudiese generar debido al retiro de la vegetación y que el sol incida directamente sobre el vidrio y genere un incendio.

Dichos residuos sólidos no peligrosos a retirar del sitio, se dispondrán en bolsas plásticas para su mejor manejo y entrega al sitio de disposición final más cercano al predio.




**Figura I.15.** Ejemplo de la recolección de residuos sólidos no peligrosos y su manejo en bolsas plásticas para su entrega al sitio de disposición final.

Instalación de infraestructura temporal (letrinas, contenedores para residuos, almacén temporal y tapiales)

Esta actividad se realizará como una medida de prevención y/o mitigación de los posibles impactos a generarse sobre las variables de suelo, vegetación, aire y paisaje principalmente. Y consistirá en la instalación de *letrinas portátiles*, 1 por cada 15 trabajadores y es para el manejo adecuado de las aguas residuales que se generen en el área del proyecto. De igual forma se contempla la instalación de *contenedores de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos*, los cuales estarán rotulados con el tipo de residuo que albergue y con tapa; a fin de evitar que por el viento se dispensen con las colindancias.

Adicional a lo anterior, se realizará la instalación de un *almacén temporal* compuesto por maderas y cartón (materiales reciclables de fácil retiro) para el resguardo de equipo y material de construcción, así como de los objetos personales de los trabajadores. Este almacén temporal estará ubicado en un sitio dentro del predio que carezca de vegetación natural o bien, dentro de un área que haya sido autorizado para su ocupación, de modo que no se contempla el aumento de la superficie de desmonte.
De igual forma, se contempla la instalación de tapiales de madera, los cuales estará ubicados alrededor del área del trabajo a fin de que esta funja como cortina rompevientos y para evitar la dispersión de polvos hacia la atmosfera y hacia sus colindancias inmediatas.

Cabe señalar que todas estas estructuras temporales, permanecerán en el sitio de obra durante las dos etapas de ejecución del mismo, siendo que una vez que se concluya la construcción de la obra y se retire toda la maquinaria y se limite el personal dentro de la obra, se procederá al desmantelamiento del almacén temporal, así como el retiro de los contenedores de residuos sólidos y de las letrinas portátiles.




**Figura I.16.** Ejemplo de las instalaciones temporales que serán instaladas en el predio durante las actividades de preparación del sitio y construcción.

Delimitación y marcaje de los vértices del área de desplante, áreas de conservación y áreas verdes.

Los trabajos de marcaje se realizarán con las coordenadas UTM autorizadas en el estudio de impacto ambiental y los planos aprobados por la autoridad competente, para lo cual se emplearán herramientas imprescindibles como lo serán equipo de navegación GPS, planos impresos y cintas con balizas de marcaje que delimiten las áreas previstas en el proyecto.



**Figura I.17.** Ejemplos del marcaje y delimitación de las áreas a ocupar por el proyecto.

Una vez realizada la delimitación con coordenadas, balizas y cinta fluorescente; se procederá a la remoción o desmonte y posterior despalme única y exclusivamente del área destinada como área de desplante.

Desmonte y despalme gradual del área de desplante.

El desmonte de un área determinado corresponde al retiro parcial o total de la vegetación presente en dicha área para la ejecución de una obra civil. En el caso del presente proyecto, se realizará el retiro de los ejemplares de herbáceas y arbustivas presentes en la superficie prevista para la construcción y operación de la vivienda multifamiliar.



**Figura I.18.** Ejemplo de los trabajos de desmonte manual del área de despalme.

Con base a lo anterior, se proyecta la remoción de arbóreas y arbustivas en una superficie total de **177.83 m$^2$**, esto es; la superficie de desplante que será ocupada por las áreas señaladas anteriormente a excepción de las áreas destinadas como áreas de conservación y áreas verdes.

El despalme consiste en la remoción del horizonte mólico y residuos pétreos que pudieran atentar o derivar en desniveles en el predio, de modo que para el despalme se empleará un tractor D6 o D8, según sea el caso y los residuos serán acumulados en las áreas de conservación para su reintegración al horizonte mólico. Se proyecta un volumen de despalme de **71.132 m$^3$** (Considerando el desmonte de **177.83 m$^2$** por 0.40 cm de despalme).



**Figura I.19.** Ejemplo de los trabajos de despalme de las áreas previamente desmontadas.

*Modo de ejecución y manejo de residuos vegetales.*

Como se señaló con anterioridad, la remoción de la vegetación se realizará con ayuda de una cuadrilla de trabajadores, los cuales apoyados con coas y machetes realizarán el derribo de los individuos arbustivos y herbáceos que se encuentre al ras del suelo en el área a ocupar. Debido a que esta actividad se realizará con mano de obra local y equipo manual, se prevé un impacto poco significativo en las variables de vegetación, ya que no se excederá el área de desmonte. Igual se tiene que la variable de ruido será poco impactada, ya que solo se proyecta el ruido por la presencia de los trabajadores en sí; y en cuanto a la variable de calidad del aire, ésta sería poco significativa ya que se disminuiría la generación de gases o humo; adicional a que los polvos y ruido que se generen estarán contenidos por los tapiales.
En cuanto a los residuos vegetales que resulten de la remoción de arbóreas y arbustivas y el despalme, se tiene estos serán esparcidos en las áreas proyectadas como áreas de conservación a fin de promover su reintegración al horizonte mólico.

**INDICAR LOS TIPOS DE OBRAS O ACTIVIDADES DEL PROYECTO CONFORME AL ARTÍCULO 5 DEL REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.**

Con base a lo que señala el artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental; el proyecto se incluye en el inciso O, que señala lo siguiente:

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:

*Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de: a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas; b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.*

Lo anterior se debe a que el predio donde se pretende realizar la **Construcción Y Operación De Una Vivienda Multifamiliar Denominado Xuk Na**, se pretende ejecutar en una localidad costera del municipio de Progreso.

**INVERSION REQUERIDA**

| COSTO DE INVERSION DEL PROYECTO ($) | COSTO DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y/O RESTAURACIÓN ($) | TOTAL ($) |
|---|---|---|
| $8,200,750 M.N. | $ 300,000.00 M.N. | $8,500,750.00 M. N |

**PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO**

El presente proyecto consistirá en la **Construcción Y Operación De Un Multifamiliar Denominado Xuk Na**, y se prevé un periodo de 48 meses para su ejecución.

| Duración estimada del Proyecto (conforme al cronograma de trabajo) | |
|---|---|
| | |
| **Etapa** | **Duración en años, meses o semanas** |
| **Preparación del sitio y construcción** | 4 años |
| **Operación y/o mantenimiento** | Indefinido con su mantenimiento |
| **Cierre y abandono de sitio** | - |

| ACTIVIDAD | AÑO 1 | | | | AÑO 2 | | | | AÑO 3 | | | | AÑO 4 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | TRIM 1 | TRIM 2 | TRIM 3 | TRIM 4 | TRIM 5 | TRIM 6 | TRIM 7 | TRIM 8 | TRIM 9 | TRIM 10 | TRIM 11 | TRIM 12 | TRIM 13 | TRIM 14 | TRIM 15 | TRIM 16 |
| Ahuyentamiento de fauna, rescate de flora y recolección de residuos sólidos no peligrosos. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Instalación de infraestructura temporal (letrinas, contenedores para residuos. tapiales y almacén temporal). | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Delimitación y marcaje de los vértices del área de desplante, el área de conservación y el área verde. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Desmonte y despalme gradual del área de desplante. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construcción del multifamiliar y sus áreas. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Instalaciones eléctricas y sanitarias. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Reforestación del área de conservación con especies nativas. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Retiro de infraestructura temporal. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Operación de la vivienda multifamiliar. | | | | | | | | | | | | | | | | |

| TABLA RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO | | | |
|---|---|---|---|
| **Concepto** | **Preparación del sitio y construcción (cantidad y unidades)** | | **Operación (cantidad y unidades)** |
| Consumo de energía eléctrica | En estas etapas no se contempla el uso o requerimiento de energía eléctrica, ya que los trabajos se realizarán durante horario diurno. Asimismo, no se ocupará ningún equipo o maquinaria que requiera el uso de energía eléctrica. | | Un hogar mediano de 3 a 4 integrantes consume entre 250 y 350 kWh al mes (aprox. 3,000 a 4,200 kWh al año), siendo que la vivienda multifamiliar contempla hospedar hasta seis familias; se puede estimar un uso de energía eléctrica de 300 kWh X 6= 1800 kWh mensual. Esto en el caso de que se ocupen todas las unidades habitacionales y todos los integrantes en un mismo periodo. |
| Consumo de agua | En la etapa de preparación del sitio y construcción se proyecta el consumo de 8 garrafones de 20L diarios por parte de los trabajadores.<br>En la etapa de construcción del multifamiliar se contempla el uso de agua para lograr los trabajos de construcción de la vivienda.<br>Esta agua será obtenida a través de la compra de agua tratada transportada en pipas de hasta 20$m^3$.<br>Cabe señalar que esta misma agua obtenida de pipas de agua tratada, será utilizada para el humedecimiento del suelo en general para evitar la dispersión de estos hacia las colindancias. | | Un hogar mediano de 3 a 4 integrantes consume entre 100 y 150 litros por habitante al día. Si la vivienda multifamiliar podrá hospedar hasta seis familias, (12 personas en total en la vivienda multifamiliar), el consumo diario estimado será de 2,400 litros por día.<br>Esto en el caso de que se ocupen todas las unidades habitacionales y todos los integrantes en un mismo periodo. |
| **Emisiones de gases de efecto invernadero** | Como se puede observar en la preparación del sitio y la etapa de construcción se calcula una generación de Co2 esquivamente a 26.69 $tCO_2eq$, considerando el uso de maquinaria y equipo que requieren energía para la ejecución de dichas etapas. | | Como se puede observar en el cálculo se obtiene que durante la etapa de operación de las se estima una generación de 8.262608 $tCO_2eq$, todo esto considerando un consumo de energía eléctrica del 3,600 kw bimestral. |
| **Aprovechamiento de otros recursos naturales (especificar)** | Se contempla el uso de material de banco, el cual será obtenido de proveedores autorizados.<br><br>Así mismo, se contempla la compra de pipas de agua potable para su uso en el riego del sustrato y para la conformación del mortero para las acciones constructivas. | | Para esta etapa se contempla que el agua requerida para las labores básicas de uso sea abastecida de la red municipal de la localidad de Chuburná Puerto, Progreso; ya que el predio se incluye en una zona alta de urbanización donde las viviendas colindantes existentes, así como comercios, cuentan con agua entubada. |
| **Generación de residuos** | **Peligrosos** | No aplica | 0 |
| | **Manejo especial** | Madera, escombro y chatarra 400 kg. | 0 |
| | **Sólidos urbanos** | Generación de residuos 10 kg día. | Un hogar mediano de 3 a 4 integrantes genera entre 0.95 kg por habitante al |

| TABLA RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO | | | |
|---|---|---|---|
| **Concepto** | **Preparación del sitio y construcción (cantidad y unidades)** | | **Operación (cantidad y unidades)** |
| | | | día. Si la vivienda multifamiliar puede hospedar hasta seis familias, (24 personas en total en la vivienda multifamiliar), la generación diaria estimada es de 22.8 kilos por día. Esto en el caso de que se ocupen todas las unidades habitacionales y todos los integrantes en un mismo periodo. |
| **Descargas de agua residual y/o de proceso, indicando el cuerpo receptor y la ubicación del sitio específico de descarga, georreferenciado en UTM, Datum WGS84** | Sanitarios portátiles 260 litros semanales | | Instalación de 2 biodigestores DLD 14 con capacidad de 1,300 litros previéndose una generación de 1.875 litros de aguas residuales al día. |
| **Otros en su caso (especificar)** | - | | - |

**Anexar memorias de cálculo de los datos asentados**

| SUPERFICIES GENERALES DEL PROYECTO | | |
|---|---|---|
| **Concepto** | **Superficie** | |
| **Superficie del predio o superficie total para el desarrollo del Proyecto** | **289.66 m²** | |
| **Superficie de desplante de construcciones, obras y/o instalaciones** | **177.83 m²** | |
| **Superficie a intervenir sin construcciones o instalaciones proyectadas** | **86.94 m²** | |
| | Existente | Por afectar |
| **Superficie total de vegetación** | **289.66 m²** | **177.83 m²** |
| **Superficie de vegetación forestal total** | **0** | **0** |
| **Superficie por cada tipo de vegetación forestal** | 0 | 0 |
| **Tipo de vegetación secundaria derivada de duna costera** | 100% | 61.39% |
| **Tipo de vegetación 2** | | |
| **Tipo de vegetación n** | | |
| **Superficie de incidencia en Cuerpos de agua (temporal y/o permanente)** | **0** | |
| **Superficie de incidencia en Zona Federal (temporal y/o permanente)** | **0** | |
| **Superficie de incidencia en Zona Federal Marítimo Terrestre (temporal y/o permanente)** | **0** | |

# II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO

## II.1. LEYES Y REGLAMENTOS.

El presente capítulo se refiere a la correspondiente vinculación de las leyes y reglamentos aplicables al proyecto denominado **"Construcción y Operación De La Vivienda Multifamiliar Xuk Na",** con el objetivo de determinar el nivel de cumplimiento en materia ambiental del área donde se pretende establecer. Se procedió a realizar una revisión exhaustiva en instrumentos jurídicos y normativos inherentes, así como en programas e instrumentos de planeación.

### II.1.1. Leyes Federales Y Estatales

#### LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE [1] (LGEEPA)

- **Flora y Fauna Silvestre**

**Artículo 83:** El aprovechamiento de los recursos naturales en áreas que sean el hábitat de flora o fauna silvestre, especialmente las endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, deberá hacerse de manera que no se alteren las condiciones necesarias para la subsistencia, desarrollo y evolución de dichas especies.

**Vinculación:** No se realizará aprovechamientos de recursos naturales como parte de la ejecución del proyecto. Durante las actividades de muestreo no se observó ningún ejemplar de flora o fauna, que se encuentra bajo el algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010[2].

- **Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.**

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

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

**Vinculación:** Durante las etapas de **Construcción y Operación De La Vivienda Multifamiliar Xuk Na,** se proyecta la generación de emisiones a la atmósfera (polvos) por el transporte de material pétreo hacia el proyecto, por lo que la generación de polvos será mitigada cubriendo con lona el material pétreo, humedeciendo el material pétreo en el sitio de obra, y con la colocación de tapiales en la periferia del mismo; a fin de que este último funja como una barrera contra el viento y contra el ruido.

**Artículo 113.** No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.

[1] Publicada en el Diario Oficial de la Federación el **30 de diciembre de 2010**, Última reforma publicada DOF **24-01-2024**.

[2] Publicada en el Diario Oficial de la Federación el **06 de marzo de 2002**, Última reforma publicada DOF **14-11-2019**.

**Vinculación:** Se tiene considerado la emisión de partículas, gases y humos derivados de la combustión interna de los motores de la maquinaria y vehículos que serán utilizados durante las diversas actividades constructivas del proyecto. Las maquinarias y vehículos que se utilicen contarán con el servicio y mantenimiento adecuado con la finalidad de que las emisiones que se generen se encuentren por debajo de los límites máximos permisibles.

- **Para la prevención y control de la contaminación del agua**

**Artículo 117.** Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:
*Fracción 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; y*
**Artículo 121.** No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.

**Vinculación:** Se generarán aguas residuales (sanitarias) debido a la presencia de personal laboral que intervendrá en las actividades de preparación y construcción de la vivienda multifamiliar, para su manejo se tiene previsto la contratación de sanitarios portátiles en número y capacidad necesario.

**Prevención y Control de la Contaminación del Suelo**

**Artículo 134.** Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:
*Fracción II: Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;*
*Fracción III: Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes.*

**Vinculación:** Los residuos sólidos no peligrosos **(RSU y RME)** que sean generados en la obra en sus etapas de preparación del sitio y construcción se manejarán a través del acopio temporal en contenedores rotulados, con tapa y ubicados en áreas estratégicamente donde se generen dichos residuos. Posteriormente se dispondrá en sitios autorizados y los comprobantes se archivarán, para posteriormente exhibirlos en el informe de cumplimiento ambiental.

- **Materiales y Residuos Peligrosos**

**Artículo 151.** La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.

**Vinculación:** El manejo de los residuos peligrosos generados por la operación de la maquinaria y equipo durante las etapas de preparación del sitio y construcción es básicamente material de limpieza, en caso de reparación emergente de maquinaria se dispondrá contenedores metálicos (rotulados, con tapa y de color rojo), para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos, en caso que se genere, para posteriormente ser recolectadas por una empresa autorizada por SEMARNAT.
Se implementarán medidas de seguridad para evitar derrames al suelo e infiltraciones, el personal encargado del manejo de este tipo de materiales recibirá capacitación para realizar el procedimiento para remediar en caso de derrames.

- **Ruido, Vibraciones, Energía Térmica y Lumínica, Olores y Contaminación Visual**

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

**Vinculación:** Se generará contaminación visual y vibraciones durante las etapas de preparación del sitio y construcción por la construcción y operación de la vivienda multifamiliar, se prevé que, con el mantenimiento preventivo de la maquinaria utilizada, los niveles estarán por debajo de los límites máximos permisibles. Las actividades tendrán lugar en un horario establecido (8:00 - 17:00), evitando las actividades durante la noche donde el ruido y las vibraciones se perciben de manera más agravante. Es importante mencionar que la generación de ruido y vibraciones es intermitente, conforme opera la maquinaria en la etapa de preparación del sitio.

## LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS[3]

### Clasificación de los residuos

**Artículo 16.** La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las Normas Oficiales Mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.

**Vinculación:** El proyecto no tiene considerado la generación de residuos peligrosos, en caso de que se genere, se tendrá contenedores (marcados, con tapa y de color rojo).

**Artículo 18.** Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria.

[3] Publicada en el Diario Oficial de la Federación el **8 de octubre de 2003**, Última reforma publicada DOF **08-05-2023.**

**Vinculación:** Se dispondrá en el sitio de contenedores clasificados para cada tipo de residuo, cada uno deberá tener la integridad física y estar rotulados conforme a su contenido.
**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.

*Fracción I: Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera;*
*Fracción VII: Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.*

**Vinculación:** Se tiene considerado la generación de un volumen mínimo de Residuos de Manejo Especial (RME), resultado de las actividades de excavación y posteriormente utilizar para nivelación, en caso que se tenga excedente, se manejará atreves de transportes y destino final, autorizados y vigentes por la Secretaria de Desarrollo Sustentable (SDS) y conforme a la Licencia Ambiental Única.

**Manejo integral de residuos peligrosos**

**Artículo 41.** Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.

**Artículo 42.** Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas s, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, mediante un plan de manejo para dichos insumos.

**Vinculación:** Los RP que se pudieran generarse durante las actividades del proyecto, se depositarán en contenedores debidamente rotulados, con tapa y de color rojo. Los residuos serán separados de acuerdo a su estado físico, posteriormente serán recolectados para su disposición final por una empresa autorizada.

**LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE**[4]

**Artículo 106.** Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona que cause daños a la vida silvestre o su hábitat, en contravención de lo establecido en la presente Ley o en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, estará obligada a repararlos en los términos del Código Civil para el Distrito Federal en materia del Fuero Común y para toda la República en Materia del Fuero Federal, así como en lo particularmente previsto por la presente Ley y el Reglamento. Los propietarios y legítimos poseedores de los predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.

**Vinculación:** Las actividades que serán realizadas en el proyecto, no se contempla ningún tipo de aprovechamiento hacia la vida silvestre, además de que el ruido emitido por la maquinaria ahuyentará de

[4] Publicada en el Diario Oficial de la Federación el **3 de julio de 2000**, Última reforma publicada DOF **20-05-2021.**

manera temporal la fauna local que pudiera haber. En caso de avistar algún individuo de lento desplazamiento se ahuyentará o reubicará, para evitar cualquier tipo de afectación a la fauna local.

**LEY DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN**[5]

- **De la evaluación de impacto ambiental**

**Artículo 31.** El impacto ambiental que pudiesen ocasionar las obras o actividades que no sean de competencia Federal, será evaluado por la Secretaría y sujeto a la autorización de ésta, con la participación de los municipios respectivos, en los términos de esta Ley y su Reglamento cuando por su ubicación, dimensiones o características produzcan impactos ambientales significativos.
Las personas físicas o morales, que pretendan realizar obras o actividades públicas o privadas que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables en la materia, previo a su inicio, deberán obtener la autorización del Poder Ejecutivo Estatal, por conducto de la Secretaría, en los términos de esta Ley y su Reglamento, así como cumplir con los requisitos que se les impongan.

El procedimiento de evaluación del impacto ambiental se inicia con la presentación del informe preventivo y/o manifestación de impacto ambiental y/o estudio de riesgo, así como los documentos que se soliciten, dependiendo de la obra o actividad que se pretende realizar, y concluye con la resolución que la Secretaría emita…

**Artículo 32.** Requieren de la autorización establecida en el artículo anterior, las personas físicas o morales que pretendan realizar las siguientes obras o actividades:

***Fracción XI.-*** *La lotificación, urbanización o construcción de desarrollos inmobiliarios, conjuntos habitacionales, fraccionamientos y nuevos centros de población;*

**Vinculación:** El proyecto denominado **"Construcción y Operación De La Vivienda Multifamiliar Xuk Na",** consistente en la construcción y operación de una **vivienda multifamiliar**, a ubicarse en un predio rústico localizado en la localidad costera de Chuburná, Municipio de Progreso, Yucatán; como cualquier acción, obra o actividad nueva podrá ocasionar impactos ambientales, por lo anterior y en cumplimiento a lo establecido en los Artículos anteriores de la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán, se exhibe la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

- **Prevención y control de la contaminación de la atmósfera**

**Artículo 95.** Las emisiones contaminantes a la atmósfera tales como, humo, polvos gases, vapores, olores, ruidos, vibraciones y energía lumínica, no deberán rebasar los límites máximos permisibles contenidos en las Normas Oficiales Mexicanas vigentes, en las Normas técnicas ambientales que se expidan y en las demás disposiciones locales aplicables en el estado de Yucatán. Los propietarios de fuentes fijas y móviles que generan cualquiera de estos contaminantes, están obligados a instalar mecanismos, para su recuperación y disminución de las emisiones contaminantes.

[5] Publicada en el Diario Oficial el **8 de septiembre de 2010**. Última reforma publicada (Decreto 789/2024**) D.O. 31 Julio 2024.**

**Artículo 100.** La Secretaría en el ámbito de su competencia tiene en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica las siguientes atribuciones:
*Fracción VII. Solicitar a la autoridad competente el retiro de la circulación de los automotores cuyos niveles de emisión de contaminantes, rebasen los límites máximos permisibles determinados en las normas estatales y normas oficiales vigentes en la entidad;*

**Vinculación:** El promovente programará el mantenimiento periódico a todos y cada uno de la maquinaria, vehículos y equipos que se emplearán en el proyecto, con el objetivo de minimizar los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera.

**Artículo 107.** Queda prohibida la quema a cielo abierto de cualquier tipo de residuo.

**Vinculación:** El proyecto en comento no pretende la realización de quemas a cielo abierto.

- **De la prevención y control de la contaminación del agua**

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

**Vinculación:** La generación de aguas residuales por los desechos sanitarios serán manejados mediante el uso de sanitarios portátiles (serán retirados periódicamente por el arrendador para su traslado y confinamiento)**.**

- **De la prevención y control de la contaminación del suelo**

**Artículo 112.** Corresponde al poder ejecutivo formular, conducir y evaluar la política estatal en materia de residuos de manejo especial, en términos de esta Ley y demás normatividad aplicable.

**Artículo 113.** Para la prevención y control de la contaminación del suelo se deben observar cuando menos los siguientes criterios:
*Fracción I: El estado, los municipios y la sociedad en general deberán participar en la prevención de la contaminación del suelo, de acuerdo a la normatividad aplicable.*

**Vinculación:** Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se instalarán contenedores metálicos para la disposición temporal de los Residuos Peligros (RP) y para los Residuos Sólidos Urbanos (RSU). Los contenedores serán clasificados para cada tipo de residuo (orgánico de color verde, inorgánico de color gris y residuos reciclables de color azul).

**LEY PARA LA PROTECCIÓN DE LA FAUNA DEL ESTADO DE YUCATÁN**[6]

**Artículo 14.** Es obligación de los habitantes del Estado, en materia de protección a la Fauna, lo siguiente:
*Fracción II: No maltratar o explotar a los animales en la realización de trabajos que por sus características físicas no pueda llevar a cabo;*

[6] Publicada en el Diario Oficial el **19 de abril de 2011**. Última reforma publicada (Decreto 383/2021) **DO 05-07-2021.**

*Fracción V: Respetar la Fauna Silvestre en su ambiente natural;*
*Fracción VII: Contribuir para la sobrevivencia de la especie en los casos de peligro de extinción.*

**Vinculación:** NO se realizará extracción de fauna silvestre. Para dar cumplimiento a la legislación en cita, durante las diversas actividades del proyecto, se aplicará el *Programa de Protección y Conservación de Fauna*; consistente en el ahuyentamiento de fauna silvestre previo a las actividades de preparación del sitio; y con el rescate de fauna silvestre, en caso de registrar ejemplares en el sitio que no se hayan desplazado hacia las zonas libres de personal y maquinaria.

**LEY PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS EN EL ESTADO DE YUCATÁN[7]**

- **De la Clasificación de los Residuos**

**Artículo 26.** Los residuos sólidos y de manejo especial que sean generados en el Estado, deberán ser gestionados conforme a lo dispuesto en esta Ley, su Reglamento y demás disposiciones que resulten aplicables.

**Artículo 27.** Son obligaciones de los Generadores de residuos sólidos y de manejo especial:

**Artículo 28:** Los generadores de residuos de manejo especial, además de las obligaciones señaladas en el artículo anterior, deberán:

**Artículo 29.** Las personas consideradas, en los términos de la Ley General y de esta Ley, como microgeneradores de residuos peligrosos están obligadas a:

**Artículo 44.** Las autoridades municipales procurarán promover que la clasificación de los residuos se realice de acuerdo a los colores que se enlistan:
I. Verde: orgánicos;
II. Gris: Inorgánico;
III. Amarillo: Papel y cartón;
IV. Azul cielo: Metal;
V. Azul aguamarina: Vidrio;
VI. Azul oscuro: Plásticos;
VII. Café: Madera, y
VIII. Rosa: Textiles.

**Vinculación:** Durante la etapa de preparación del sitio y construcción de la vivienda multifamiliar, se colocarán contenedores rotulados y con tapa para la clasificación de residuos orgánicos (verde) e inorgánicos (gris), los cuales serán enviados al sitio de disposición final, en apego a la normativa local. Los residuos de manejo especial, se va a manejar de conformidad con la presente ley.

**Artículo 95.** Las emisiones contaminantes a la atmósfera tales como, humo, polvos, gases, vapores, olores, ruido, vibraciones y energía lumínica, no deberán rebasar los límites máximos permisibles contenidos en las normas oficiales vigentes, en las normas técnicas ambientales que se expidan y en las demás

[7] Publicada en el Diario Oficial el **8 de abril de 2011**. Última reforma publicada (Decreto 384/2021) **D.O. 05 julio 2021.**

disposiciones locales aplicables en el Estado de Yucatán. Los propietarios de fuentes fijas y móviles que generen cualquiera de estos contaminantes, están obligados a instalar mecanismos para la recuperación y disminución de las emisiones contaminantes.

**Vinculación:** El promovente o en su caso la empresa constructora cuidará de que la generación de las emisiones contaminantes a la atmósfera no rebase los niveles máximos permitidos. Esta disposición se dará a conocer a la empresa constructora mediante el contrato y se le proporcionarán las autorizaciones donde se desglosen las obligaciones en materia de cumplimiento ambiental.

### II.1.2. Reglamentos.

**REGLAMENTO DE LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

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

INCISO Q.- DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:

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

**Vinculación:** *Considerando la naturaleza del proyecto, y de acuerdo a lista de obras y actividades enlistadas en el artículo 5, podemos señalar que el proyecto que consiste en la construcción y operación de una vivienda multifamiliar a ubicarse en la zona costera de Chuburná Puerto; por lo que afectará un ecosistema costero. Dando cumplimento al presente articulo con la presentación de un estudio de impacto ambiental, en su modalidad particular.*

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

**Vinculación:** *Con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido en el presente artículo y solicitar la autorización del proyecto, se realiza la entrega a la Secretaria la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular, en la cual se describe todas las actividades a realizar; así como los posibles impactos a generarse junto con su medidas de prevención y mitigación a desarrollar, mismos que se pueden consultar en los capítulos del presente documento para que ésta pueda realizar la evaluación ambiental del proyecto.*

**REGLAMENTO DE LGEEPA EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN A LA ATMÓSFERA** [8]

**Artículo 13.** Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:

[8] Publicada en el Diario Oficial de la Federación el **25de noviembre de 1988**. Última reforma publicada **DOF 31-10-2014.**

*Fracción I: La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país, y*
*Fracción 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.*
**Artículo 28.** Emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría.

**Vinculación:** En la etapa de preparación del sitio y construcción se considera que será inevitable la generación de polvos y en menor escala las emisiones derivadas del funcionamiento de vehículos y maquinaria a utilizar durante la etapa de preparación del sitio y construc8cion de la vivienda multifamiliar. Son embargo, se aplicarán y ejecutarán medidas de prevención y/o mitigación de los posibles impactos que se generen.

**REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS**[9]

- **Disposición Preliminares**

**Artículo 14:** El principio de responsabilidad compartida, establecido en la Ley, se aplicará igualmente al manejo integral de los residuos de manejo especial y sólidos urbanos que no se encuentren sujetos a plan de manejo conforme a la Ley, el presente Reglamento y las normas oficiales mexicanas.

**Vinculación:** Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) así como los Residuos de Manejo Especial (RME), serán manejados de acuerdo a lo establecidos en el presente Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

- **Residuos Peligrosos**

**Artículo 35.** Los residuos se clasificarán de acuerdo a lo siguiente:
*Fracción II: Los clasificados en las Normas Oficiales Mexicanas; Inciso A) Listados de los residuos por características de peligrosidad: Corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contenga agentes infecciosos que les confieran peligrosidad.*

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

**Vinculación:** Se aplicarán procedimientos para evitar mezclar de residuos sólidos urbanos con residuos peligrosos, garantizando el manejo integral y el adecuado de los residuos. Los trabajadores serán capacitados respecto al manejo de residuos de acuerdo a las leyes y normas.

[9] Reglamento publicada en el Diario Oficial de la Federación el **30 de noviembre de 2006**. Última reforma publicada **DOF 30-10-2014.**

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

**Artículo 129.** Cuando existan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales peligrosos o residuos peligrosos que no excedan de un metro cúbico, los generadores o responsables de la etapa de manejo respectiva, deberán aplicar de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio y anotarlo en sus bitácoras. Estas acciones deberán estar contempladas en sus respectivos programas de prevención y atención de contingencias o emergencias ambientales o accidentes. Lo previsto en el presente artículo no aplica en el caso de derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales ocasionados durante el transporte de materiales o residuos peligrosos.

**Artículo 130.** Cuando por caso fortuito o fuerza mayor se produzcan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos de materiales peligrosos o residuos peligrosos, en cantidad mayor a la señalada en el artículo anterior, durante cualquiera de las operaciones que comprende su manejo integral, el responsable del material peligroso o el generador del residuo peligroso y, en su caso, la empresa que preste el servicio deberá:

*Fracción I: Ejecutar medidas inmediatas para contener los materiales o residuos liberados, minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio;*

*Fracción II: Avisar de inmediato a la Procuraduría y a las autoridades competentes, que ocurrió el derrame, infiltración, descarga o vertido de materiales peligrosos o residuos peligrosos;*

*Fracción III: Ejecutar las medidas que les hubieren impuesto las autoridades competentes conforme a lo previsto en el artículo 72 de la Ley, y*

*Fracción IV: En su caso, iniciar los trabajos de caracterización del sitio contaminado y realizar las acciones de remediación correspondientes.*

**Vinculación:** Se impartirá pláticas a los trabajadores, para evitar la mezcla de residuos sólidos urbanos con residuos peligrosos, garantizando el manejo integral y adecuado de los residuos. Por la duración de las actividades de la obra no se prevé la generación de residuos peligrosos de más de 400 kg. El material considerado peligroso por su característica de ser explosivo y flamable, es el diésel y la gasolina, que se utilizará en la maquinaria pesada y vehículos, para el cual se empleará medidas preventivas para evitar derrame del residuo líquido al suelo.

**REGLAMENTO DE LA LEY DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN[10]**

- **De la emisión de contaminantes a la atmósfera generada por fuentes móviles**

**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.

**Vinculación:** No se tienen previstas las emisiones de contaminantes a la atmósfera en niveles que rebasen lo establecido en las normas oficiales mexicanas.

[10] Publicada en el Diario Oficial el 26 de mayo de 2011. Última reforma publicada DO 08 junio 2018.

**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, diesel o gas L.P. como combustible, así como de los niveles de opacidad de humo proveniente de la combustión de los vehículos automotores a diesel, 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.

**Artículo 107.** Para lograr lo anterior, los propietarios o poseedores de vehículos que circulen en el estado, deberán tomar las medidas necesarias que señale la Secretaría, para asegurar que las emisiones de estos no rebasen los niveles máximos de emisiones de contaminantes a la atmósfera.

**Vinculación**: Durante las actividades de la obra, se le requerirá al promovente, el mantenimiento preventivo y adecuado en la maquinaria empleada para el desarrollo de la obra, para asegurar que no excedan los niveles máximos permisibles.

- **Prevención y control de la contaminación de la atmosfera generada por fuentes fijas y móviles**

**Artículo 134:** Las emisiones de cualquier tipo de contaminante a la atmosfera no deberán exceder los niveles máximos permitidos, por tipo de contaminante o por fuentes de contaminación, de conformidad con lo establecido en las normas oficiales mexicanas aplicables.

**Vinculación:** Durante las actividades de la obra, se le requerirá al proveedor de la maquinaria, el mantenimiento preventivo adecuado en maquinaria empleada para el desarrollo de la obra. Además, en el caso de los vehículos automotores se les aplicará afinación mayor, previa del inicio del proyecto para reducir la emisión de partículas a la atmósfera.

- **De la emisión de contaminantes a la atmósfera generada por fuentes móviles**

**Artículo 152.** Las emisiones de gases, partículas sólidas y líquidas a la atmósfera, emitidas por el escape de los vehículos automotores que circulen en el Estado y que utilicen gasolina, diésel biogás o gas licuado del petróleo como combustible, no deberán exceder los niveles máximos permitidos de emisiones, establecidos en las Normas Oficiales Vigentes.

**Artículo 153.** Para efectos de lo establecido en el artículo anterior, los propietarios o poseedores de vehículos que circulen en el Estado, deberán tomar las medidas que señale la Secretaría, para asegurar que las emisiones de éstos no rebasen los niveles máximos permitidos.

**Vinculación:** Durante las actividades del proyecto, se le solicitará mantenimiento preventivo a los vehículos, maquinaria y equipos que se emplearán en la ejecución del proyecto en mención.

- **De la contaminación del agua**

**Artículo 195.** Todas las descargas de aguas residuales domésticas deberán ser vertidas a fosas sépticas o algún sistema de recolección, que cuente con el tratamiento que garantice la reducción de contaminantes del agua residual.

**Vinculación:** Se prevé la generación temporal de aguas residuales (sanitarias) derivadas de la utilización de letrinas portátiles, durante la preparación y construcción, por lo que se realizará el arrendamiento de letrinas portátiles para uso obligatorio de los trabajadores de la obra en cuestión.

- **De la contaminación por Ruido**

**Artículo 201.** En el ámbito de su competencia, la secretaria deberá requerir a los responsables de las fuentes emisoras de ruido de que le proporcionen la información, respecto a la emisión de ruido contaminante, de acuerdo con las disposiciones de este Reglamento.

**Vinculación:** Durante el desarrollo del proyecto, se generará contaminación acústica por la operación de la maquinaria, cabe señalar que, con el mantenimiento adecuado de los vehículos y maquinaria, se espera que los niveles de ruido generados estarán por debajo de los límites máximos permisibles, por lo que las actividades de tendrán lugar en un horario establecido, evitando las actividades durante la noche donde el ruido y las vibraciones se perciben de manera más agravante.
De igual forma se contempla la instalación de tapiales en la periferia del sitio de obra, a fin de que esta funja como cortina rompevientos y evite la dispersión de polvos y la disminución del ruido hacia las colindancias.

## II.2. PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO ESTATAL Y MUNICIPAL

### II.2.1. Programa De Ordenamiento Ecológico Del Territorio Del Estado De Yucatán[11]

El Ordenamiento Ecológico es una alternativa para planear y regular el desarrollo sustentable del estado de Yucatán, por lo que es un instrumento que establece la Legislación Ambiental Mexicana para *planificar y programar el uso de suelo y las actividades productivas en congruencia con la vocación natural del suelo, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y la protección de la calidad del ambiente. Esta regulación se realiza a través de criterios ecológicos específicos para cada Unidad de Gestión* Ambiental, las cuales se delimitaron partiendo de la identificación de unidades homogéneas que comparten características naturales, sociales y productivas, así como una problemática ambiental actual.

El Programa del Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán **(POETY)** publicado en el Diario Oficial el 26 de Julio de 2007, es un instrumento de planeación, cuyo objetivo es "regular e inducir el uso más racional del suelo y el desarrollo de las actividades productivas para lograr la protección y conservación de los recursos naturales".

La elaboración del modelo de ordenamiento considera la propuesta de uso y aprovechamiento que se desea dar al territorio, y se expresa en los mapas de políticas y modelo de uso y aprovechamiento del mismo en donde ubican las unidades de gestión territorial. Cada una de las unidades de gestión territorial reconocidas para el estado de Yucatán tiene asignadas de manera explícita políticas territoriales y criterios de uso y manejo. Las políticas asignadas son las siguientes:

- Protección.
- Conservación.
- Restauración.
- Aprovechamiento.

[11] Publicada en el Diario Oficial el 26 de julio de 2007. Modificación el 05 de diciembre de 2023

A través del decreto 692/2023 se formula y expide la actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán. Con base en la información obtenida durante todo el proceso de ordenamiento en las etapas de diagnóstico, de la definición de los usos de suelo, y del análisis de conflictos intersectoriales, se definieron 119 UGAs para el territorio, donde 18 UGAS corresponden a Áreas Naturales Protegidas (ANPs) de competencia federal, estatal, municipal o privado, mientras que 101 UGAs corresponden al resto del estado. En la figura 3.1 se muestra el mapa con la ubicación del proyecto con respecto a las UGAs.

## CRITERIOS ECOLÓGICOS

Los criterios de regulación ecológica establecen las condicionantes y regulaciones que deberán ser observadas por todo proyecto de obra o actividad que se desarrolle en esa unidad. Son, en esencia, las disposiciones obligatorias con las cuales se busca que las actividades sectoriales se desarrollen sin afectarse unas a otras y, al mismo tiempo, se garantice la preservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los recursos naturales y los servicios ambientales. Se establecieron criterios ecológicos generales, cuya aplicación corresponden a acciones que todos los sectores deben realizar, independientemente de su localización; así como criterios específicos por sector.

**Tabla II.1.** Criterios Ecológicos Generales (Cg).

| NO | CRITERIO |
|---|---|
| **1** | **Todo proyecto, obra o actividad que genere aguas residuales, deberá contar con un sistema de drenaje y un sistema de tratamiento de aguas residuales o sistemas alternativos que cumplan con la normatividad aplicable previo a la disposición de aguas residuales. En todos los casos, el drenaje pluvial y el sanitario deberán estar separados.** |
| ***CUMPLIMIENTO*** | *En la etapa de preparación del sitio y construcción se realizará la instalación de letrinas portátiles a razón de uno por cada 15 trabajadores, para su uso obligatorio de todo el personal involucrado en las actividades del proyecto. Tales letrinas estarán ubicadas en sitios estratégicos para su uso en todo momento.*<br>*Para la etapa de operación, las aguas residuales que se generen por la operación de baños, lavadero, lavabos, duchas, entre otros; serán tratadas a través de la operación de dos SITAR DLD14.* |
| **2** | **Todo proyecto, obra o actividad que genere residuos sólidos urbanos (RSU), deberán contar con la infraestructura apropiada y con un programa de manejo integral para su recolección, tratamiento o disposición final, ya sea por cuenta propia, contratación de servicios especializados o a través de los servicios públicos municipales.** |
| ***CUMPLIMIENTO*** | *En el **anexo 5** se puede consultar el cumplimiento de este criterio a través de la aplicación de un **PROGRAMA INTEGRAL PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS** que se generen por la etapa de preparación del sitio y construcción de la vivienda multifamiliar Xuk-Na.* |
| **3** | **Todo proyecto, obra o actividad que generen residuos de manejo especial, deberán reportar su generación y estrategias de manejo a la dependencia estatal de conformidad con la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán.** |
| ***CUMPLIMIENTO*** | *No se prevé la generación de residuos de manejo especial por la preparación del sitio y construcción de la vivienda multifamiliar. Sin embargo, en caso de generarlo se procederá de acuerdo al presente criterio.* |
| **4** | **Todo proyecto, obra o actividad que requieran el abastecimiento de agua subterránea quedarán supeditas a que se demuestre que no se afecta la disponibilidad ni la calidad del agua del acuífero mediante la presentación estudios que determinen los niveles estáticos, la profundidad del manto salino, la velocidad de saturación del suelo, los flujos y el aforo de** |

**Tabla II.1.** Criterios Ecológicos Generales (Cg).

| NO | CRITERIO |
|---|---|
| | **extracción de agua. Así mismo deberá indicar el número de pozos de extracción necesarios para el proyecto y su distribución en el predio, el volumen de agua requerido en m3/día y las velocidades de extracción en L/s de cada pozo.** |
| ***CUMPLIMIENTO*** | *La obtención de agua para las etapas de preparación del sitio y construcción será a través de la compra de agua de pipa adquirida en la cabecera de Progreso para realizar el riego del sustrato y los trabajos para la cimentación en la etapa de construcción.*<br>*En la etapa de operación de la vivienda multifamiliar, el agua a utilizar provendrá de la red municipal de Chuburná Puerto; ya que el predio y el proyecto se ubicará en una zona con una urbanización existente alta.* |
| **5** | **Todo proyecto, obra o actividad deberá determinar la presencia de oquedades, las cuales se deberán excluir de las áreas aprovechables con el objeto de reducir la vulnerabilidad ante derrumbes de zonas cavernosas.** |
| ***CUMPLIMIENTO*** | *Como resultado de las caminatas de reconocimiento del terreno y de los muestreos realizados, se tiene que NO se registran oquedades de ningún tipo.* |
| **6** | **Todo proyecto, obra o actividad deberá determinar la presencia de zonas inundables, las cuales se deberán excluir de las áreas aprovechables con el objeto de reducir la vulnerabilidad ante efectos climáticos.** |
| ***CUMPLIMIENTO*** | *Como resultado de las caminatas de reconocimiento del terreno y de los muestreos realizados, se tiene que NO se registran zonas inundables en el interior del predio.* |
| **7** | **Los proyectos que incluyan la construcción de caminos, carreteras y estacionamientos deberán integrar un sistema de drenes adecuados y suficientes que permitan el flujo natural del agua y considerar la viabilidad de utilizar materiales permeables para minimizar los impactos a la infiltración natural.** |
| ***CUMPLIMIENTO*** | *Efectivamente, el estacionamiento contemplado en el proyecto, estará conformado de suelo natural por lo que NO será pavimentada y permitirá la infiltración del agua pluvial de manera natural.* |
| **8** | **Todo proyecto, obra o actividad que se pretenda realizar en terrenos que presenten vegetación forestal, deberán mantener los parches mejor conservados, fomentar la creación de franjas de vegetación para mejorar la conectividad, disminuir la fragmentación y funcionar como corredor biológico.** |
| ***CUMPLIMIENTO*** | *Efectivamente el predio mantendrá las áreas mejor conservadas con su suelo y vegetación natural a fin de mantener la conectividad natural.* |
| **9** | **Todo proyecto, obra o actividad que requiera la realización de excavación como parte de su proceso construcción, deberá contemplar medidas de mitigación para reducir afectaciones por el material extraído, como puede ser su reutilización en las propias actividades constructivas.** |
| ***CUMPLIMIENTO*** | *El proyecto contempla la cimentación del área de desplante, por lo que en sus actividades contempla la excavación de las áreas a cimentar de desplante; por lo que el material que será extraído de dichas áreas será utilizado para el relleno y nivelación de las construcciones previstas.* |
| **10** | **Todo proyecto, obra o actividad deberá privilegiar su desarrollo en terrenos eriales y preferentemente forestales y en última instancia sobre terrenos forestales previa autorización de la autoridad competente.** |
| ***CUMPLIMIENTO*** | *El proyecto se pretende ejecutar en un predio ubicado en la zona urbana de la localidad costera de Chuburná Puerto, por lo que no se encuentra vegetación forestal en dicho predio.* |
| **11** | **Todo proyecto, obra o actividad que se pretenda desarrollar en un predio, deberá identificar y caracterizar los humedales (cenotes, poljes, uvalas, cuevas, grutas, humedales costeros) que** |

**Tabla II.1.** Criterios Ecológicos Generales (Cg).

| NO | CRITERIO |
|---|---|
| | **se encuentren en su interior, con lo cual deberá establecer las medidas necesarias para evitar los impactos directos, indirectos o a distancia de la obra o actividad que causen la desecación o la sedimentación de los humedales. En el caso de vías de transporte (veredas, caminos, carreteras, red ferroviaria), se deberá evitar la alteración de la hidrodinámica natural, tanto superficial como subterránea.** |
| ***CUMPLIMIENTO*** | *El predio donde se pretende la construcción de la vivienda multifamiliar, NO contiene cenotes, poljes, uvalas, cuevas, grutas o humedales costeros.* |
| **12** | **Todo proyecto, obra o actividad que extraigan agua salobre del acuífero subterráneo y requieran su desalinización para su uso, deberán presentar los estudios correspondientes que demuestren que no modificarán la integridad funcional de los ecosistemas y las características naturales de los acuíferos, considerando también la descarga de aguas de desecho.** |
| ***CUMPLIMIENTO*** | *No aplica. El proyecto no requiere de la desalinización de agua subterránea.* |
| **13** | **Todo proyecto, obra o actividad, deberá ubicar su sistema de tratamiento de aguas residuales en función del tipo de suelo y de la profundidad del acuífero, con el objeto de minimizar el riesgo que las aguas residuales fluyan al acuífero o a la superficie sin haber tenido un adecuado tratamiento. Asimismo, deberán asegurar la recolección periódica y disposición final adecuada de los lodos en caso de generarse.** |
| ***CUMPLIMIENTO*** | *En las etapas de preparación del sitio y construcción se instalará una letrina portátil en el sitio más cercano al área de trabajo para promover su uso.*<br>*En su etapa de operación, se contempla la operación de dos SITAR DLD 14, la cual contará con todos sus procesos a fin de poder utilizar el efluente en actividades de riego de áreas verdes.* |
| **14** | **Todo proyecto, obra o actividad deberá remitirse a los atlas de riesgos y peligros y demostrar que incorporan las medidas constructivas y operativas necesarias para disminuir la vulnerabilidad ante eventos hidrometeorológicos extremos y a los efectos del cambio climático. Entre dichas medidas se incluyen las siguientes: a) Ubicar las obras y actividades en las zonas de menores niveles exposición. b) Minimizar la fragmentación de ecosistemas naturales que brindan protección ante eventos hidrometeorológicos extremos. c) Preservar la cobertura vegetal natural y la permeabilidad del suelo en los espacios no construidos. d) Adaptar los caminos a la topografía del terreno. e) Utilizar diseños y materiales que permitan el flujo de agua y sedimentos, así como la infiltración al subsuelo. f) Disminuir posibles afectaciones a las estructuras de cavernas y formaciones geológicas. j) Implementar diseños y estructuras constructivas que disminuyan la vulnerabilidad.** |
| ***CUMPLIMIENTO*** | *Efectivamente, el proyecto incluye medidas preventivas ante eventos hidrometeorológicos tales como mantener los accesos del área de sótano con suelo natural a fin de contribuir con la recarga del acuífero y evitar encharcamientos.*<br>*Así mismo, se mantendrá el suelo y vegetación natural de un área contemplada para su conservación.* |
| **15** | **Todo proyecto, obra o actividad deberá implementar medidas que favorezcan la recarga del acuífero. Estas medidas podrán incluir la recuperación del suelo, la construcción de pozos de absorción de agua de lluvia y/o la reforestación de áreas desmontadas o degradadas.** |
| ***CUMPLIMIENTO*** | *Para favorecer la recarga del acuífero en el predio del proyecto, se mantendrá el suelo natural en los caminos de acceso proyectaos, así como en las cuatro áreas de conservación proyectadas.* |

Con base a la zonificación del **POETY 2023**, se tiene que el predio de interés se incluye en la UGA017-APROV-PRO.

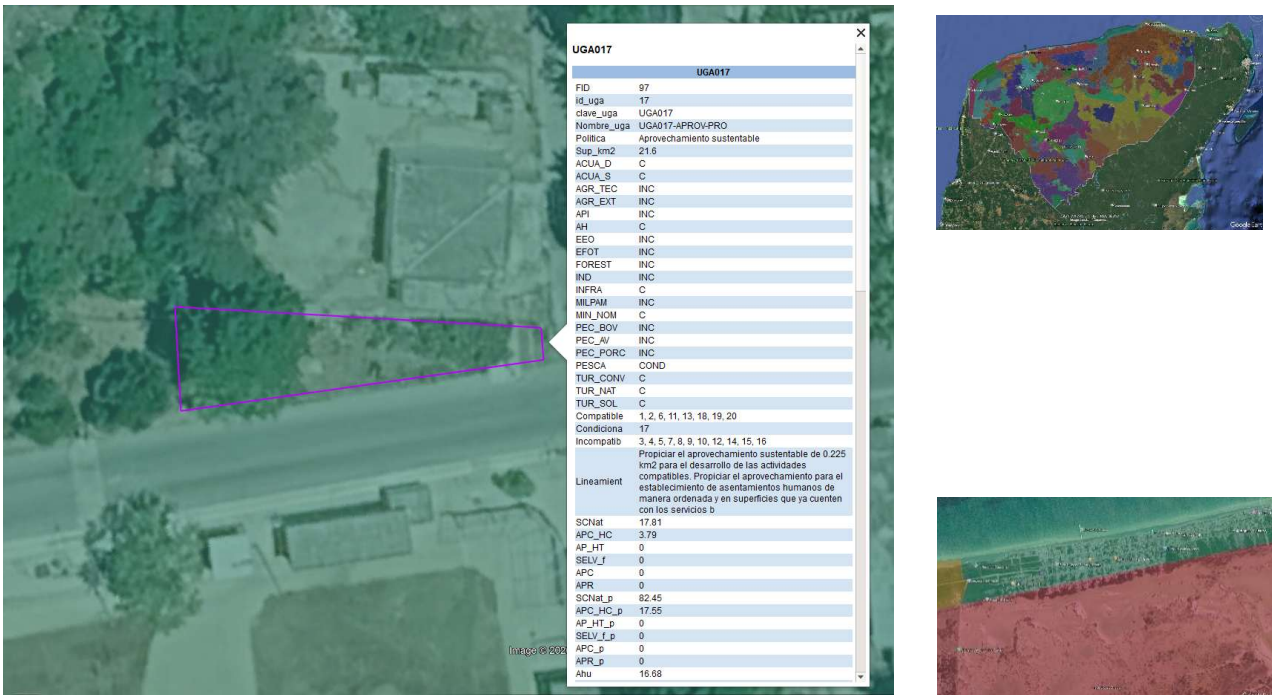



**Figura II.1.** Ubicación del predio del proyecto, respecto a las UGA´s del POETY.

**Tabla II.2.** Políticas y Criterios de Asignación.

| POLÍTICA | DESCRIPCION DE LA POLÍTICA | CRITERIO DE ASIGNACIÓN |
|---|---|---|
| Aprovechamiento sustentable (Aprov) | La política de aprovechamiento se aplica cuando el uso del suelo es congruente con su aptitud naturade modo que se realice el aprovechamiento de los recursos naturales de forma sustentable. | Esta política se asigna a espacios que no forman parte de un ANP, y en unidades de gestión ambiental con cobertura vegetal modificada y/o impactada, así como aquellas donde se desarrolla actualmente actividades sectoriales, y por lo tanto se consideran zonas apropiadas para que el aprovechamiento de los recursos naturales no resulte en impactos negativos al medio ambiente. |

**Usos de suelo de las Unidades de Gestión Ambiental**

| CLAVE _UGA | NOMBRE_ UGA | POLITICA | USOS COMPATIBLES | USOS CONDICIONADOS | USOS INCOMPATIBLES |
|---|---|---|---|---|---|
| UGA017 | UGA017-APROV-PRO | Aprovechamiento sustentable | 1, 2, 6, 11, 13, 18, 19, 20 | 17 | 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16 |

**Uso Compatible:** Es aquel uso de suelo o actividad que puede desarrollarse en el territorio sin regulaciones estrictas por las características y necesidades de recursos, y por no presentar conflicto con otros sectores que se desarrollan en el mismo territorio. Son los siguientes.

1.- Acuacultura de agua dulce,
2.- Acuacultura salobre
6.- Asentamientos humanos
11.- Infraestructura
13.- Minería no metálica
**18.- Turismo convencional**
19.- Turismo De Naturaleza
20.- Turismo de sol y playa

**Uso Condicionado:** Es aquel uso de suelo o actividad que se puede llevar a cabo en el territorio bajo ciertas condiciones, que, de no tenerlas, podría entrar en conflicto con los usos compatibles o con el aprovechamiento sustentable de los recursos. Son los siguientes:

17.- Pesca

**Uso Incompatible:** Es aquel uso de suelo o actividad que no es apto para su desarrollo ya sea por sus propias características o necesidades de recursos, el cual reduciría la capacidad de mantenimiento de bienes y servicios ambientales, o bien, es aquel que presenta conflicto con varios sectores establecidos como compatibles o condicionados. Son los siguientes:

3.- Agricultura tecnificada
4.- Agricultura extensiva
5.- Apicultura
7.- Energía eólica
8.- Energía fotovoltaica
9.- Forestal
10.- Industrial
12.- Milpa maya
14.- Pecuario bovino
15.- Pecuario avícola,
16.- Pecuario porcino

*Con base a lo anterior, se tiene que el uso al suelo que se pretende dar al predio para el desarrollo del proyecto; resulta* **compatible** *para la UGA017-APROV-PRO para el uso de* ***turismo convencional (18)****: El cual es aquel que por lo general se realiza de forma masiva y tiene por finalidad el descanso o placer. Sus principales destinos pueden ser ciudades, playas turísticas, zonas arqueológicas, sitios religiosos, museos y sitios icónicos.*
*Puede incluir la construcción y operación de hoteles, villas, servicios, e obras asociadas para la actividad.*

A continuación, se presentan los criterios por sector que se incluye en la **UGA017-APROV-PRO**, que incluye al predio del proyecto:

| Matriz de compatibilidades | | Criterios de regulación ecológica |
|---|---|---|
| Acuacultura de agua dulce | C | 1, 2, 3, 4 |
| Acuacultura salobre | C | 1, 2, 3, 4 |
| Agricultura tecnificada | INC | |
| Agricultura extensiva | INC | |
| Apicultura | INC | |
| Energía eólica | INC | |
| Energía fotovoltaica | INC | |
| Infraestructura | C | 1, 2, 3, 4 |
| Forestal | INC | |
| Industrial | INC | |
| Milpa maya | INC | |
| Minería no metálica | C | 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 |
| Pecuario bovino | INC | |
| Pecuario porcino | INC | |
| Pecuario avícola | INC | |
| Pesca | COND | 1, 2 |
| Turismo de naturaleza | C | 1, 2 |
| Turismo de sol y playa | C | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 |
| Turismo convencional | C | 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 |
| Asentamientos humanos | C | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 |

C= Compatible COND = Condicionado INC= Incompatible

| ACTIVIDAD: ACUACULTURA DE AGUA DULCE<br>USO: COMPATIBLE | | |
|---|---|---|
| **NUMERO** | **DEFINICIÓN** | **VINCULACIÓN** |
| 1 | La actividad acuícola deberá contar con un área de amortiguamiento de 20 m alrededor del predio con vegetación natural con especies nativas. | *No aplica.*<br>*El proyecto no contempla actividades enfocadas en la acuacultura de agua dulce.* |
| 2 | La actividad acuícola no deberá instalarse dentro de un centro de población urbano o rural | *No aplica.*<br>*El proyecto no contempla actividades enfocadas en la acuacultura de agua dulce.* |
| 3 | En la actividad acuícola, la introducción y aprovechamiento de especies exóticas deberá realizarse únicamente en sistemas controlados y confinados, que eviten la fuga de los organismos de cultivo, previa autorización de la autoridad correspondiente. | *No aplica.*<br>*El proyecto no contempla actividades enfocadas en la acuacultura de agua dulce.* |
| 4 | La actividad acuícola deberá contar con un área de conservación de al menos el 30% del total del predio, priorizando la permanencia de vegetación en buen estado de conservación. En caso de no contar con sitios aptos para | *No aplica.*<br>*El proyecto no contempla actividades enfocadas en la acuacultura de agua dulce.* |

| ACTIVIDAD: ACUACULTURA DE AGUA DULCE<br>USO: COMPATIBLE | | |
|---|---|---|
| **NUMERO** | **DEFINICIÓN** | **VINCULACIÓN** |
| | mantener como área de conservación, deberá restaurar dicha superficie mediante la siembra de especies nativos. | |

| ACTIVIDAD: ACUACULTURA SALOBRE<br>USO: COMPATIBLE | | |
|---|---|---|
| **NUMERO** | **DEFINICIÓN** | **VINCULACIÓN** |
| 1 | La actividad acuícola deberá contar con un área de amortiguamiento de 20 m alrededor del predio con vegetación natural con especies nativas | *No aplica.*<br>*El proyecto no contempla actividades enfocadas en la acuacultura salobre.* |
| 2 | La actividad acuícola no deberá instalarse dentro de un centro de población urbano o rural | *No aplica.*<br>*El proyecto no contempla actividades enfocadas en la acuacultura salobre* |
| 3 | En la actividad acuícola, la introducción y aprovechamiento de especies exóticas deberá realizarse únicamente en sistemas controlados y confinados, que eviten la fuga de los organismos de cultivo, previa autorización de la autoridad correspondiente. | *No aplica.*<br>*El proyecto no contempla actividades enfocadas en la acuacultura salobre.* |
| 4 | La actividad acuícola deberá contar con un área de conservación de al menos el 30% del total del predio, priorizando la permanencia de vegetación en buen estado de conservación. En caso de no contar con sitios aptos para mantener como área de conservación, deberá restaurar dicha superficie mediante la siembra de especies nativos. | *No aplica.*<br>*El proyecto no contempla actividades enfocadas en la acuacultura salobre* |

| ACTIVIDAD: INFRAESTRUCTURA<br>USO: COMPATIBLE | | |
|---|---|---|
| **NUMERO** | **DEFINICIÓN** | **VINCULACIÓN** |
| 1 | Los proyectos de plantas desalinizadoras no podrán descargar sus aguas de rechazo en el suelo o cuerpos de agua, por lo que deberán contar con los medios necesarios para inyectarla al manto salino, considerando su concentración y volumen, de modo que se minimice el impacto ambiental. | *No aplica.*<br>*El proyecto no contempla actividades enfocadas en plantas desalinizadoras.* |
| 2 | Las obras de infraestructura deberán mantener los humedales libres de todo tipo de afectación a sus condiciones hidrodinámicas (o hidrológicas), con el objeto de mantener los procesos hidrodinámicos naturales a fin de minimizar los impactos negativos directos, indirectos o a distancia sobre éstos. | *No aplica.*<br>*El proyecto no contempla actividades enfocadas en plantas desalinizadoras.* |
| 3 | Las obras de infraestructura que requieran de | *No aplica.* |

| ACTIVIDAD: INFRAESTRUCTURA<br>USO: COMPATIBLE | | |
|---|---|---|
| **NUMERO** | **DEFINICIÓN** | **VINCULACIÓN** |
| | bancos de préstamo de material pétreo, únicamente podrán apresurarlos en la misma UGA donde se realice el proyecto, debiendo justificar el beneficio social de la obra, y únicamente podrá ser utilizado el material en dicha obra. | *El proyecto no contempla actividades enfocadas en infraestructura.* |
| 4 | El establecimiento de sitios de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) deberá contar con los análisis de fragilidad geoecológica, riesgo ante eventos naturales, así como con los elementos técnicos necesarios para garantizar la no afectación al suelo y subsuelo por infiltraciones de lixiviados como el empleo de cubiertas plásticas (liner). | *No aplica.*<br>*El proyecto no contempla actividades enfocadas en establecimiento de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos.* |

| ACTIVIDAD: MINERÍA NO METÁLICA<br>USO: COMPATIBLE | | |
|---|---|---|
| **NUMERO** | **DEFINICIÓN** | **VINCULACIÓN** |
| 2 | La ubicación de la actividad deberá cumplir con las siguientes distancias mínimas:<br>a) 5 km del límite de asentamientos humanos y de zonas arqueológicas o históricas.<br>b) 300 metros del eje de vías de comunicación.<br>c) 1 km de ductos de hidrocarburos, líneas de transmisión de alta tensión, subestaciones eléctricas, estaciones termoeléctricas y tendido de líneas telefónicas aéreas o de fibra óptica subterránea.<br>d) 1 km de cuerpos de agua, de zonas de inundación, de pozos de extracción de agua para consumo humano o sistemas de abastecimiento municipal construidos o en construcción, así como de zonas consideradas con alta capacidad para la recarga de acuíferos.<br>e) 8 km de aeropuertos.<br>f) 1 km de la franja de protección de un banco de material pétreo aledaño. | *No aplica.*<br>*El proyecto no contempla actividades enfocadas en minería no metálica.* |
| 3 | Los bancos de material pétreo deberán contar con sistemas manejo de materiales finos que eviten su emisión al aire, que incluyan:<br>a) Planificación de voladuras y roturación del terreno tomando en cuenta los factores meteorológicos.<br>b) Control de emisiones de polvo por actividades de perforación y procesamiento mediante extractores, colectores y filtros de polvo o procesamiento húmedo. | *No aplica.*<br>*El proyecto no contempla actividades enfocadas en minería no metálica.* |

| ACTIVIDAD: MINERÍA NO METÁLICA<br>USO: COMPATIBLE | | |
|---|---|---|
| **NUMERO** | **DEFINICIÓN** | **VINCULACIÓN** |
| | c) Ubicación de sitio para almacenamiento a la mayor distancia posible de centros de población, vías de comunicación y cuerpos de agua.<br>d) Compactación, nivelación y mantenimiento de caminos de uso interno.<br>b) Barrera física que evite dispersión de materiales hacia otras áreas del banco. Si la barrera es de vegetación, se emplearán preferentemente especies de abundante follaje con forma de vida arbustiva o arbórea, dependiendo de la altura de los depósitos del material particulado.<br>c) Controles para evitar que el volumen de material pétreo acumulado exceda la capacidad de almacenamiento y la barrera física seleccionada. | |
| 4 | El diseño y operación de bancos de materiales pétreos deberá sujetarse a lo siguiente:<br>a) Utilizar un área de explotación de hasta el 60% de la superficie del predio.<br>b) Creación de una franja de protección y conservación con el 40% del área restante, la cual deberá permanecer libre de toda instalación o depósito de materiales y equipo.<br>c) Ubicar los equipos y plantas para trituración de material pétreo deberán instalarse y operarse dentro del área de explotación.<br>e) En caso de requerir autorización de Cambio de usos de suelo de terrenos forestales (CUSTF), sujetarse al área autorizada y mantener el resto de la superficie con la cobertura natural, libre de cualquier instalación, depósito de material, equipo o maquinaria. | *No aplica.*<br>*El proyecto no contempla actividades enfocadas en minería no metálica.* |
| 5 | Las obras y actividades para la extracción de materiales pétreos y sustancias no reservadas a la federación deberán implementar medidas para mitigar los impactos sobre la calidad del agua y evitar el aumento en la vulnerabilidad específica del acuífero, tales como evitar el afloramiento de agua subterránea, evitar la realización de trabajos de mantenimiento al interior del sitio de extracción, evitar la acumulación y/o depósito de residuos sólidos, contar con instalaciones sanitarias para los empleados con el tratamiento adecuado de sus efluentes. | *No aplica.*<br>*El proyecto no contempla actividades enfocadas en minería no metálica.* |

| ACTIVIDAD: MINERÍA NO METÁLICA<br>USO: COMPATIBLE | | |
|---|---|---|
| **NUMERO** | **DEFINICIÓN** | **VINCULACIÓN** |
| 6 | Las obras y actividades para la extracción de materiales pétreos y sustancias no reservadas a la federación deberán presentar información respecto a:<br>1) La profundidad actual e histórica del manto freático, la variación anual del nivel estático del acuífero y el patrón de los flujos (dirección y velocidad).<br>2) Mecánica de suelo, para determinar la estructura del karst, la caracterización del material a extraer, la permeabilidad del sustrato y la existencia de cavernas o cenotes. | *No aplica.*<br>*El proyecto no contempla actividades enfocadas en minería no metálica.* |
| 7 | Las obras y actividades para la extracción de materiales pétreos y sustancias no reservadas a la federación deberán establecer medidas de mitigación de impactos ambientales incluyendo los siguientes aspectos siguientes:<br>a) Establecer como profundidad máxima de excavación una distancia no menor a 2 metros del nivel superior estacional de la capa freática de las aguas subterráneas (considerando el nivel máximo en 10 años).<br>b) Establecer sistemas de drenaje de las aguas pluviales y escorrentías de modo que minimicen la erosión de las superficies expuestas y eviten la saturación e inundación en periodos extraordinarios de lluvia.<br>c) Procurar la extracción de los depósitos más nutridos para reducir la pérdida de suelo.<br>d) Ubicar los pozos, zanjas, socavones y barrenos de exploración fuera de sitios susceptibles de inundación, con el propósito de evitar la migración de contaminantes hacia los cuerpos de agua subterráneos.<br>f) Desmontar el área conforme avanza la actividad de extracción.<br>g) Procurar que los frentes de explotación se ubiquen en las zonas de mayor exposición de la roca con el fin de minimizar los movimientos de tierras.<br>h) En bancos de baja profundidad, conformar taludes en los bordes del banco para facilitar la rehabilitación de la cobertura natural y con una inclinación que asegura su estabilidad.<br>i) Depositar el material removido en sitios donde no sea arrastrado por el drenaje pluvial, no obstruya los cauces naturales y no afecte la vegetación. | *No aplica.*<br>*El proyecto no contempla actividades enfocadas en minería no metálica.* |

| ACTIVIDAD: MINERÍA NO METÁLICA<br>USO: COMPATIBLE | | |
|---|---|---|
| **NUMERO** | **DEFINICIÓN** | **VINCULACIÓN** |
| | j) Establecer un sitio para el almacenamiento de suelo orgánico que se obtenga de los frentes de explotación dentro del área del proyecto.<br>k) Conforme van siendo abandonados, se deberán cubrir los frentes de trabajo con el suelo orgánico de la zona y revegetar los sitios con especies nativas. | |
| 8 | Al concluir la operación de bancos de material se deberán clausurar los pozos de reconocimiento, retirar las vialidades temporales (internas y de acceso), los edificios, las instalaciones y las estructuras que no resulten de utilidad, rehabilitar los terrenos mediante la siembra de especies nativas y reestablecer el patrón de escorrentía original. | *No aplica.*<br>*El proyecto no contempla actividades enfocadas en minería no metálica.* |

| ACTIVIDAD: PESCA<br>USO: CONDICIONADO | | |
|---|---|---|
| **NUMERO** | **DEFINICIÓN** | **VINCULACIÓN** |
| 1 | Se deberán excluir las playas y las dunas como sitios aptos para la disposición de los residuos (arenas y sedimentos) del dragado de canales de puertos, bocas de lagunas y lagunas costeras. | *No aplica.*<br>*El proyecto no contempla actividades de dragado de canales de puertos, bocas de lagunas y/o lagunas costeras.* |
| 2 | Las actividades y obras asociadas a la operación de instalaciones pesqueras deberán contar con las instalaciones y los procedimientos de manejo integral de residuos sólidos y líquidos para prevenir la contaminación del acuífero. | *No aplica.*<br>*El proyecto no contempla actividades de pesca. Sin embargo, el proyecto ejecutará un programa integral de manejo de residuos sólidos para prevenir la contaminación del acuífero.* |

| ACTIVIDAD: TURISMO DE NATURALEZA<br>USO: COMPATIBLE | | |
|---|---|---|
| **NUMERO** | **DEFINICIÓN** | **VINCULACIÓN** |
| 1 | La operación de proyectos o actividades de Turismo de Naturaleza que requieran consumo de agua, deberán contemplar medidas para la reducción del consumo como captación de agua de lluvia, reúso de agua residual tratada, sistemas ahorradores, entre otros. | *El presente proyecto requerirá del consumo de agua en su etapa de preparación del sitio y construcción de la vivienda multifamiliar para el riego del sustrato, preparación de mezcla y para consumo del personal.*<br>*En la etapa de operación se realizarán los tramites permitentes ante el municipio para la obtener el servicio de agua entubada en vista de que el predio de interés se ubica en la zona urbana del puerto.* |
| 2 | En todo proyecto turístico que pretenda hacer uso de los cenotes y cuevas deberá aplicar | *No aplica.*<br>*El proyecto no contempla actividades* |

| ACTIVIDAD: TURISMO DE NATURALEZA<br>USO: COMPATIBLE | | |
|---|---|---|
| **NUMERO** | **DEFINICIÓN** | **VINCULACIÓN** |
| | buenas prácticas para salvaguardar la biodiversidad, incluyendo las siguientes:<br>a) Establecer franjas de amortiguamiento con vegetación natural alrededor de cada cenote, cuya extensión será, por lo menos, de una distancia mínima de 50 metros del borde de estos y la instalación de servicios sanitarios a una distancia de 75 metros a partir de la boca del cenote, cueva o gruta, de conformidad con el Reglamento de la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán en Materia de Cenotes, Cuervas y Grutas.<br>b) En caso de justificarse, solo podrán realizar aclareos de hasta el 10 % de la cobertura y la remoción de árboles jóvenes de hasta 10 centímetros de diámetro.<br>c) Integrar a los árboles en el diseño arquitectónico de restaurantes, baños, regaderas y áreas comunes a fin de evitar su corte y retiro.<br>d) No se podrá realizar la extracción de flora y fauna del cenote y sus alrededores,<br>e) No se permite la liberación de individuos de especies exóticas, la introducción de mascotas en los cenotes, así como la crianza de especies exóticas (como la tilapia y la rana toro).<br>f) No se permite intervención que modifique su estructura | *enfocadas al uso de uso de los cenotes y cuevas.* |

| ACTIVIDAD: TURISMO DE SOL Y PLAYA<br>USO: COMPATIBLE | | |
|---|---|---|
| **NUMERO** | **DEFINICIÓN** | **VINCULACIÓN** |
| 1 | La operación de proyectos o actividades de Turismo de Sol y Playa que requieran consumo de agua, deberán contemplar medidas para la reducción del consumo como captación de agua de lluvia, reúso de agua residual tratada, sistemas ahorradores, entre otros. | *No aplica.*<br>*El proyecto no contempla actividades enfocadas al turismo de sol y playa. Sin embargo, en la etapa de operación de la vivienda multifamiliar se dispondrán de equipos que reduzcan el uso de agua tales como filtros en llaves y regaderas que permita que el agua salga a mayor presión, inodoros sustentables, entre otros. Adicional a esto se mantendrá una cisterna para el acopio de agua pluvial que esté conectado a la red hidráulica de la vivienda. Adicional a esto se hará del conocimiento del promovente de las buenas prácticas para el uso optimo y sustentable del recurso agua.* |
| 2 | Se deberán excluir las dunas incipientes o | *No aplica.* |

| ACTIVIDAD: TURISMO DE SOL Y PLAYA<br>USO: COMPATIBLE | | |
|---|---|---|
| **NUMERO** | **DEFINICIÓN** | **VINCULACIÓN** |
| | embrionarias, las dunas en estuarios, las islas de barrera, y las dunas con alto valor ecológico como sitios aptos para la construcción de infraestructura y edificaciones de carácter temporal o permanente cuando se afecta la integridad funcional del sistema playa-duna costera. | *El proyecto no contempla actividades enfocadas al turismo de sol y playa. Sin embargo, el diseño de la vivienda multifamiliar obedecerá la restricción del uso u ocupación de dunas incipientes o embrionarias; ya el predio de interés se localiza a mas de 290 m en línea recta hacia la zona de playa.* |
| 3 | El aprovechamiento de las zonas colindantes a las playas se restringirá a instalaciones piloteadas (tipo palafito o andadores) de madera o materiales degradables, las cuales deberán ser ubicadas detrás de la cara posterior del primer cordón de duna, evitando la ocupación de la corona o cresta de la misma. El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna.<br>Las dunas que formen barreras o diques que interrumpan el drenaje se excluirán para la construcción de instalaciones de edificaciones por ser zonas de vulnerables a inundaciones. | *No aplica.*<br>*El proyecto no contempla actividades enfocadas al turismo de sol y playa. Sin embargo, es pertinente señalar que el predio de interés se localiza a más de 290 m en línea recta hacia la zona de playa.* |
| 4 | Se considera la playa como zona potencial de anidación de tortugas marinas y se deberán adoptar las medidas precautorias señaladas en la normativa aplicable, incluyendo:<br>a) Conservar la vegetación nativa y restringir la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación.<br>b) Propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación.<br>c) Retirar de la playa cualquier objeto movible que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías durante la temporada de anidación.<br>d) Reorientar, modificar o desinstalar cualquier equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina.<br>e) Implementar el uso de luminarias | *No aplica.*<br>*El proyecto no contempla actividades enfocadas al turismo de sol y playa. Adicional a eso, se tiene que el predio de interés se localiza a más de 290 m en línea recta hacia la zona de playa.* |

| ACTIVIDAD: TURISMO DE SOL Y PLAYA<br>USO: COMPATIBLE | | |
|---|---|---|
| **NUMERO** | **DEFINICIÓN** | **VINCULACIÓN** |
| | direccionales o provistas de mamparas o capuchas, focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente, y fuentes de luz de coloración amarilla o roja, (tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión) que disminuyan los impactos por la iluminación nocturna de la playa.<br>f) Prohibir el tránsito vehicular particular o recreativo en la playa durante la temporada de anidación.<br>g) Vigilar que los animales domésticos No perturben o lastimen las hembras, las nidadas y las crías.<br>h) Vigilar los niveles de ruido de fuentes antropogénicas en las playas de anidación para que no sobrepase el nivel establecido en la norma.<br>i) El manejo de las tortugas marinas solo podrá realizarlo el personal que acredite estar capacitado. | |
| 5 | La construcción de edificaciones permanentes en dunas terciarias se restringirá a las zonas consolidadas, detrás de las crestas de la duna. Para asegurar la resiliencia del sistema de dunas, la orientación, tipo y densidad de las edificaciones deberá minimizar la superficie de choque del viento y sujetarse a la capacidad de carga del sistema, y se deberá minimizar la pérdida de conectividad de hábitat mediante corredores biológicos. | *El proyecto no contempla actividades enfocadas al turismo de sol y playa. Adicional a eso, se tiene que el predio de interés se localiza a más de 290 m en línea recta hacia la zona de playa; por lo que cumple con este criterio.* |
| 6 | La construcción y operación de todo desarrollo que requiera suministro de energía eléctrica (incluyendo conjuntos habitacionales, fraccionamientos, establecimientos de hospedaje turísticos, oficinas, plazas comerciales, industria) deberán privilegiar la implementación de diseños bioclimáticos y la utilización de tecnologías para la optimización del consumo de energía asociada a la iluminación, los electrodomésticos y la ventilación y el aire acondicionado. Asimismo, se recomienda presentar un programa de generación de energías limpias para satisfacer al menos el 10% de su consumo energético, conforme a las disposiciones normativas aplicables. | Se hará del conocimiento del promovente del proyecto **Xuk Na,** que deberá colocar equipos ahorradores de energía eléctrica tales como: focos led, focos y lámparas solares, focos y lámparas de movimiento. También se señalará al promovente que podrá adquirir equipos tipo inverter tales como: horno de microondas, refrigerador, lavadora, secadora, licuadora, ventiladores, televisiones, y aires acondicionados.<br>De igual forma, se hará del conocimiento del promovente acerca de la importancia de instalar paneles solares para promover el ahorro de hasta el 10% de la energía eléctrica. |
| 7 | La construcción y operación de infraestructura | No aplica. |

| ACTIVIDAD: TURISMO DE SOL Y PLAYA<br>USO: COMPATIBLE | | |
|---|---|---|
| **NUMERO** | **DEFINICIÓN** | **VINCULACIÓN** |
| | residencial, comercial, o turística en la zona costera deberá mantener entradas y pasos libres y bien definidos para que la población tenga acceso a las playas y la zona federal marítimo terrestre. | *Se tiene que el predio de interés se localiza a más de 290 m en línea recta hacia la zona de playa, por lo que no ocupará accesos a la playa.* |

| ACTIVIDAD: TURISMO CONVENCIONAL<br>USO: COMPATIBLE | | |
|---|---|---|
| **NUMERO** | **DEFINICIÓN** | **VINCULACIÓN** |
| 1 | Se supeditará la aprobación de proyectos de construcción y operación de desarrollos inmobiliarios, conjuntos habitacionales, fraccionamientos, lotes urbanizables, establecimientos de hospedaje turísticos e infraestructura urbana a la presentación de una estrategia dirigida a:<br>a) Minimizar la expansión urbana desordenada.<br>b) Minimizar la vulnerabilidad específica del acuífero.<br>c) Prevenir la fragmentación de hábitats naturales.<br>d) Satisfacer la demanda de manejo de residuos sólidos y líquidos, y la dotación de servicios urbanos. | *El promovente dará cumplimiento al presente criterio a través del acatamiento de la legislación vigente aplicable a la ubicación particular del proyecto, esto es; la vivienda multifamiliar que se pretende construir y operar; se localiza en la UGA que permite el aprovechamiento del uso de suelo como turismo convencional; por lo que NO realizará una expansión urbana desordenada.*<br>*De igual forma, para minimizar la vulnerabilidad del acuífero se ejecutarán medidas de prevención y/o de mitigación de impactos tales como: verificar que la maquinaria involucrada en la construcción y operación de la vivienda multifamiliar cuente con su mantenimiento preventivo y evite posibles derrames de combustible, aceite o algún otro contaminante; y que las aguas residuales que se generen por la presencia de trabajadores en las etapas de preparación del sitio y construcción sean manejadas a través del uso obligatorio de letrinas portátiles y de su disposición final de estas por una empresa autorizada.*<br>*En cuanto a la fragmentación del hábitat natural se tiene que se mantendrá un área de **86.94 m²** libre de construcción de ningún tipo a fin de permitir el paso libre de la fauna silvestre que pudiese encontrarse en el predio durante y después de la construcción. Esto permitirá la permanencia de un cordón de vegetación y un paso libre de fauna.*<br>*Finalmente, se tiene que el proyecto contempla la ejecución de un programa integral para el manejo de los residuos sólidos no peligrosos que se generen en la etapa de preparación del sitio y construcción* |

| ACTIVIDAD: TURISMO CONVENCIONAL<br>USO: COMPATIBLE | | |
|---|---|---|
| **NUMERO** | **DEFINICIÓN** | **VINCULACIÓN** |
| | | *de la vivienda multifamiliar.*<br>*De tal manera, se dará cumplimiento al presente criterio.* |
| 3 | Los proyectos de plantas desalinizadoras no podrán descargar sus aguas de rechazo en el suelo o cuerpos de agua, por lo que deberán contar con los medios necesarios para inyectarla al manto salino, considerando su concentración y volumen, de modo que se minimice el impacto ambiental | *No aplica.*<br>*El proyecto no contempla proyectos de plantas desalinizadoras.* |
| 4 | Los proyectos de construcción y operación de desarrollos inmobiliarios y de turismo convencional que requieran consumo de agua, deberán contemplar medidas para la reducción del consumo como pueden ser captación de agua de lluvia, reúso de agua residual tratada (aguas grises) en riego de áreas verdes y otros usos que no requieran agua potable, instalación de sistemas ahorradores de agua, empleo de vegetación nativa con bajo requerimiento de agua en sus áreas verdes. | *El presente proyecto requerirá del consumo de agua en su etapa de preparación del sitio y construcción para el riego del sustrato, conformación del mortero para la construcción y agua potable para consumo del personal.*<br>*En la etapa de operación de la vivienda multifamiliar se dispondrán de equipos que reduzcan el uso de agua tales como filtros en llaves y regaderas que permita que el agua salga a mayor presión, inodoros sustentables, entre otros. Adicional a esto se mantendrá una cisterna para el acopio de agua pluvial que esté conectado a la red hidráulica de la vivienda y una cisterna para el acopio de agua potable. Adicional a esto se hará del conocimiento del promovente de las buenas prácticas para el uso optimo y sustentable del recurso agua.* |
| 5 | En todo proyecto turístico que pretenda hacer uso de los cenotes y cuevas deberá aplicar buenas prácticas para salvaguardar la biodiversidad, incluyendo las siguientes:<br>a) Establecer franjas de amortiguamiento con vegetación natural alrededor de cada cenote, cuya extensión será, por lo menos, de una distancia mínima de 50 metros del borde de estos y la instalación de servicios sanitarios a una distancia de 75 metros a partir de la boca del cenote, cueva o gruta, de conformidad con el Reglamento de la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán en Materia de Cenotes, Cuervas y Grutas.<br>b) En caso de justificarse, solo podrán realizar aclareos de hasta el 10 % de la cobertura y la remoción de árboles jóvenes de hasta 10 centímetros de diámetro.<br>c) Integrar a los árboles en el diseño | *No aplica.*<br>*El proyecto no contempla el uso de cenotes o cuevas.* |

| ACTIVIDAD: TURISMO CONVENCIONAL<br>USO: COMPATIBLE | | |
|---|---|---|
| **NUMERO** | **DEFINICIÓN** | **VINCULACIÓN** |
| | arquitectónico de restaurantes, baños, regaderas y áreas comunes a fin de evitar su corte y retiro.<br>d) No se podrá realizar la extracción de flora y fauna del cenote y sus alrededores,<br>e) No se permite la liberación de individuos de especies exóticas, la introducción de mascotas en los cenotes, así como la crianza de especies exóticas (como la tilapia y la rana toro).<br>f) No se permite intervención que modifique su estructura | |
| 6 | Las actividades turísticas convencionales deberán mantener los humedales libres de todo tipo de obra que altere sus condiciones hidrodinámicas (o hidrológicas), así como mantener los procesos hidrodinámicos naturales a fin de minimizar los impactos negativos directos, indirectos o a distancia. | *No aplica*<br>*El proyecto no contiene humedales en su interior*. |
| 7 | Se deberán mantener libres de obras, temporales o permanentes, las dunas incipientes o embrionarias y las dunas en estuarios, con el objeto de evitar la afectación a integridad<br>funcional del sistema playa-duna costera | *El diseño de la vivienda multifamiliar obedecerá la restricción del uso u ocupación de dunas incipientes o embrionarias; ya que el predio de interés se localiza a mas de 290 m en línea recta de la línea de costa.* |
| 8 | El aprovechamiento de las zonas colindantes a las playas se restringirá a instalaciones piloteadas (tipo palafito o andadores) de madera o materiales degradables, las cuales deberán ser ubicadas detrás de la cara posterior del primer cordón de duna, evitando la ocupación de la corona o cresta de la misma.<br>El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna.<br>Las dunas que formen barreras o diques que interrumpan el drenaje se excluirán para la construcción de instalaciones de edificaciones por ser zonas de vulnerables a inundaciones. | *Es pertinente señalar que no se tiene proyectada la construcción de infraestructura en zonas colindantes a la playa, ya que el predio de interés se localiza a más de 290 m en línea recta de la línea de costa.* |
| 9 | Se considera la playa como zona potencial de anidación de tortugas marinas y se deberán adoptar las medidas precautorias señaladas en la normativa aplicable, incluyendo:<br>a) Conservar la vegetación nativa y restringir la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación. | *No aplica.*<br>*El predio del proyecto se localiza a más de 290 metros en línea recta de la zona de playa. Por lo que las tres etapas involucradas en la ejecución del proyecto no afectarán zona de anidación de tortugas marinas.* |

| ACTIVIDAD: TURISMO CONVENCIONAL<br>USO: COMPATIBLE | | |
|---|---|---|
| **NUMERO** | **DEFINICIÓN** | **VINCULACIÓN** |
| | b) Propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación.<br>c) Retirar de la playa cualquier objeto movible que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías durante la temporada de anidación.<br>d) Reorientar, modificar o desinstalar cualquier equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina.<br>e) Implementar el uso de luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas, focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente, y fuentes de luz de coloración amarilla o roja, (tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión) que disminuyan los impactos por la iluminación nocturna de la playa.<br>f) Prohibir el tránsito vehicular particular o recreativo en la playa durante la temporada de anidación.<br>g) Vigilar que los animales domésticos No perturben o lastimen las hembras, las nidadas y las crías.<br>h) Vigilar los niveles de ruido de fuentes antropogénicas en las playas de anidación para que no sobrepase el nivel establecido en la norma.<br>i) El manejo de las tortugas marinas solo podrá realizarlo el personal que acredite estar capacitado. | |
| 10 | La construcción de edificaciones permanentes en dunas terciarias se restringirá a las zonas consolidadas, detrás de las crestas de la duna. Para asegurar la resiliencia del sistema de dunas, la orientación, tipo y densidad de las edificaciones deberá minimizar la superficie de choque del viento y sujetarse a la capacidad de carga del sistema, y se deberá minimizar la pérdida de conectividad de hábitat mediante corredores biológicos | *Cumple con el presente criterio, ya que el predio de interés se localiza a mas de 290 metros en línea recta de la zona de playa.* |
| 11 | Se deberán excluir las playas y las dunas como | *No aplica.* |

| ACTIVIDAD: TURISMO CONVENCIONAL<br>USO: COMPATIBLE | | |
|---|---|---|
| **NUMERO** | **DEFINICIÓN** | **VINCULACIÓN** |
| | sitios aptos para la disposición de los residuos (arenas y sedimentos) del dragado de canales de puertos, bocas de lagunas y lagunas costeras | *El proyecto no contempla la realización de proyectos colindantes a la playa, puertos o lagunas ya que el predio de interés se localiza a más de 290 metros en línea recta de la zona de playa.* |
| 12 | La construcción y operación de todo desarrollo que requiera suministro de energía eléctrica (incluyendo conjuntos habitacionales, fraccionamientos, establecimientos de hospedaje turísticos, oficinas, plazas comerciales, industria) deberán privilegiar la implementación de diseños bioclimáticos y la utilización de tecnologías para la optimización del consumo de energía asociada a la iluminación, los electrodomésticos y la ventilación y el aire acondicionado. Asimismo, se recomienda presentar un programa de generación de energías limpias para satisfacer al menos el 10% de su consumo energético, conforme a las disposiciones normativas aplicables | Se hará del conocimiento del promovente del proyecto **Xuk Na,** que deberá colocar equipos ahorradores de energía eléctrica tales como: focos led, focos y lámparas solares, focos y lámparas de movimiento. También se señalará al promovente que podrá adquirir equipos tipo inverter tales como: horno de microondas, refrigerador, lavadora, secadora, licuadora, ventiladores, televisiones, y aires acondicionados.<br>De igual forma, se hará del conocimiento del promovente acerca de la importancia de instalar paneles solares para promover el ahorro de hasta el 10% de la energía eléctrica. |
| 13 | La construcción y operación de infraestructura residencial, comercial, o turística en la zona costera deberá mantener entradas y pasos libres y bien definidos para que la población tenga acceso a las playas y la zona federal marítimo terrestre. | No aplica.<br>*Se tiene que el predio de interés se localiza a más de 290 m en línea recta hacia la zona de playa, por lo que no ocupará accesos a la playa.* |

| ACTIVIDAD: ASENTAMIENTOS HUMANOS<br>USO: COMPATIBLE | | |
|---|---|---|
| **NUMERO** | **DEFINICIÓN** | **VINCULACIÓN** |
| 1 | Se supeditará la aprobación de proyectos de construcción y operación de desarrollos inmobiliarios, conjuntos habitacionales, fraccionamientos, lotes urbanizables, establecimientos de hospedaje turísticos e infraestructura urbana a la presentación de una estrategia dirigida a:<br>a) Minimizar la expansión urbana desordenada.<br>b) Minimizar la vulnerabilidad específica del acuífero.<br>c) Prevenir la fragmentación de hábitats naturales.<br>d) Satisfacer la demanda de manejo de residuos sólidos y líquidos, y la dotación de servicios urbanos | *El promovente dará cumplimiento al presente criterio a través del acatamiento de la legislación vigente aplicable a la ubicación particular del proyecto, esto es; la vivienda multifamiliar que se pretende construir y operar; se localiza en la UGA que permite el aprovechamiento del uso de suelo como turismo convencional; por lo que NO realizará una expansión urbana desordenada.*<br>*De igual forma, para minimizar la vulnerabilidad del acuífero se ejecutarán medidas de prevención y/o de mitigación de impactos tales como: verificar que la maquinaria involucrada en la construcción y operación de la vivienda multifamiliar cuente con su mantenimiento preventivo y* |

| ACTIVIDAD: ASENTAMIENTOS HUMANOS<br>USO: COMPATIBLE | | |
|---|---|---|
| **NUMERO** | **DEFINICIÓN** | **VINCULACIÓN** |
| | | *evite posibles derrames de combustible, aceite o algún otro contaminante; y que las aguas residuales que se generen por la presencia de trabajadores en las etapas de preparación del sitio y construcción sean manejadas a través del uso obligatorio de letrinas portátiles y de su disposición final de estas por una empresa autorizada.*<br>*En cuanto a la fragmentación del hábitat natural se tiene que se mantendrá un área de **86.94 m²** libre de construcción de ningún tipo a fin de permitir el paso libre de la fauna silvestre que pudiese encontrarse en el predio durante y después de la construcción. Esto permitirá la permanencia de un cordón de vegetación y un paso libre de fauna.*<br>*Finalmente, se tiene que el proyecto contempla la ejecución de un programa integral para el manejo de los residuos sólidos no peligrosos que se generen en la etapa de preparación del sitio y construcción de la vivienda multifamiliar.*<br>*De tal manera, se dará cumplimiento al presente criterio.* |
| 2 | Los proyectos de urbanización, establecimientos de hospedaje turísticos e infraestructura urbana deberán establecerse preferentemente en:<br>a) Vacíos urbanos de las áreas urbanas actuales.<br>b) Reservas territoriales definidas en los programas de desarrollo urbano; o<br>c) Áreas que aseguren el acceso a las redes de servicios públicos de drenaje y alcantarillado, manejo de residuos, energía eléctrica y comunicaciones. | *El proyecto se pretende ejecutar en un predio ubicado en la zona urbana de la localidad costera de Chuburná Puerto, por lo que se cumple este criterio.* |
| 3 | Los proyectos de plantas desalinizadoras no podrán descargar sus aguas de rechazo en el suelo o cuerpos de agua, por lo que deberán contar con los medios necesarios para inyectarla al manto salino, considerando su concentración y volumen, de modo que se minimice el impacto ambiental. | *No aplica.*<br>*El proyecto no contempla proyectos de plantas desalinizadoras.* |
| 4 | Los proyectos de construcción y operación de desarrollos inmobiliarios y de turismo convencional que requieran consumo de agua, deberán contemplar medidas para la | *El presente proyecto requerirá del consumo de agua en su etapa de preparación del sitio y construcción para el riego del sustrato y para consumo del personal.* |

| ACTIVIDAD: ASENTAMIENTOS HUMANOS<br>USO: COMPATIBLE | | |
|---|---|---|
| **NUMERO** | **DEFINICIÓN** | **VINCULACIÓN** |
| | reducción del consumo como pueden ser captación de agua de lluvia, reúso de agua residual tratada (aguas grises) en riego de áreas verdes y otros usos que no requieran agua potable, instalación de sistemas ahorradores de agua, empleo de vegetación nativa con bajo requerimiento de agua en sus áreas verdes. | *En la etapa de operación de la vivienda multifamiliar se dispondrán de equipos que reduzcan el uso de agua tales como filtros en llaves y regaderas que permita que el agua salga a mayor presión, inodoros sustentables, entre otros. Adicional a esto se mantendrá una cisterna para el acopio de agua pluvial que esté conectado a la red hidráulica de la vivienda y una cisterna para el acopio de agua potable. Adicional a esto se hará del conocimiento del promovente de las buenas prácticas para el uso optimo y sustentable del recurso agua.* |
| 5 | Los asentamientos humanos (vivienda, fraccionamientos, servicios, etc) deberán mantener los humedales libres de obras de edificación, con el objeto de mantener sus procesos hidrodinámicos naturales. | *No aplica*<br>*El proyecto no contiene humedales en su interior*. |
| 6 | Se deberán mantener libres de obras, temporales o permanentes, las dunas incipientes o embrionarias y las dunas en estuarios, con el objeto de evitar la afectación a integridad funcional del sistema playa-duna costera. | *El diseño de la vivienda multifamiliar obedecerá la restricción del uso u ocupación de dunas incipientes o embrionarias; ya que el predio del proyecto se localiza a más de 290 m en línea recta a la costa.* |
| 7 | El aprovechamiento de las zonas colindantes a las playas se restringirá a instalaciones piloteadas (tipo palafito o andadores) de madera o materiales degradables, las cuales deberán ser ubicadas detrás de la cara posterior del primer cordón de duna, evitando la ocupación de la corona o cresta de la misma. El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna.<br>Las dunas que formen barreras o diques que interrumpan el drenaje se excluirán para la construcción de instalaciones de edificaciones por ser zonas de vulnerables a inundaciones. | *Es pertinente señalar que no se tiene proyectada la construcción de infraestructura en zonas colindantes a la playa, ya que el proyecto de interés se ubica a más de 290 m de la línea de costa.* |
| 8 | Se considera la playa como zona potencial de anidación de tortugas marinas y se deberán adoptar las medidas precautorias señaladas en la normativa aplicable, incluyendo:<br>a) Conservar la vegetación nativa y restringir la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación. | *No aplica*<br>El predio del proyecto se localiza a más de 290 m de la línea de costa. |

| ACTIVIDAD: ASENTAMIENTOS HUMANOS<br>USO: COMPATIBLE | | |
|---|---|---|
| **NUMERO** | **DEFINICIÓN** | **VINCULACIÓN** |
| | b) Propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación.<br>c) Retirar de la playa cualquier objeto movible que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías durante la temporada de anidación.<br>d) Reorientar, modificar o desinstalar cualquier equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina.<br>e) Implementar el uso de luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas, focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente, y fuentes de luz de coloración amarilla o roja, (tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión) que disminuyan los impactos por la iluminación nocturna de la playa.<br>f) Prohibir el tránsito vehicular particular o recreativo en la playa durante la temporada de anidación.<br>g) Vigilar que los animales domésticos No perturben o lastimen las hembras, las nidadas y las crías.<br>h) Vigilar los niveles de ruido de fuentes antropogénicas en las playas de anidación para que no sobrepase el nivel establecido en la norma.<br>i) El manejo de las tortugas marinas solo podrá realizarlo el personal que acredite estar capacitado. | |
| 9 | La construcción de edificaciones permanentes en dunas terciarias se restringirá a las zonas consolidadas, detrás de las crestas de la duna. Para asegurar la resiliencia del sistema de dunas, la orientación, tipo y densidad de las edificaciones deberá minimizar la superficie de choque del viento y sujetarse a la capacidad de carga del sistema, y se deberá minimizar la pérdida de conectividad de hábitat mediante corredores biológicos. | *Cumple con la construcción por detrás de la duna terciaria, ya que el predio de interés se localiza a más de 290 metros de la línea de costa.* |
| 10 | Se deberán excluir las playas y las dunas como | *No aplica.* |

| ACTIVIDAD: ASENTAMIENTOS HUMANOS<br>USO: COMPATIBLE | | |
|---|---|---|
| **NUMERO** | **DEFINICIÓN** | **VINCULACIÓN** |
| | sitios aptos para la disposición de los residuos (arenas y sedimentos) del dragado de canales de puertos, bocas de lagunas y lagunas costeras. | *El proyecto no contempla actividades de dragado de canales de puertos, bocas de lagunas y/o lagunas costeras.* |
| 11 | La construcción y operación de todo desarrollo que requiera suministro de energía eléctrica (incluyendo conjuntos habitacionales, fraccionamientos, establecimientos de hospedaje turísticos, oficinas, plazas comerciales, industria) deberán privilegiar la implementación de diseños bioclimáticos y la utilización de tecnologías para la optimización del consumo de energía asociada a la iluminación, los electrodomésticos y la ventilación y el aire acondicionado. Asimismo, se recomienda presentar un programa de generación de energías limpias para satisfacer al menos el 10% de su consumo energético, conforme a las disposiciones normativas aplicables | *Se hará del conocimiento del promovente del proyecto Xuk Na, que deberá colocar equipos ahorradores de energía eléctrica tales como: focos led, focos y lámparas solares, focos y lámparas de movimiento. También se señalará al promovente que podrá adquirir equipos tipo inverter tales como: horno de microondas, refrigerador, lavadora, secadora, licuadora, ventiladores, televisiones, y aires acondicionados.*<br>*De igual forma, se hará del conocimiento del promovente acerca de la importancia de instalar paneles solares para promover el ahorro de hasta el 10% de la energía eléctrica.* |
| 12 | La construcción y operación de infraestructura residencial, comercial, o turística en la zona costera deberá mantener entradas y pasos libres y bien definidos para que la población tenga acceso a las playas y la zona federal marítimo terrestre. | *Se acatará este criterio en todo momento.* |
| 13 | Los conjuntos habitacionales, fraccionamientos, lotes urbanizables, establecimientos de hospedaje turístico e infraestructura urbana, deberán remitirse a los atlas de riesgos o peligros estatal y municipal vigentes para evitar que se desarrollen en ubicaciones inapropiadas, las cuales incluyen:<br>a) Zonas de aluviones naturales recientes, profundos o superficiales.<br>b) Relleno artificiales en barrancos, humedales y terraplenes o en general terrenos no consolidados, inestables con agrietamientos y sensibles a asentamientos diferenciales o hundimientos.<br>c) Áreas susceptibles a derrumbes o deslizamientos, sobresaturación hidráulica, sobrepeso, o movimientos vibratorios.<br>d) Áreas por debajo del nivel máximo de mareas.<br>e) Áreas susceptibles a inundación.<br>f) Bancos de materiales abandonados. | *La ejecución del proyecto se realizará en la isla de barrera y entre otras construcciones particulares, lo que reduce la incidencia de los vientos en temporada de huracanes o nortes en la costa. Así mismo se tiene que la construcción de la vivienda multifamiliar respetará la zona federal marítima terrestre ya que el predio se localiza a más de 290 metros de la línea de costa.*<br>*De igual forma, el proyecto contempla mantener un área con su suelo y vegetación natural a fin de que esta funja como barrera contra intemperismos y refuercen el paisaje natural de la zona.* |

| ACTIVIDAD: ASENTAMIENTOS HUMANOS<br>USO: COMPATIBLE | | |
|---|---|---|
| **NUMERO** | **DEFINICIÓN** | **VINCULACIÓN** |
| | g) Áreas elevadas que al ser deforestadas generan escurrimientos que agravan inundaciones en zonas bajas. Los desarrollos inmobiliarios (condominio, fraccionamiento o subdivisión) solo se podrán establecer en terrenos que no cuenten con una cobertura forestal o se consideren como preferentemente forestales | |

En lo que respecta a la regulación de las actividades a realizar para el proyecto denominado **"Construcción y Operación De La Vivienda Multifamiliar Xuk Na"**, que se incluye en la **UGA017-APROV-PRO** se puede observar el cumplimiento en todos y cada uno de los criterios ambientales según el sector.

**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL COSTERO DEL ESTADO DE YUCATÁN (POETCY 2015)**

Artículo 1.- El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), es un instrumento de planeación jurídica, basado en información técnica y científica, que determina esquemas de regulación de la ocupación territorial que maximice el consenso entre los actores sociales y minimice el conflicto sobre el uso del suelo. Establece una serie de disposiciones legales que inducen al empleo de mecanismos de participación pública innovadores, así como al uso de técnicas y procedimientos de análisis geográfico, integración de información y evaluación ambiental. Este proceso requiere del desarrollo de nuevas capacidades de gestión y evaluación ambiental en los tres órdenes de gobierno.

Para este ordenamiento la zona costera incluye la totalidad del territorio de los municipios de: Celestún, Dzilam de Bravo, Dzemul, Dzidzantún, Ixil, Progreso, Río Lagartos, San Felipe, Sinanché, Telchac Puerto, Yobaín; y la parte comprendida en la franja paralela al litoral de 20 Kms de ancho tierra adentro, de los municipios de: Baca, Chichxulub Pueblo, Dzilam González, Hunucmá, Mérida, Mococha, Motul, Panabá, Telchac Pueblo, Tetiz, Tizimín, y Ucu, según límites del marco geoestadístico de INEGI 2000.

Con base en lo anteriormente señalado, se tiene que por su ubicación particular y de acuerdo al POETCY, el predio del presente proyecto se incluye en la **UGA PRO04-BAR_URB**.

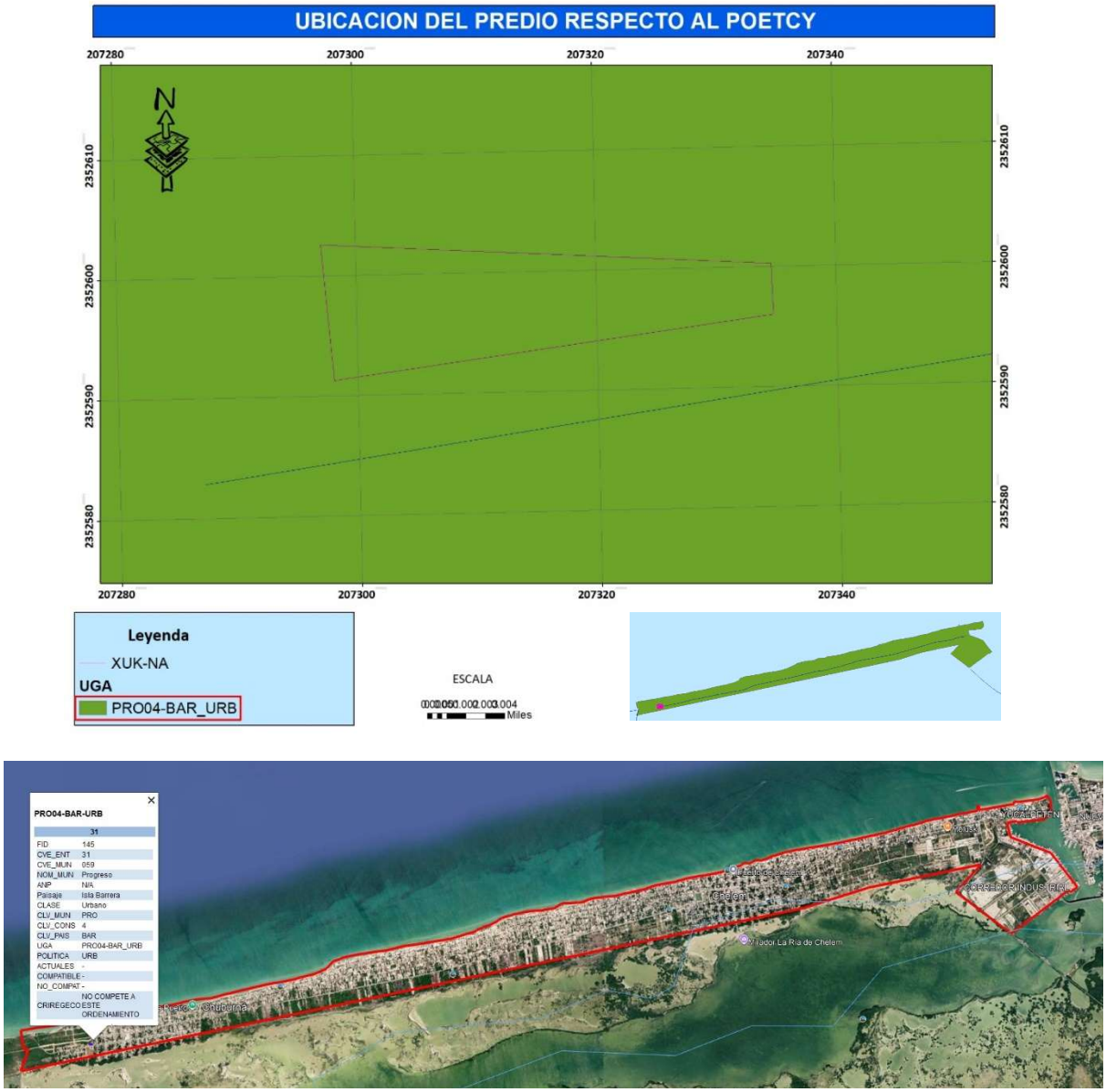



**Figura II.2-** Ubicación del predio respecto al POETCY 2014 y su actualización del 2015.

Con respecto a la vinculación a la UGA **UGA PRO04-BAR_URB** se tiene lo siguiente:

| PROGRESO | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **CLAVE** | **POLITICA** | **USOS ACTUALES** | **USOS COMPATIBLE** | **USOS NO COMPATIBLES** | **CRITERIOS DE REGULACIÓN** |
| **PRO04-BAR** | URB | | | | NO COMPETE A ESTE ORDENAMIENTO |

Con base en lo señalado por el POETCY, se tiene que el predio del proyecto se ubica dentro de la UGA que cuenta con una política de **URBANO**, por lo que NO compete a este ordenamiento.

**PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL MUNICIPIO DE PROGRESO**

Este instrumento de planeación urbana realiza un diagnóstico de los factores social, demográfico, económico, de los servicios públicos de la imagen urbana y los riesgos y emergencias urbanas, a parir de su funcionamiento actual e incluyendo la normatividad urbana aplicable sobre las temáticas correspondientes. Además, se incluyen las estrategias para enfrentar los problemas que han surgido o se han modificado en los últimos nueve años proponiendo acciones concretas para su solución.

Actualmente el municipio de Progreso, tiene el reto de ser un municipio que permita a sus habitantes mejores condiciones de habitabilidad, que preserve y mejore las frágiles condiciones naturales con las que convive, además de continuar siendo atractivo para las actividades económicas que se han desarrollado. Para ello se requiere armonizar estas dinámicas y promover las actividades y usos de suelo que permitan mejores espacios y servicios urbanos, regulando aquellas que pudieran afectar negativamente al patrimonio de la población y de sus habitantes, y en particular, al patrimonio natural.

La actual propuesta de Programa de Desarrollo Urbano tiene como propósito fundamental contribuir en el mejoramiento de las condiciones de vida de la población del municipio de Progreso, regulando los usos de suelo y actividades que permitan la conservación de la naturaleza, el desarrollo armónico de las áreas habitacionales y de los servicios que les permitan un funcionamiento adecuado.

Con base en lo anterior y a la zonificación del PDU del municipio de Progreso, se tiene que el predio se localiza en la zona de crecimiento a corto plazo.




**Figura III.3.** Polígono del predio que se incluye en la zonificación del PDU del municipio de Progreso.

Con base a los usos de suelo y actividades, el predio cuenta con los siguientes criterios particulares:

**A104: URBANO/VERANIEGO (CHUBURNÁ PUERTO-CHELEM)**

Política ambiental: **aprovechamiento**.
Impacto ambiental: alto

Vulnerabilidad: alta
Usos sociales predominantes: **Turismo veraniego**, campamento de pescadores, **desarrollo urbano**, agricultura de copra.
Compatible: manejo de flora y fauna.
Condicionado: equipamiento, infraestructura.
Incompatible: agricultura (de otro tipo), pecuario, acuacultura, forestal, minería/extracción de arena, industrial.

**CRITERIOS DE USO**

1. Queda prohibido la construcción, nivelación y alteración de la zona con vegetación de tipo duna costera pionera y de matorral, así como el uso de arena, tanto de la primera duna móvil como de la zona federal marítimo terrestre.

Cumplimiento: Se realizará el cumplimiento de este criterio ya que el predio del proyecto se localiza a más de 290 metros de la zona de costa donde se ubica vegetación propia de duna costera pionera, ni el uso de arena ni de la primera duna ni de la zona federal marítimo terrestre.

2. Realizar un Programa de Concienciación hacia los operadores de maquinaria de cualquier otra actividad (urbana o turística), para que estos reduzcan al mínimo la superficie de afectación, desmontando estrictamente las áreas que se requieren; esto con la finalidad de disminuir la destrucción de hábitats, respetando la cobertura de vegetación original.

Cumplimiento: Se dará cumplimiento a este criterio mediante pláticas dirigidas hacia los operadores de maquinaria en las dos etapas de implementación del proyecto. De igual forma, se tiene que como parte de los trabajos y actividades a realizar para la construcción del proyecto se contempla la delimitación de estas áreas a ocupar, esto es; delimitar cada área de construcción o cimentación, áreas verdes, áreas de ocupación y áreas de conservación.

3. Llevar a cabo un Programa de Reforestación de especies de duna costera y presentar a la PROFEPA, y al Consejo Municipal de Ecología los avances obtenidos de la ejecución del mismo. De la misma manera, el programa deberá generar acciones donde se considere necesario el rescate de aquellos organismos vegetales Juveniles que puedan resistir el trasplante, principalmente las especies Incluidas en la NOM- 059-ECOL-1994.

Cumplimiento: Se realizará el cumplimiento de este criterio mediante los caminos de reconocimiento del predio y su vegetación a fin de registrar especies de flora susceptibles de rescate y reubicación.
De igual forma, se ejecutará un programa de reforestación de áreas verdes con especies nativas propias de la zona.

4. Realizar los trámites para obtener la(s) concesión(es) correspondiente, ante la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre de la SEMARNAT.

Cumplimiento: Por la ubicación y naturaleza del proyecto NO se requerirá de la autorización de ZOFEMAT. Sin embargo, en caso de requerirlo más adelante se realizarán los trámites correspondientes.

5. Disponer suficientes contenedores de basura con tapa, para uso de los turistas y del personal

Cumplimiento: Se contempla la instalación de contenedores rotulados y con tapa para el acopio temporal de los residuos sólidos no peligrosos que se vayan generando durante las tres etapas de implementación. En cuanto a la etapa de operación de la casa se contará con dichos contenedores de acopio en diversas partes del proyecto a fin de promover el buen manejo de los residuos sólidos urbanos.

6. En el caso de palapas que ocupen la zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar, se deberá contar con la autorización de ocupación por parte de las oficinas de Zona Federal y deben contar con los permisos para el aprovechamiento de madera y huano, emitido por las autoridades correspondientes, o en su caso, una copia de los permisos del aprovechamiento de huano y madera de la persona o empresa que le distribuya este recurso.

Cumplimiento: Se da por entendido este criterio. Cabe señalar que el proyecto no contempla el uso o aprovechamiento de la ZOFEMAT.

7. Depositar de manera periódica los residuos sólidos generados, en los sitios que determine la autoridad local competente.

Cumplimiento: Durante la implementación del proyecto se contempla el manejo y disposición final de los residuos sólidos no peligrosos que se generen durante las dos etapas. En la etapa de operación se realizará el manejo de los residuos urbanos mediante el acopio de residuos que se generen en la vivienda multifamiliar y su acopio en uno general para su disposición final a donde determine la autoridad competente.

8. Suspender las actividades de cualquier proyecto, en caso de detectarse huracanes y eventos similares.

Cumplimiento: Se da por entendido este criterio.

**9.** Garantizar el libre pasó a la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.

Cumplimiento: No aplica. El predio se localiza a mas de 290 metros de la zona de costa.

**Análisis de los criterios del PDU:** Con base en los criterios que señala el PDU A104, se tiene que los procesos y actividades para llevar a cabo el proyecto denominado **Xuk Na,** dará cumplimiento a todos y cada uno de ellos.

## II.3. DECRETO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA (ANP) O ÁREA DESTINADA VOLUNTARIAMENTE A LA CONSERVACIÓN (ADVC)

### II.3.1. Áreas Naturales Protegidas y Áreas Prioritarias para la Conservación.

El estado de Yucatán cuenta con quince Áreas Naturales Protegidas, de las cuales cinco son de competencia federal, nueve son estatales, una municipal y dos reservas privadas. En la **Tabla II.17**, se presenta el listado completo de las áreas naturales protegidas del Estado de Yucatán.

**Tabla II.3.** Áreas Naturales Protegidas del Estado de Yucatán.

| ÁREA NATURAL PROTEGIDA | UBICACIÓN MUNICIPAL | SUPERFICIE EN HA |
|---|---|---|
| **FEDERALES** | | |
| Reserva de la Biosfera Ría Celestún[12] | Celestún y Maxcanú en el Estado de Yucatán y Calkiní en el Estado de Campeche | 59,130 |
| Reserva de la Biosfera Ría Lagartos[13] | San Felipe, Río Lagartos, Tizimín | 56,999 |
| Área de Protección de Flora y Fauna Otoch Ma'ax Yetel Kooh (Punta Laguna) | Valladolid | 5,367 |
| Parque Nacional Dzibilchaltún[14] | Kanasín | 539-13-92.68 |
| Arrecifes Alacranes[15] | Costa | 333 768.50 |
| **ESTATAL** | | |
| Ich Kool Balamtun[16] | Tinum | 452.32 |
| Reserva Estatal de Dzilam[17] | Dzilam de Bravo, San Felipe, Buctzotz y Panabá | 69,039.29 |
| Reserva Estatal El Palmar[18] | Celestún y Hunucmá | 49,605.39 |
| Parque Estatal de Kabah[19] | Santa Elena | 949.76 |
| Área Natural Protegida de valor escénico, histórico y cultural San Juan Bautista Tabí y Anexa Sacnicté | Ticul | 1,355-74-40 |
| Parque estatal Lagunas de Yalahau | Sotuta, Homún, Huhí y Tekit | 5,683.28 |
| Reserva Estatal Ciénegas y Manglares de la Costa Norte de Yucatán | Hunucmá, Ucú, Progreso, Ixil, Motul, Dzemul, Telchac Puerto, Sinanché, Yobaín, Dzidzantún y Dzilam de Bravo | 54,776.726 |
| Reserva Estatal Biocultural del Puuc | Muna, Santa Elena, Oxkutzcab, Tekax y Ticul | 135,848-85-30 |
| Reserva Estatal Geohidrológica del Anillo de Cenotes | Seyé, Acanceh, Timucuy, Homún, Cuzamá, Tecoh, Tekit, Tahmek, Hoctún, Xocchel, Hocabá, Sanahcat y Huhí | 219,207.83 |
| **MUNICIPAL** | | |
| Zona sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal | Kanasín | 10.757 |

[12] Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 27 de noviembre de 2000.

[13] Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de mayo de 1999.

[14] Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 26 de marzo de 1987.

[15] Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 1994.

[16] Publicado en el Diario Oficial el 31 de agosto de 2017.

[17] Publicado en el Diario Oficial el 24 de enero de 1989. Última reforma Publicado DO 29-12- 2005.

[18] Publicado en el Diario Oficial el 29 de enero de 1990. Última reforma Publicado DO 26-09- 2018.

[19] Publicado en el Diario Oficial el 4 de junio de 1993.

**Tabla II.3.** Áreas Naturales Protegidas del Estado de Yucatán.

| ÁREA NATURAL PROTEGIDA | UBICACIÓN MUNICIPAL | SUPERFICIE EN HA |
|---|---|---|
| **RESERVA PRIVADA** | | |
| Kaxil Kiuic | Oxkutzcab | 1,642 |

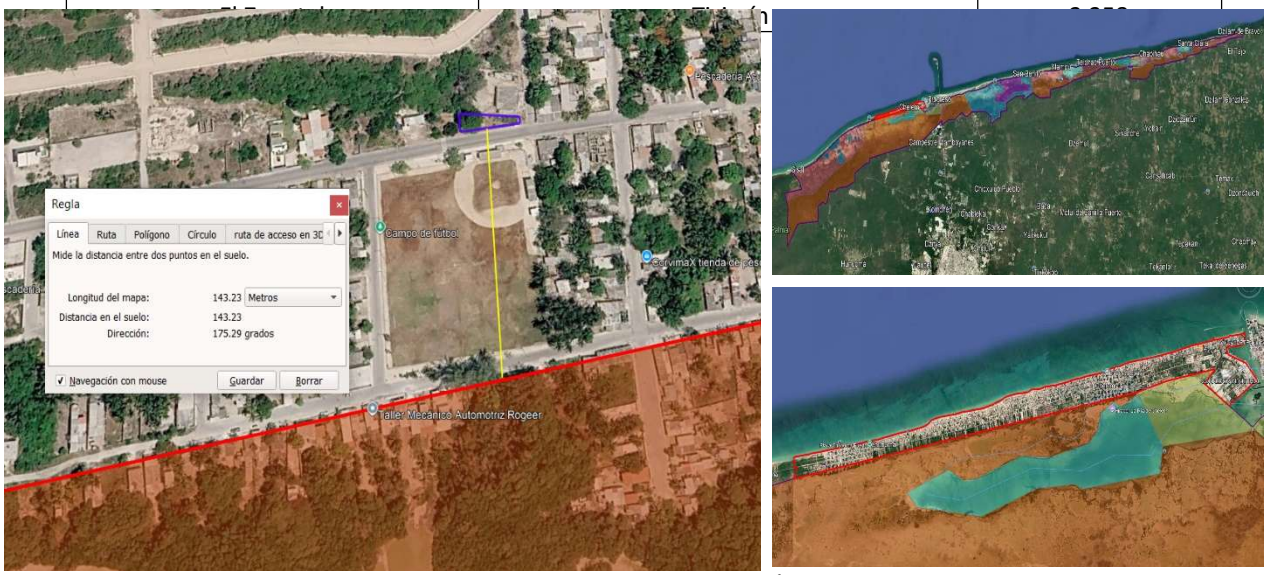



**Figura II.4**. Ubicación del predio con respecto a las Áreas Naturales Protegidas.

Con base en la información consultada y con la imagen superior, el predio del proyecto **NO se incluye dentro de ninguna Área Natural Protegida**.

**Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICA´s)**

Las AICA´s son áreas valiosas para conservar aves amenazadas de extinción, especies exclusivas de nuestro país o de distribución restringida y sitios que contienen grandes congregaciones de aves. La identificación de estas áreas se está realizando en todo el mundo por iniciativa de BirdLife International, una federación que agrupa instituciones ornitológicas del mundo entero.

En referencia a la ubicación del proyecto podemos resaltar que este se incluye dentro del AICA denominada *Ria Celestún*. Esta AICA fue decretada como zona de refugio faunístico el 19 de julio de 1979 como "Reserva Especial de la Biosfera". De las 59,130 ha de la reserva, 23,777 se encuentran dentro del Mpio. Calkiní, Campeche. Es un área de humedales neotropicales, se encuentra a nivel del mar, presentando en general un relieve plano con aguas altamente salinas, presenta sitios con corrientes que acarrean sedimentos, formando barras arenosas, existen lagunas costeras que localmente se denominan rías. Otra característica es la presencia de lodos y aguas someras conocidas como blanquizales, que han sido utilizados para la obtención de sal desde tiempos prehispánicos (Correa y García-Barrón 1993).

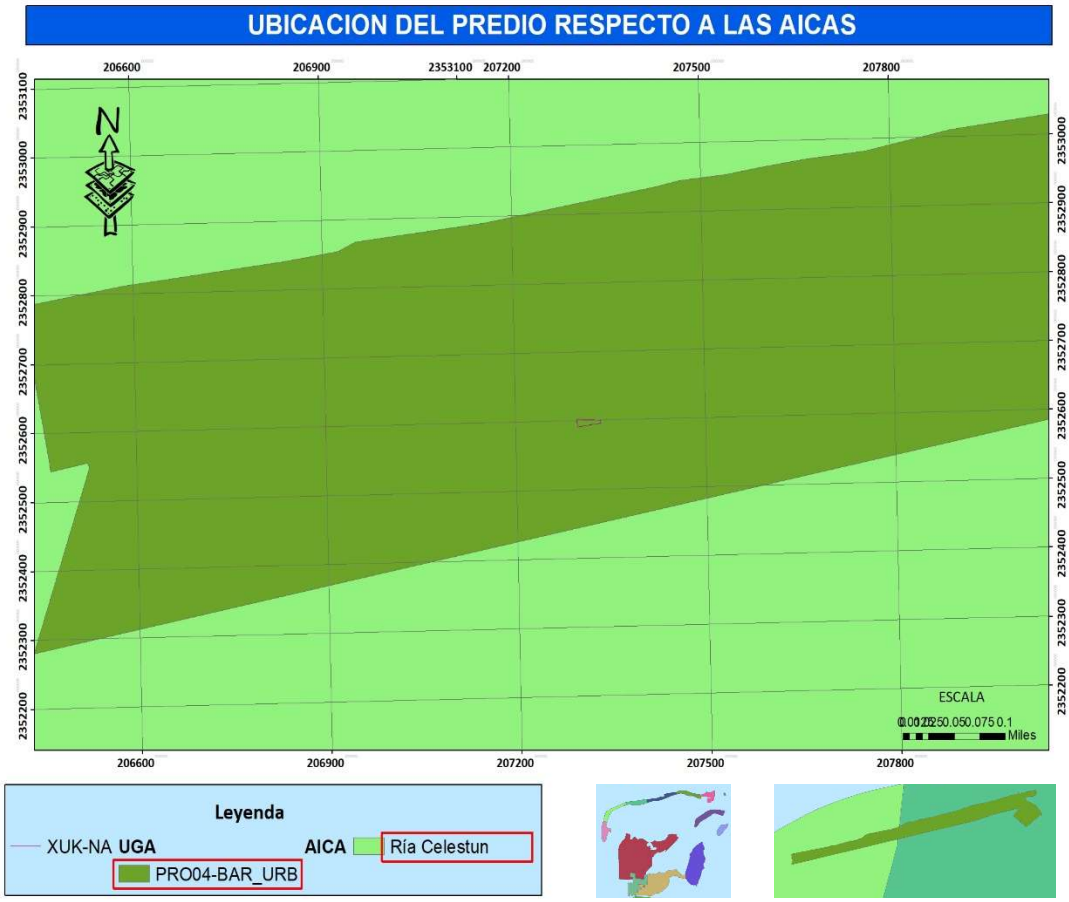



**Figura II.5.-** Ubicación del predio respecto a las AICA´s del estado.

Con base en lo anterior, se puede enfatizar en que será imperativa la aplicación de medidas de prevención y de mitigación de los impactos ambientales enfocados en la conservación de las aves en la zona del proyecto.

## II.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

### II.3.1. Normas Oficiales Mexicanas.

Las Normas Oficiales Mexicanas que serán observadas durante la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, se enuncian y clasifican por componente ambiental, en la siguiente tabla y se establece la forma en que se dará cumplimiento.

**Tabla II.4.** Normas Oficiales Mexicanas aplicables al Proyecto.

| NORMA OFICIAL MEXICANA | NOMBRE | CUMPLIMIENTO |
|---|---|---|
| **EN MATERIA DE CONTAMINACIÓN POR RUIDO** | | |
| **NOM-080-SEMARNAT-1994**[20] | Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del | Los automóviles y camionetas utilizados en obra serán objeto de |

**Tabla II.4.** Normas Oficiales Mexicanas aplicables al Proyecto.

| NORMA OFICIAL MEXICANA | NOMBRE | CUMPLIMIENTO |
|---|---|---|
| | escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. | mantenimiento mayor periódicamente que incluya el ajuste o cambio de piezas sueltas u obsoletas, para minimizar la generación de ruido durante su operación. |
| **EN MATERIA DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA: EMISIÓN DE FUENTES MÓVILES** | | |
| **NOM-041-SEMARNAT-2006**[21] | Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible. | Los vehículos empleados durante las actividades del proyecto que se utilizarán serán sometidos a verificaciones previas su uso, para evitar que sobrepasen los límites máximos permitidos por esta Norma. |
| **NOM-044-SEMARNAT-2006**[22] | Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores. | La maquinaria pesada empleada en la obra será sujeta a revisiones periódicas de mantenimiento por parte del promovente o la empresa que arrendadora; vigilando en todo momento, no rebasar los límites máximos permisibles en la opacidad de humos. |
| **NOM-045-SEMARNAT-2006**[23] | Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible y es de observancia obligatoria para los responsables de los centros de verificación vehicular, así como para los responsables de los citados vehículos. | La maquinaria y vehículos, contarán con el mantenimiento periódico necesario para minimizar las emisiones de humo a la atmosfera. Se conservarán los comprobantes del mantenimiento para ser presentados en el informe de cumplimento ambiental. |
| **EN MATERIA DE AGUAS RESIDUALES** | | |
| **NOM-001-** | Establece los límites máximos permisibles | Durante las etapas preparación del |

[20] Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de enero de 1995. Última reforma publicada DOF 23 abril 2003.

[21] Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de marzo de 1997. Última reforma publicada DOF 28 diciembre 2011.

[22] Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 12 de octubre de 1996. Última reforma publicada DOF 30 junio 2011.

[23] Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de septiembre de 1997. Última reforma publicada DOF 03 noviembre 2006.

**Tabla II.4.** Normas Oficiales Mexicanas aplicables al Proyecto.

| NORMA OFICIAL MEXICANA | NOMBRE | CUMPLIMIENTO |
|---|---|---|
| **SEMARNAT-2021**[24] | de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. | sitio y construcción, se rentarán letrinas portátiles, cuyas aguas residuales serán responsabilidad de la empresa prestadora del servicio. No se proyecta la generación de aguas residuales en la operación de la vivienda multifamiliar. |
| **EN MATERIA DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS** | | |
| NOM-052-SEMARNAT-2005[25] | 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. | Identificar residuos peligrosos conforme a las normas oficiales mexicanas, leyes y reglamentos ambientales<br>Colocación de contenedores metálicos con tapa en áreas estratégicas cerca de los trabajadores.<br>Concientización de los trabajadores para la selección y manejo de los residuos. |
| NOM-054-SEMARNAT-1993[26] | Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial | Capacitación y control del personal en el manejo y almacenamiento de residuos peligrosos para cumplir a la norma. |
| **EN MATERIA DE FLORA Y FAUNA** | | |
| NOM-059-SEMARNAT-2010[27] | Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección | El Proyecto contempla implementar el Programa de Protección y conservación de fauna con el fin de minimizar y compensar los impactos que se ocasionaran en el predio. Se protegerá a las especies de fauna mediante el ahuyentamiento a áreas de afectación. |

| LOCALIDAD(ES) CON POBLACIÓN INDÍGENA EN LAS QUE INCIDE EL SITIO DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO Y/O SU ZONA DE INFLUENCIA | | |
|---|---|---|
| **Estado (s)** | **Municipio (s)** | **Localidad (es)** |
| 0 | 0 | 0 |

[24] Publicada en el Diario Oficial de la Federación el11 de marzo de 2022.

[25] Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de junio de 2006.

[26] Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de octubre de 1993. Última reforma publicada DOF 23 abril 2003.

[27] Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010.

## III.- DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA

**Delimitación, descripción, caracterización y diagnóstico de la región o regiones ecológicas (Artículo 3 fracción XXXI de la LGEEPA) donde se pretende ubicar el Proyecto, considerando los ecosistemas que se circunscriben y los elementos del ambiente (bióticos, abióticos, económicos y sociales) que los conforman, identificando, describiendo y analizando las relaciones de interdependencia entre dichos elementos, así como las problemáticas ambientales existentes a las que se sumarán los efectos de los impactos ambientales que generarán las obras y actividades consideradas por el promovente para la realización del Proyecto.**

| ELEMENTOS UTILIZADOS PARA LA DELIMITACIÓN DE LA REGIÓN O REGIONES ECOLÓGICAS DE ACUERDO CON LAS CARACTERÍSTICAS Y ALCANCES DEL PROYECTO | |
|---|---|
| **Criterios para delimitación** | Los criterios utilizados para la delimitación de la región ecológica del proyecto en cuestión son los siguientes.<br><br>1.-Características bióticas y abióticas.- Para la delimitación de la región ecológica se consideraron las caracterices bióticas y abióticas de la zona donde se encuentra el predio del proyecto, tales como vegetación siendo la más palpable y menos extensa al igual que la ubicación con respecto Áreas Naturales Protegidas estatales .<br><br>2.- Ordenamientos ecológicos, tal es el caso del programa de ordenamiento ecológico del territorio del estado de Yucatán (POETY).<br><br>3.- Ordenamientos ecológicos, tal es el caso del programa de ordenamiento ecológico del territorio costero del estado de Yucatán (POETCY).<br><br>4.-Limites políticos tales como los límites del municipio de Progreso, siendo un parte aguas de importancia para la delimitación del sistema ambiental.<br><br>5.-Límites Físicos. El predio se encuentra definido por límites físicos como son cercas y carreteras miasmas que abonan a las características biológicas y limitación en la región ecológica donde se ubica el predio del proyecto. |
| **Superficie de la Región Ecológica** | 73.54 hectáreas |

Con respecto la delimitación del sistema ambiental y su área de influencia es importante indicar que para la justificación técnica en la delimitación de la Región Ecológica (R.E.) se realizó con ayuda de sistemas de información geográfica (SIG), apoyado con información de capas temáticas y shapefiles del Programa de Ordenamiento Ecológico del estado de Yucatán (POETY) así como con información y mapoteca del INEGI y la CONABIO, estos instrumentos de la política pública, la regionalización Ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades, de tal manera que con base en la sobre posición de los mapas del medio biótico y abiótico de la zona, así como con el apoyo en la división política de los municipios de Yucatán, e incluso la red carretera del estado de Yucatán que generan una fragmentación de unidades ambientales, físicas y económicas, entonces podemos definir la Región Ecológica (R.E.), considerando la siguiente información, partiendo de una zonificación extensa, hasta obtener un R.E. particular pero lo suficientemente amplio para realizar un análisis objetivo de los elementos que interaccionan con el proyecto y su grado de afectación por la implementación del mismo, con la finalidad de evaluar la integridad de los ecosistemas y garantizar que los impactos ambientales

derivados de la construcción del proyecto **“Vivienda Multifamiliar Xuk Na”** que permita la continuidad de los procesos ecológicos y sociales en la zona.

De primera mano y de manera muy extensa, bajo el supuesto de que se trata de la delimitación de la región ecológica, consideramos adecuado empezar la escala para definir el sistema ambiental, partiendo de la unidad más pequeña en la cual se ubica el proyecto, lo cual corresponde a tres delimitaciones políticas, físicas, correspondiendo al Programa de ordenamiento ecológico del territorio del estado de Yucatán (POETY), el Programa de Ordenamiento del Territorio Costero del estado de Yucatán, los límites municipales y los límites físicos de las carreteras costeras, quedando la primera delimitación de la región ecológica como se aprecia a continuación.

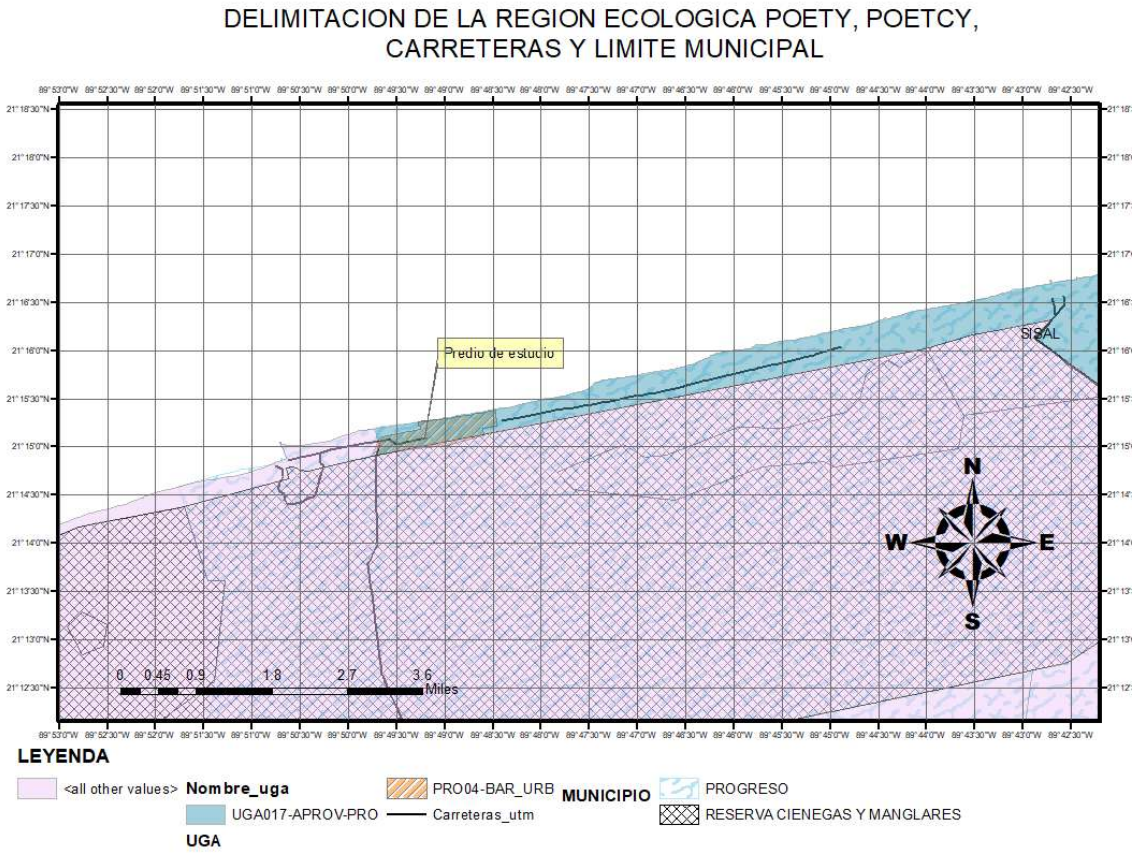



**Figura III.1.-** Ubicación del proyecto dentro del POET, POETCY, límites municipales y carreteras.

Como se pude observar en la imagen anterior, el polígono en sombreado azul representa la UGA017-APROV-PRO del POETY, seguida por la poligonal en color naranja con tramado, corresponde a la UGA 04-BAR-URB del POETCY y también engloba el predio del proyecto, para poder pasar a la definición de los límites municipales en color **vetas azules** correspondiente al municipio de progreso para concluir con las carreteras costeras que representan elementos físicos que delimitan el sistema ambiental.

Del mismo modo y abonando a las características bióticas y abióticas que se encuentran tipificando las unidades ambientales de acuerdo a sus características naturales y físicas, es conveniente realizar una

delimitación de la región ecológica, partiendo de unidades básicas comunes pero muy extensas como lo son la vegetación y uso de suelo según el INEGI en su serie VII, la UGA del programa de ordenamiento ecológico del estado de Yucatán (POETY), siendo las delimitación particulares para el área del proyecto más específicas, tal y como se puede observar en la siguiente figura.

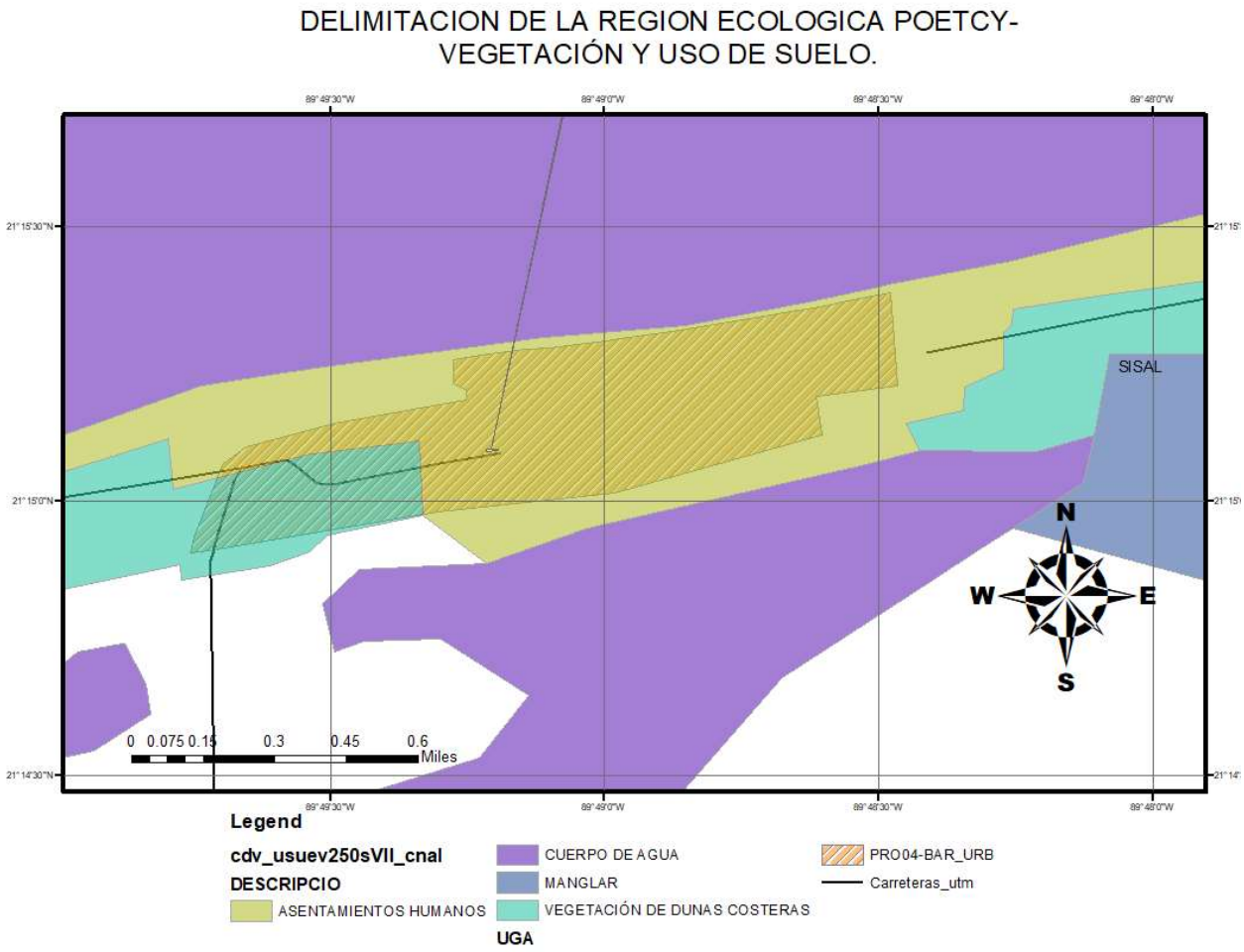



**Figura III.2.-** Delimitación de la región ecológica

Como se puede observar en la zona del proyecto podemos ver los límites de cada capa temática específicamente en la zona del proyecto, definiéndose la región ecológica con los límites de los tipos de vegetación y POETCY siendo lo limites más palpables, obtenemos una región ecológica completamente definida para las comparaciones en las variables ambientales contando con una superficie de 73.54 hectáreas, definiéndose de la siguiente manera.

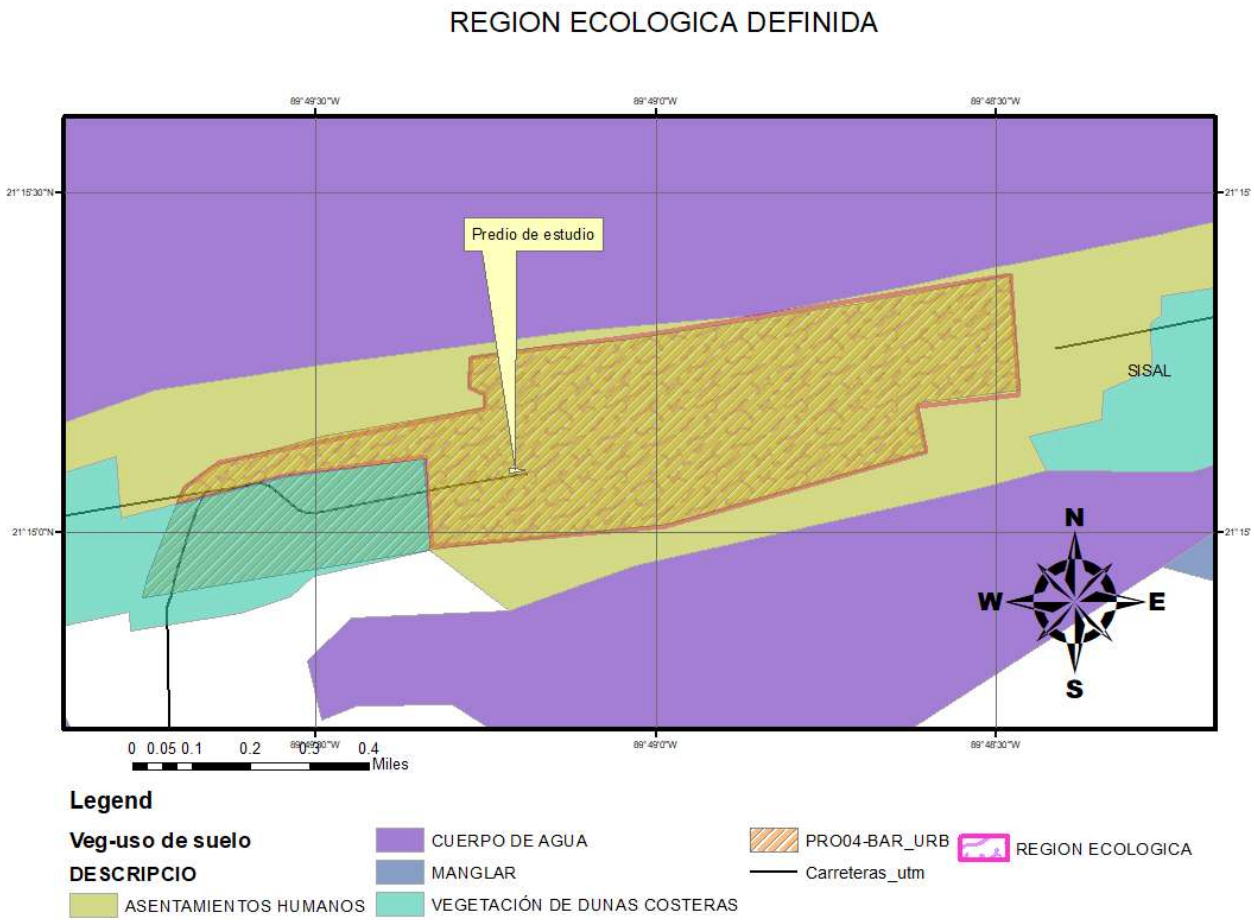



**Figura III.3.** Definición del Sistema Ambiental.

A continuación, se presentan las coordenadas UTM de la región ecológica (R.E.)

| COORDENADAS REGION ECOLOGICA | | |
|---|---|---|
| VERTICE | X | Y |
| 1 | 207206.9527 Y= | 2352903.73 |
| 2 | 207683.1920 Y= | 2352962.47 |
| 3 | 208582.9522 Y= | 2353104.64 |
| 4 | 208599.4261 Y= | 2352780.04 |
| 5 | 208339.4133 Y= | 2352753.03 |
| 6 | 208361.8953 Y= | 2352627.38 |
| 7 | 207692.9644 Y= | 2352436.27 |
| 8 | 207096.5062 Y= | 2352394.18 |
| 9 | 207083.5893 Y= | 2352639.63 |
| 10 | 206726.8220 Y= | 2352593.27 |
| 11 | 206453.6889 Y= | 2352524.33 |
| 12 | 206471.7412 Y= | 2352566.2 |
| 13 | 206559.4537 Y= | 2352633.18 |
| 14 | 207239.0979 Y= | 2352766.05 |
| 15 | 207242.2280 Y= | 2352802.91 |
| 16 | 207200.5982 Y= | 2352824.74 |

**DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN PRESENTES EN LA REGIÓN O REGIONES ECOLÓGICAS**

**Conforme a la cartografía más actual de la clasificación de uso del suelo y vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).**

Con base a la información del Uso del Suelo y Vegetación del INEGI en su serie VII, la cual fue elaborada en el periodo de 2017 – 2021 y se derivó con base en la información de la serie VI e interpretación de Geomedianas generadas a partir de imágenes Landsat y con apoyo de información complementaria. Por lo que podemos señalar que el o los tipos de uso de suelo y tipo de vegetación que se presentan en el Sistema Ambiental seleccionado para la determinación de los factores bióticos y abióticos presentes en la zona del proyecto son los siguientes:

PLANO DE VEGETACIÓN Y USO DE SUELO INEGI SERIE VII

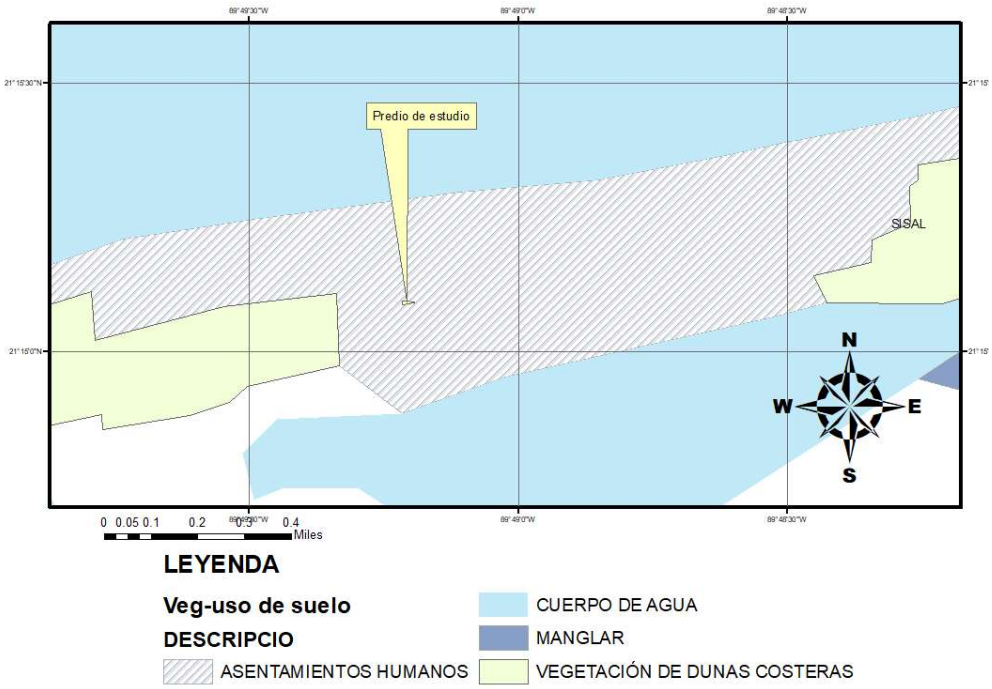



**Figura III.4.** Tipos de vegetación y usos de suelo del área del proyecto.

El uso de suelo observado en el predio del proyecto corresponde a asentamientos humanos, existiendo remanentes de vegetación de duna costera, siendo la cual domina en la zona y colinda en la mancha urbana de la localidad de Chuburná puerto.

| **Especies potenciales** | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Componente** | **Listados de especies potenciales** | | | | | | | |
| **Flora** | **ANEXO 9** | | | | | | | |
| **Fauna** | **ANEXO 9** | | | | | | | |
| **Resumen y metodología de muestreos en el Área del Proyecto (AP), Área de Influencia (AI) y Región Ecológica (RE)** | | | | | | | | |
| **Componente** | **Tipos (Aleatorio, Simple, Sistemático, otro)** | **Métodos (Transecto, lineal, área, puntual)** | **Número de sitios de muestreo** | **Horario de muestreo (diurno, nocturno)** | **Estacionalidad (lluvias, secas, primavera, verano, otoño, invierno)** | **Fecha de realización y esfuerzo del muestreo** | **Comunidad Perenne o estacional** | **Comunidad Acuática o terrestre** |
| **Flora** | Aleatorio | Cuadrante | 2 | 6:00 am a 2.00 pm | Primavera | 24 al 25 de septiembre de 2026 | Estacionales | Terrestre |
| **Fauna** | Aleatorio | Cuadrante | 1 | 6:00 am a 11:am | Primavera | 25 septiembre de 2026 | Estacionales | Terrestre |

| Especies identificadas en campo endémicas o que se encuentren en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Componente** | **Nombre científico** | **Nombre común** | **Categoría de riesgo** | **Endémica (Sí/No)** | **Número de individuos** | **Presencia** | | |
| | | | | | | **AP** | **AI** | **RE** |
| **Flora** | Sin registro | Sin registro | Sin registro | Sin registro | 0 | | | |
| **Fauna** | Sin registro de endemismos en fauna | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| Índices De Diversidad Biológica | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Componente** | **Nombre de Índice (Shannon-Wiener, Simpson, de Valor de Importancia, entre otros)** | **Parámetro** | **Valor índice** | | | |
| | | | **AP** | **AI** | **RE** | **Análisis y conclusiones de los resultados de los índices** |
| **Flora** | Diversidad Shannon-Wiener estrato herbáceo | **2.56676969** | Si | | | Índice de diversidad normal |
| | Diversidad Shannon-Wiener estrato arbustivo | **0.63651417** | Si | | | Índice de diversidad bajo |
| | Índice de valor de importancia del estrato herbáceo | *Ricinus communis* **65.10229973** | Si | | | De acuerdo a los resultados obtenidos podemos señalar que la especie con mayor valor de importancia obtenido corresponde a ***Ricinus communis*** con **65.10229973**, al obtener ejemplares con mayor cobertura dentro de los sitios de muestreo. Puesto que se obtuvo el registro de 18 ejemplares distribuidos en 2 sitios. |
| | Índice de valor de importancia del estrato leñoso | *Albizia lebbeck* **196.7241013** | Si | | | De las 36 especies registradas para el presente estrato arbustivo, la que obtuvo mayor valor de importancia corresponde a ***Albizia lebbeck*** con **196.7241013**, esto debido a que registro 2 ejemplares y estuvo presente en siete sitios establecidos. |
| **Fauna** | Diversidad Shannon-Wiener anfibios y reptiles | **1.078992208** | Si | | | Diversidad baja |
| | Diversidad Shannon-Wiener para aves | **1.71049323** | Si | | | Diversidad baja |
| | Ausencia de registros directos de | 0 | - | | | Sin registros |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | mamíferos | | | | | directos. |

| Análisis de los componentes ambientales al interior de la Región Ecológica | | |
|---|---|---|
| **Componentes de la Región Ecológica con los cuales interactúa el Proyecto (ANEXO 8 COMPNENETES DE LA REGION ECOLOGICA)** | | |
| **Componentes** | **Descripción** | |
| Biótico | **VEGETACIÓN PRESENTE EN EL POLÍGONO DEL PROYECTO** | En lo que corresponde a la zona del proyecto, podemos indicar que este registra **vegetación secundaria derivada de duna costera y un uso como asentamientos humanos.**<br><br>Analizando los resultados obtenidos podemos indicar que se tuvo un registro de 85 ejemplares, mismos que están distribuidos en 19 especies y 14 familias taxonómicas. Siendo la familia Fabaceae la que obtuvo mayor riqueza, esto al registrar 4 especies, mismas que corresponden a *cacia gaumeri, Albizia lebbeck, Leucaena leucocephala y Tephrosia cinérea* razón por la cual dominan el 15% en los sitios de muestreo.<br><br>Seguido de la familia Malvaceae y Poaceae al registrar una riqueza de dos especies, razón por la cual dominan el 11% en los sitios. Mientras que las familias Acanthaceae, Amaranthaceae, Asteraceae, Boraginaceae, Burseraceae, Capparaceae Passifloraceae, Polygonaceae, Portulacaceae y Sapindaceae, solo registraron una especie y por lo tanto representan una dominancia del 6%.<br><br>Ahora bien, analizando los datos a nivel estrato podemos indicar que el **estrato herbáceo** tuvo un registro de **tuvo un registro de 14 especies**. Así mismo para el **estrato leñoso** se registró **2 especies** de las cuales es importante señalar que ninguna esta listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. |
| Abiótico | **FAUNA** | En lo que corresponde a los resultados obtenidos en la **zona de estudio** podemos indicar que en total se tuvo registro de **9 especies** de las cuales podemos señalar que **3 corresponden a los grupos de anfibios y reptiles**, siendo que ninguna se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.<br><br>En lo que corresponde a las **aves** podemos indicar que se tuvo un registro de 48 ejemplares clasificados en **6 especies**, sin embargo, algunas de las especies registradas son muy generalistas, capaces de habitar en sitios perturbados y algunas asociadas a asentamientos humanos, esta debido a que el predio de análisis se ubica en la mancha urbana de la localidad de Chuburná puerto. |
| | **CLIMA** | el cual se basa en las condiciones de temperatura (media anual, mes más frío, mes más cálido, oscilación de la temperatura) y precipitación pluvial (total anual, mes más seco, mes más húmedo, régimen de lluvias). En virtud de lo anterior podemos señalar que el predio de interés se ubica en el clima BS0 (H´)(x´).<br><br>Este subtipo se distingue por ser el más seco de ellos, condición que se refleja en el cociente p/t que varía entre 17.4 y 22.4, muy abajo del límite de 22.9 que lo separa del subtipo BS1 (h')w(x') relativamente menos seco. Presenta lluvias intermedias o irregulares con tendencia a distribuirse hacia el verano, la temperatura media anual varía entre 25.5 y 26.5 y la precipitación total en el año entre 450 y 580 mm aproximadamente, con un porcentaje de lluvia invernal entre 10.5 y 12, además de que la cantidad de lluvia en el mes más húmedo (septiembre) si alcanza a ser 10 veces mayor que la que recibe el mes más seco, tal como sucede en cualquier localidad de la porción occidental de Yucatán, independientemente del monto anual de la precipitación; en adición, el fenómeno canicular muestra una más acentuada y regular manifestación que en otras porciones del estado de Yucatán. Por las características del clima se desarrollan comunidades de especies xerofíticas. |
| | **GEOLOGÍA** | El predio del proyecto se ubica en el periodo cuaternario y época holoceno. |
| | **EDAFOLOGÍA** | El predio del proyecto se encuentra conformado por un tipo de suelo denominado Arenosol. |
| | **HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA** | El predio del proyecto carece de hidrología superficial existiendo únicamente hidrología marina correspondiendo al golfo de México con el cual colinda el predio de estudio. |

| | | |
|---|---|---|
| Socioeconómico | **Población** | En el municipio de Progreso, según INEGI, se tiene un registro de 53, 958 habitantes para el año 2010, de los cuales 27, 033 son mujeres y 26, 925 son hombres. |
| | **Vivienda** | Dentro del municipio de Progreso, se tiene un registro de 24, 324 viviendas, de las cuales 14, 470 están habitadas, 95.12% son casas y el 2.76% departamentos en edificios.<br>En cuanto al tamaño de la vivienda, 1, 938 viviendas cuentan solo con un cuarto en su entorno lo que representan el 13.51%, un 21.61%con dos cuartos, 27.99% con tres cuartos, siendo este último el que mayor incidencia en el total de viviendas tiene.<br><br>El total de ocupantes en viviendas particulares para el municipio de Progreso es de 53, 954, de los cuales el 95.46% viven en casas, el 2.61% en departamentos y con menos de un punto porcentual todas las otras referencias, el promedio de habitante por vivienda es de 3.7% para todo el municipio.<br><br>Por otro lado, las viviendas habitadas con características por el material con el que están construidas: en una primera parte, el material del piso, es donde sobresalen las casas con piso de madera, mosaico u otro material con un 57.05% del total; le siguen las casas con piso de cemento o firme con el 41.43% y finalmente las casas con pisos de tierra con un 1.16%.<br><br>De acuerdo a las cifras de INEGI, los hogares con pared de tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto, componen el 96.67% del total de viviendas dentro del municipio; seguidas con un 2.15% por las viviendas con paredes de algún material de desecho o lamina de cartón; solo un 0.73% de las viviendas cuenta con muros de madera y adobe; por último, los hogares con muros de embarro o lamina de asbesto, metálica, carrizo, bambú o palma con un 0.07% del total. |
| | **Desarrollo académico** | En cuanto a la infraestructura Educativa, los planteles educativos deben equiparse de modo que estos satisfagan los requerimientos del nivel de enseñanza para los cuales se diseñó, sin embargo, un personal docente capacitado, con actualizaciones en su base magisterial, es parte primordial en el desarrollo de la educación en cualquier escuela.<br><br>En el municipio de Progreso, para el año 2010, según la SEP, se contaba con un total de 719 docentes, de los cuales 580 pertenecen a las escuelas públicas y 130 a las privadas, es importante recalcar que, dentro de este conteo, la concentración de personal se da en los niveles de primaria y secundaria.<br><br>Por otro lado, en cuanto a las instalaciones de enseñanza, se tiene registro de que en el municipio de Progreso se cuenta con un total de 69 centros educativos hasta el nivel medio superior, de los cuales 49 pertenecen al sector público y 20 son instituciones privadas.<br>El grado promedio de escolaridad para Progreso a nivel general es de un 8.46, y con la misma cifra tanto para hombres como para mujeres.<br><br>Mientras tanto, según cifras de INEGI para 2010, la población mayor de 15 años que cuenta con un nivel de escolaridad se distribuye del siguiente modo: con un 15.75%, lo equivalente a 6, 163 habitantes que tienen la primaria completa; con 8, 800 habitantes que corresponden al 22.48% del total de población a aquellos que cuentan con la secundaria completa, y por último, con un 4.66%, equivalente a 1, 825 habitantes sin nivel de escolaridad. |
| | **Salud** | El acceso a los servicios de salud, es un derecho básico establecido en la carta magna, es deber del estado, dotar a la población de ambos servicios en su estructura básica, para ello es necesario contar con infraestructura de calidad, diseñada a partir de los requerimientos y características de la población objetivo. |

| Diagnóstico Ambiental<br>(Condición Ambiental Actual De La Región Ecológica Delimitada E Indicar El Grado De Conservación O Deterioro De Esta) |
|---|
| Como bien se ha mencionado, el terreno de interés se ubica en la zona costera del puerto de Chuburná perteneciente al municipio de Progreso de Castro, y corresponde a un terreno rústico sin construcción en su interior incluido totalmente en la mancha urbana, el cual colinda directamente con predios rústicos y la carretera costera al puerto de abrigo de Chuburná Puerto, mismo predio se encuentra actualmente en proceso de urbanización, por lo que se puede observar la construcción de infraestructura para el tendido eléctrico por parte de la CFE y la construcción de banquetas, glorietas y demás obras de urbanización.<br><br>Por otra parte, se tiene que por su ubicación particular; el predio se encuentra regulado por la **UGA 04-BAR-URB$_L$** la cual cuenta con un paisaje de isla de barrera y cuenta con una política urbana; por lo que no le aplican criterios de regulación ambiental. Sin embargo, las tres etapas que involucra la implementación del proyecto, estarán sujetas a las Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales requeridas para el uso sustentable de los recursos.<br><br>Esta UGA, que fue seleccionada como Región ecológica (R.E.) definida finalmente por el plano de uso de suelo y vegetación del INEGI en su serie VII.<br><br>Entre las principales caracterices del predio, podemos manifestar que el mismo posee el tipo de suelo Arenosol, el cual posee poca o escasa retención de humedad y una baja fertilidad lo que hace imperativo la aplicación de medidas de mitigación y/o prevención durante las tres etapas del proyecto a fin de minimizar o prevenir impactos negativos tales como la contaminación del suelo por la derrama accidental de hidrocarburo, aceites o algún otro contaminante; la erosión del suelo por acción eólica o bien; por la realización de las necesidades fisiológicas de los trabajadores al aire libre.<br><br>Así mismo, en cuanto a fauna silvestre, el suelo toma relevancia ya que, al carecer de retención de humedad, no se forman charcos en los cuales pueda existir fauna del grupo de los anfibios, registrando únicamente individuos del grupo de los reptiles y aves. Del grupo de mamíferos no se obtuvieron registros, debido principalmente a que el predio colinda directamente con un camino de terracería, por lo que obliga a la fauna a trasladarse a sitios libres de la intrusión del hombre.<br><br>Por otra parte, se tiene que como resultado del levantamiento de vegetación realizado en la superficie del predio en 2 cuadrantes de 10X10 m cubriendo una totalidad de **200 m$^2$**, se obtuvo una dominancia de especies herbáceas en comparación con la presencia de especies arbustivas. De la cual se obtuvo su índice de valor de importancia para cada forma de vida, resultando en: para las herbáceas *ricinum comunis para el estrato herbáceo;* y *Albizia lebbeck* para el estrato leñosa, siendo esta una especie introducida e indicadora del perturbación y urbanización de la zona.<br><br>Finalmente, se tiene que para aumentar la calidad del paisaje en la zona oeste del terreno de interés; se realizará el enriquecimiento de vegetación a través de la siembra de especies nativas propias de la zona de pioneras de duna costera, previendo el paisajismo y garantizando el acervo genético vegetal en la zona con lo que se pretende generar nichos potenciales para que la poca fauna nativa de la zona de desplace hacia los predios colindantes promoviendo corredores faunísticos entre su diseño. |
| **Problemáticas ambientales en la Región o Regiones Ecológicas** |
| De acuerdo al análisis integral de la región ecológica, podemos definir como problemática ambiental identificada, el crecimiento urbano desmedido y desordenado, razón por la cual el presente proyecto se presentes para su autorización ante la SEMARNAT cumpliendo con los criterios ambientales necesarios.<br><br>Otra problemática identificad, corresponde al mal manejo de aguas residuales, siendo que, al no existir sistemas de tratamiento eficientes en las casas antiguas, recurriendo a fosas sépticas abiertas, se prevé la contaminación del acuífero, cuestión que con el uso de biodigestores **será prevenido en el proyecto que nos ocupa**, siendo que se habilitaran sistemas de tratamiento a base de biodgestores DLD14.<br><br>El impacto a la cobertura vegetal también es una problemática en la zona, sin embargo el proyecto considera actividades de enriquecimiento mediante la reforestación con especies de nativas en las áreas de conservación previstas en el proyecto. |

**Reporte General de Incidencias del Proyecto y su AI**

| Incidencia | Elemento del Proyecto que incide | Superficie de incidencia | % de incidencia respecto de la superficie total del Proyecto |
|---|---|---|---|
| **Uso de Suelo y Vegetación** | El predio del proyecto se ubica en una zona con uso de suelo correspondiente a asentamientos Humanos según el plano de usos de suelo y vegetación del INEGI seria VII. | **100%** | **La totalidad del predio presenta un uso de suelo de asentamientos humanos.** |

| Áreas de importancia ambiental | | | |
|---|---|---|---|
| **Sitios Prioritarios Para La Conservación De La Biodiversidad Terrestre.** | En lo que respecta a la zona del proyecto podemos señalar que este se localiza **FUERA** de algún sitio prioritario para la Conservación de la Biodiversidad terrestre | **0 %** | **0 %** |
| **Regiones Terrestres Prioritarias** | En cuanto a las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), tanto el predio de interés como la mayor parte de la zona costera de Yucatán, se encuentra dentro de la RTP denominada **Dzilam-Ria Lagartos-Yum balam**. Es por ello que como bien se ha mencionado la adecuada implementación de las medidas de mitigación, contribuirá a reducir los impactos ambientales que el proyecto generara a las diferentes variables ambientales evaluadas en el capítulo IV de la MIA. | **100 %** | **100 %** |
| **Regiones Hidrológicas Prioritarias** | De tal manera que vinculando la ubicación del predio y el área de influencia podemos indicar que este se ubica dentro de la RHP Anillo de cenotes. El cual tiene una extensión de 16,214.82 $km^2$ e incluye cenotes, lagunas costeras, marismas, ciénegas, petenes, ríos y demás aguas subterráneas, es por ello que es necesario la implementación de medidas que contribuyan al cuidado del agua subterránea, de tal manera que desde el inicio del proyecto se realizara el arrendamiento de una letrina portátil para el uso exclusivo de los trabajos, además de contar con diversos contenedores de basura para evitar el derrame de lixiviados al suelo natural, entre otras medidas que fueron propuestas en la Manifestación de impacto ambiental.<br><br>Durante el desarrollo del proyecto no se afectara el flujo del agua de la zona y menos la calidad de lo misma. Es por ello que desde el inicio del proyecto se instalarán letrinas portátiles en el área para el manejo de las aguas residuales que sean generados por los trabajadores, además en la etapa de operación se contara con un | **100%** | **100%** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | sistema de tratamiento de aguas residuales a base de 2 biodigestores DLD14. | | |
| **Corrientes y cuerpos de agua** | Durante el desarrollo del proyecto no se afectara el flujo del agua de la zona y menos la calidad de lo misma. Es por ello que desde el inicio del proyecto se instalarán letrinas portátiles en el área para el manejo de las aguas residuales que sean generados por los trabajadores, además en la etapa de operación se contara con un sistema de tratamiento de aguas residuales a base de 2 biodigestores DLD14. | **100%** | **100%** |
| **Otro (especificar)** | | | |

Podemos resaltar que las aves son de importancia, ya que estas suelen ser utilizadas como indicadores ambientales, ya que tanto su presencia o ausencia nos pueden indicar el grado de conservación de un ambiente o cambios en los mismos.

En cuanto a la ubicación del predio respecto a las AICA´s, el predio se ubica dentro de la **AICA denominada Ría Celestún.** Por lo que dentro de dentro de las medidas a implementar dentro del proyecto se promoverá el cuidado y preservación de las aves, respetando en todo momento la altura autorizada con el fin de evitar interferir con el tránsito de las aves de la zona. Además se promoverá que durante el atardecer se evite generar ruido excesivo que promueva el ahuyentamiento de los ejemplares de la zona.

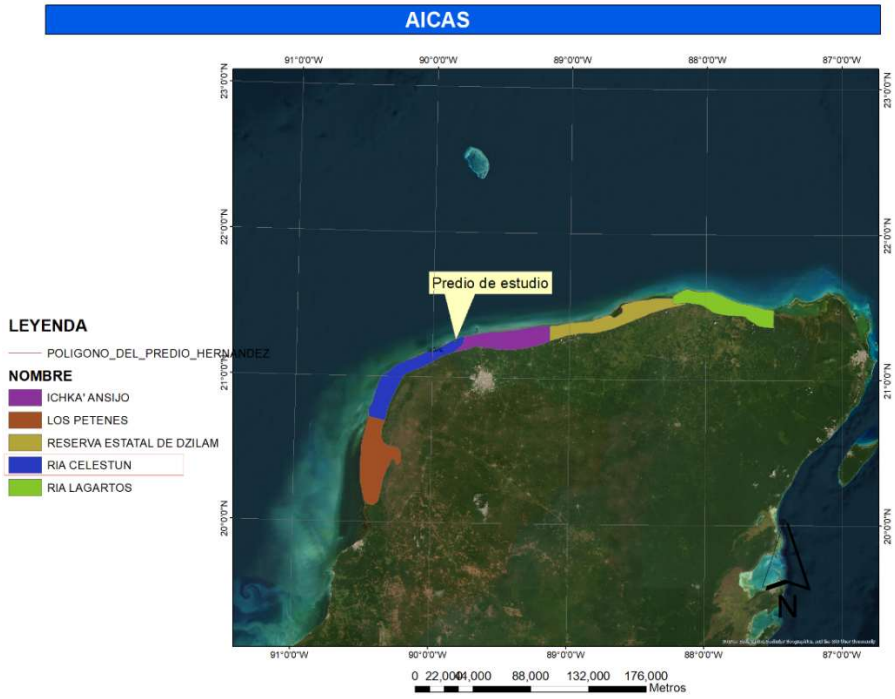



**Figura III:5-** Ubicación del predio respecto a las AICA´s del estado.

**Áreas Naturales Protegidas (ANP´s)**

Podemos definir las áreas naturales protegidas (ANP) como lugares que preservan los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones biogeográficas y ecológicas, así como los ecosistemas frágiles, para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos y la conservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad y de los servicios ambientales, de los cuales dependemos y formamos parte los seres humanos.

Estos incluyen, el abasto de agua, el control de la erosión, la reducción del riesgo de inundaciones y la captura del bióxido de carbono, entre muchos otros servicios que recibimos de la naturaleza pero que estamos perdiendo al alterarla.

Actualmente la secretaria que administras la ANP corresponde a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), la cual tiene a su cargo 187 Áreas Naturales Protegidas de carácter federal que representan 90,967,329 hectáreas y apoya 395 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación, con una superficie de 701,760 hectáreas.

No obstante, en lo que respecta al estado de Yucatán podemos indicar que se han decretado Nueve Áreas naturales protegidas mismas que suman un área de 535,245.25 hectáreas, que representan el 14 % del territorio del Estado (SDS, 2019).

Tres se localizan en la costa y seis en la porción continental del Estado, sumando una superficie total de 171,747.47 ha para la costa y 363,497.78 ha para el interior del estado. Es importante indicar que la protección de las áreas naturales actualmente representa un instrumento universal de conservación y manejo de recursos renovables y no renovables.

Con respecto a la zonificación federal el proyecto se encuentra fuera de laguna ANP.




**Figura III.6**. Ubicación del predio con respecto a las Áreas Naturales Protegidas.

**Con respecto a la zonificación estatal**

El proyecto se encuentra fuera del ANP Reserva Estatal de Ciénegas y Manglares de la Costa Norte de Yucatán, de tal manera que no le aplica una vinculación puesto que se encuentra vinculado y aplicable a la UGA PRO03-BAR_C3, ver siguientes imágenes.

En la imagen anterior se observa que el predio del proyecto se ubica fuera del Área Natural Protegida Reserva Estatal de Ciénegas y Manglares de la Costa Norte de Yucatán,

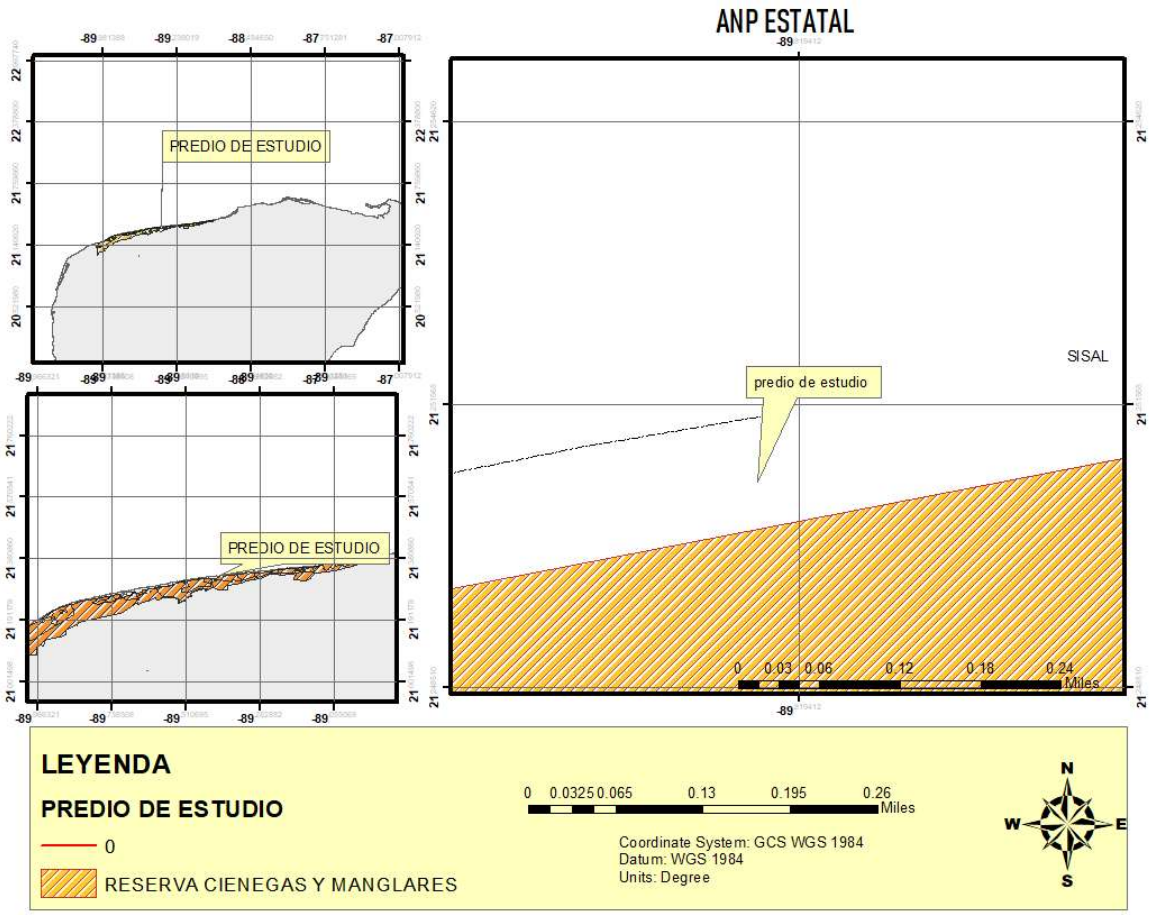



**Figura III.7**.-Ubicación del predio con respecto la reserva de Ciénegas y Manglares del norte de Yucatán, donde se encuentra incluida y vinculada.

**Corredor Biológico de Yucatán**

Podemos definir un Corredor Biológico como aquel territorio que proporciona conectividad entre paisajes, ecosistemas, y hábitats, mismos que puedes naturales o artificiales, siempre y cuando cumplan su función principal la cual corresponde en mantener la diversidad biológica y los procesos ecológicos entre estos.

En México, los corredores biológicos son un instrumento de política pública para la conservación de la riqueza natural de nuestro territorio, bajo criterios que aseguran el bienestar de las comunidades rurales

establecidas en ellos; son el eje de una estrategia que incluye aspectos socioambientales y de integración en el territorio para conservar, manejar y, es en su caso, restablecer la cubierta vegetal.

Por lo cual con base a la ubicación del predio y de acuerdo a los corredores biológicos ubicados en la península de Yucatán podemos indicar que el predio se ubica en el corredor denominado Costa Yucatán.

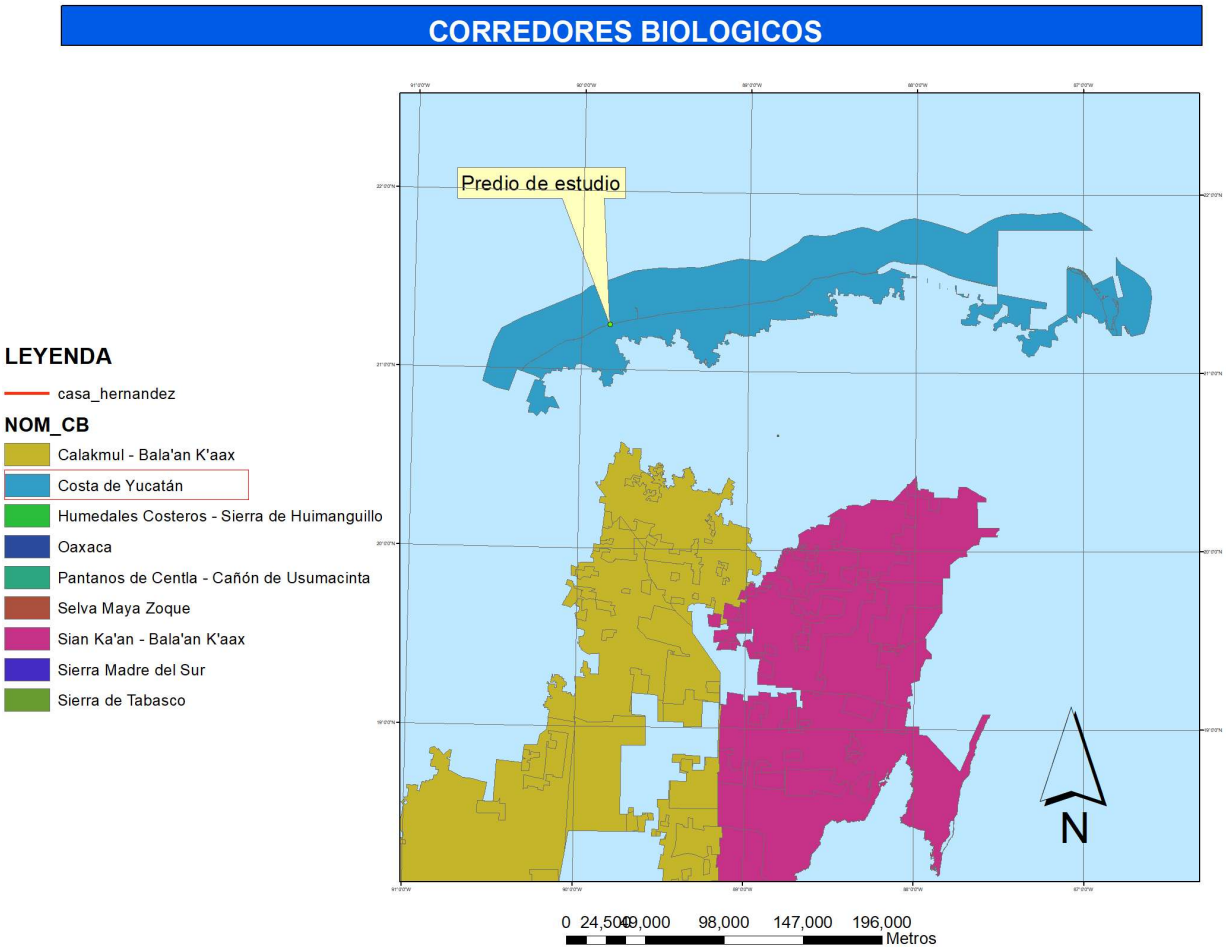



**Figura III.8**. Ubicación del predio con respecto al Corredor Biológico Mesoamericano de México.

**Sitios Prioritarios Para La Conservación De La Biodiversidad Terrestre**

en lo que corresponde a los Sitios Prioritarios para la conservación, podemos indicar que el predio NO se incluye dentro de ninguna área prioritaria para la conservación. Sin embargo, tal y como se ha mencionado; el proyecto contempla la ejecución de la medida de prevención y mitigación de los posibles impactos que se puedan generar por la implementación del proyecto, siendo uno de ellos la ejecución de un programa de rescate de flora y fauna, con la finalidad de promover la conservación de la biodiversidad del predio, además cabe recordar que el proyecto dentro de sus alcances realizará la conformación de áreas verdes y zonas de conservación que constituirán al establecimiento de la fauna silvestre de la zona.

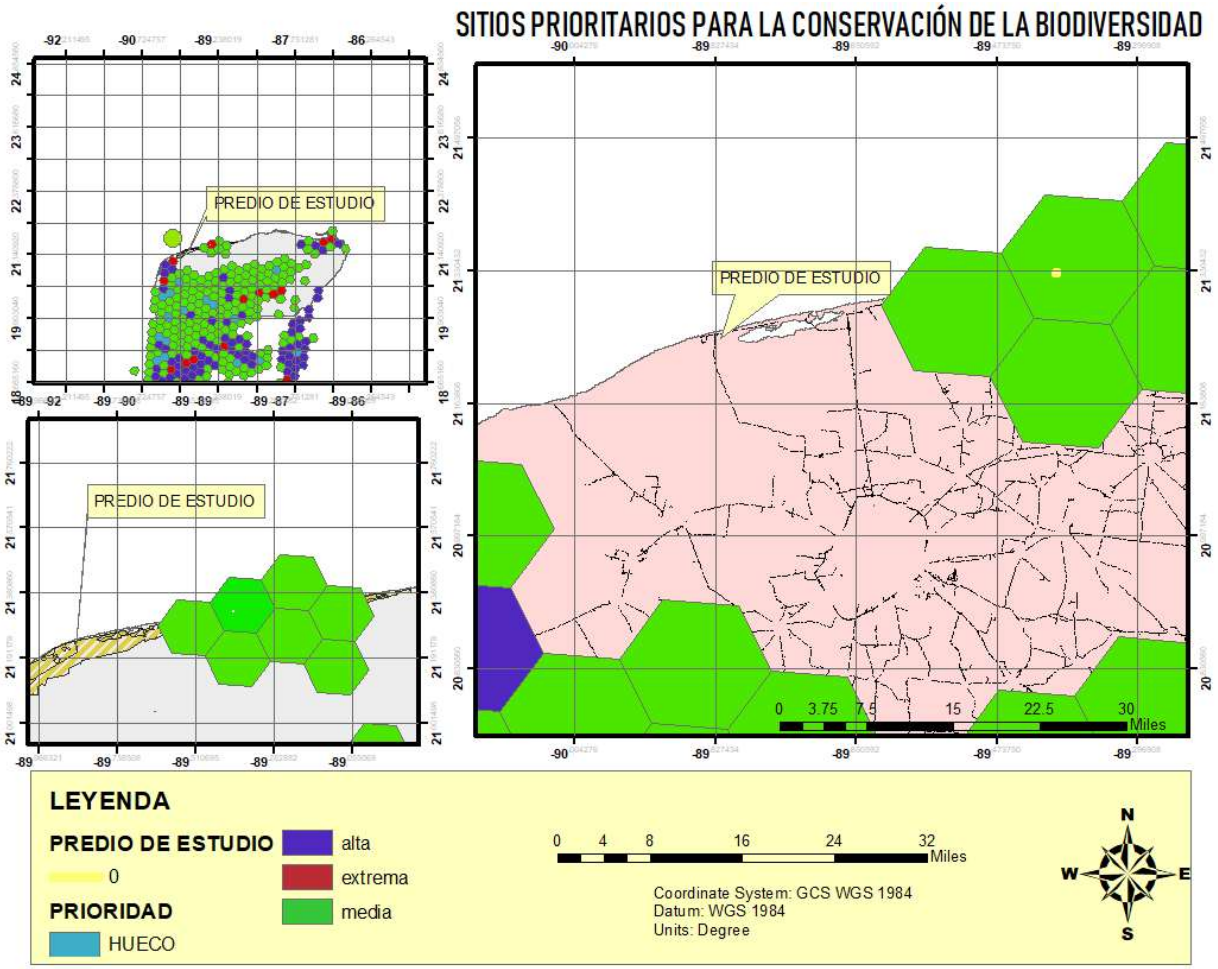



**Figura III.9.** Ubicación del predio con respecto a los Sitios Prioritarios Para La Conservación De La Biodiversidad Terrestre

**Regiones Terrestres Prioritarias**

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

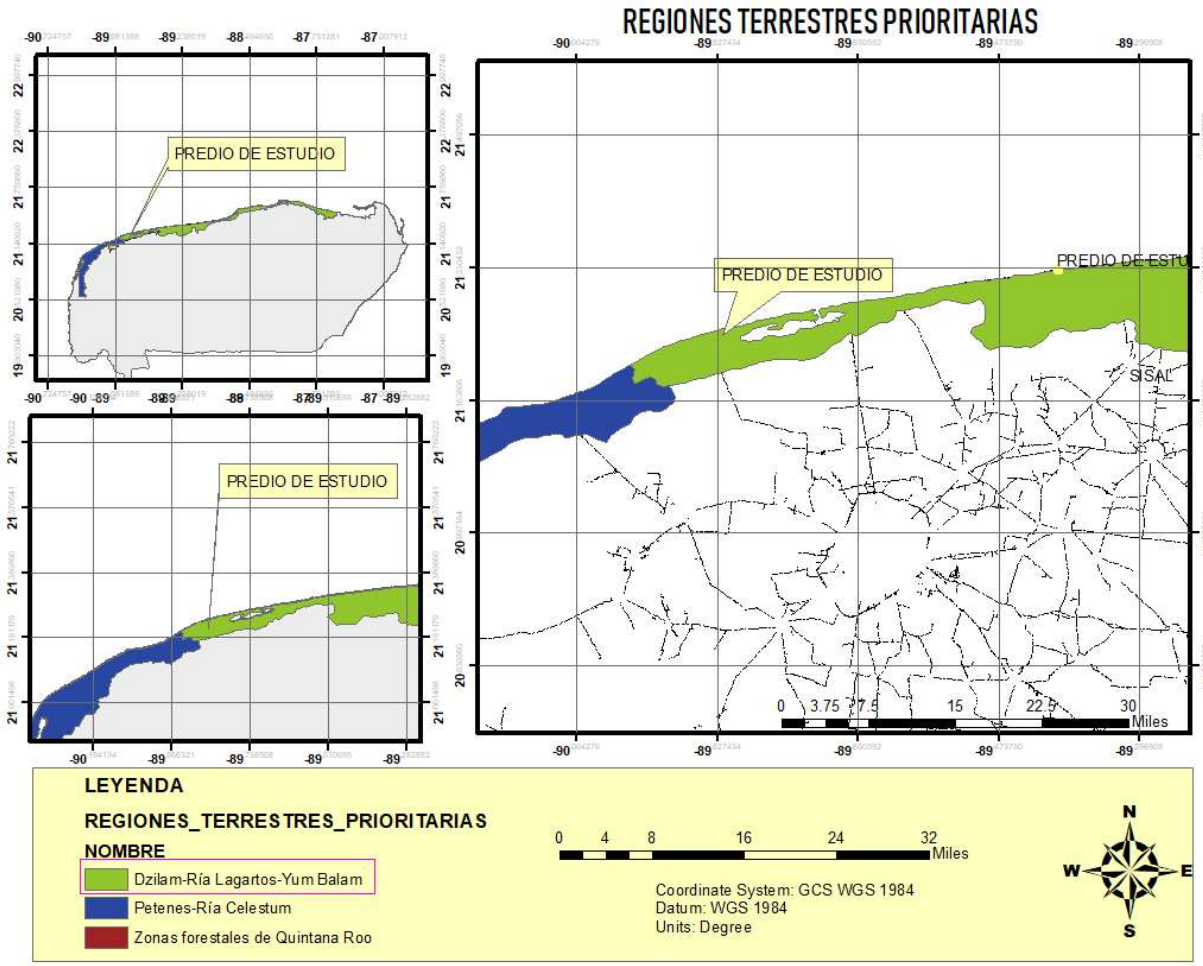



**Figura III.10.** Regiones terrestres prioritarias del estado de Yucatán.

Estas RTP fueron delimitadas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), representan áreas donde la conservación de los ecosistemas es prioritaria para la preservación de las especies endémicas que los habitan, delimitadas bajo criterios de tipo biológico, de amenaza para el mantenimiento de la biodiversidad y de oportunidad para la conservación.

De acuerdo a la ubicación particular del predio y con base en la imagen superior se puede observar que el predio de estudio se ubica en la región terrestre prioritaria denominada Dzilam-Ria lagartos-Yum Balam.

**Regiones Hidrológicas Prioritarias**

Las RHP surgen debido a que las aguas epicontinentales incluyen una rica variedad de ecosistemas, muchos de los cuales están física y biológicamente conectados o articulados por el flujo del agua y el movimiento de las especies. Estas conexiones son fundamentales para el mantenimiento de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas, no sólo a niveles local y regional, sino nacional y global.
Con base a la bibliografía consultada podemos señalar que en México en el año de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y

los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

Como bien podemos observar en la figura inferior, podemos indicar que el predio de interés se incluye dentro de la región hidrológica prioritaria denominada anillo de cenotes.

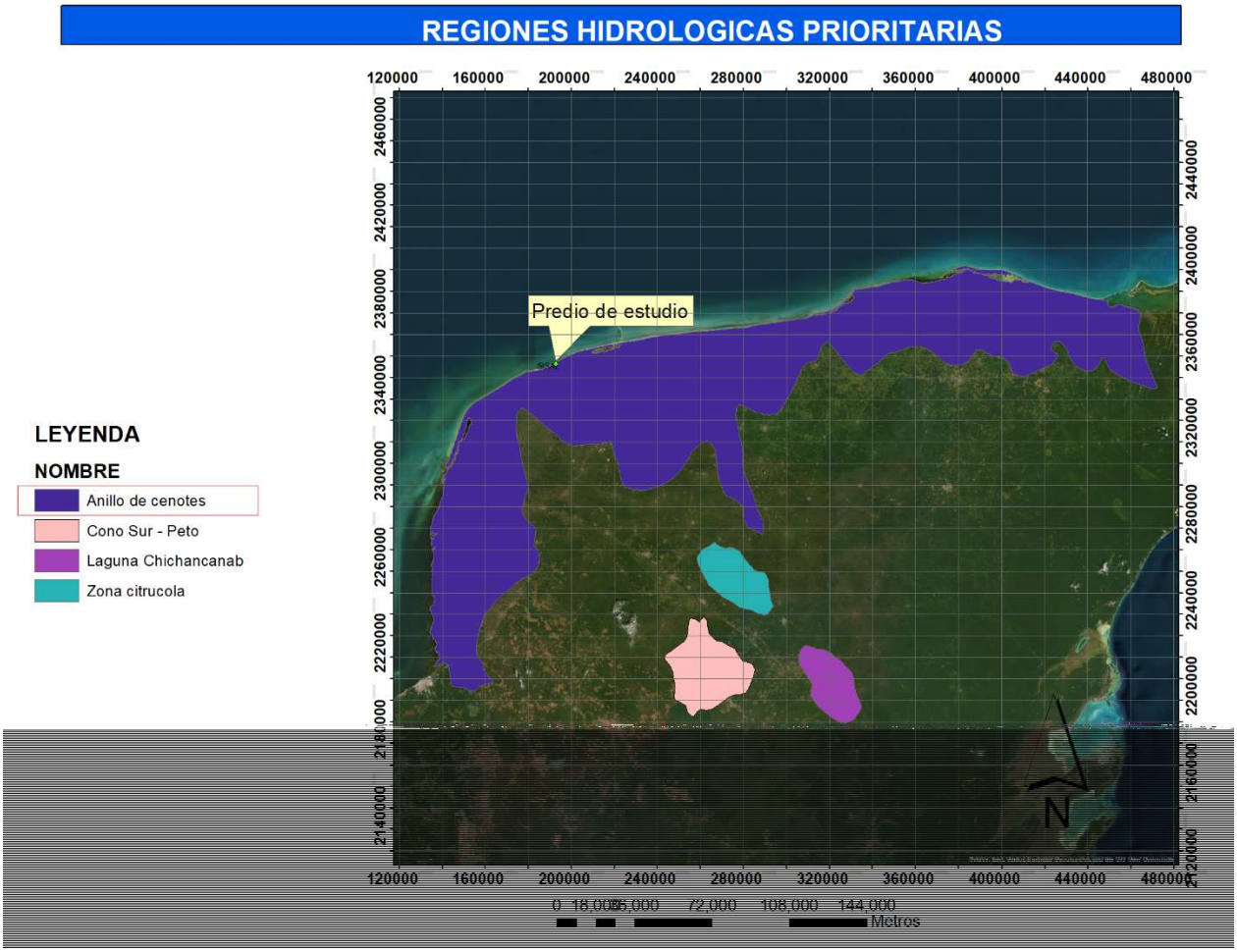



**Figura III.11.** Regiones hidrológicas prioritarias.

No obstante, es importante señalar que durante el desarrollo del proyecto no se afectara el flujo del agua de la zona y menos la calidad de lo misma. Es por ello que desde el inicio del proyecto se instalarán letrinas portátiles en el área para el manejo de las aguas residuales que sean generados por los trabajadores.

# IV.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN

**Indicar la metodología empleada para la identificación, análisis y evaluación de impactos, en particular los impactos negativos significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales; así como, la justificación de su selección.**

La evaluación de impacto ambiental es un proceso de carácter preventivo y mitigativo, encaminado a identificar y evaluar las consecuencias o efectos ambientales de la ejecución y/o funcionamiento de una actividad antropogénica, con el fin de mantener el control del mismo y desarrollar actividades sin perjudicar o influir lo menos posible en el entorno donde se inserta. El objetivo fundamental de la evaluación y en sí del estudio de impacto ambiental, es encaminar a los proyectos o actividades propuestas en el territorio del estado de Yucatán, a que sean satisfactorios o sustentables ambientalmente y que las consecuencias ambientales sean detectadas en las etapas tempranas del desarrollo de la obra o antes de que se materialicen.

El presente capítulo tiene como finalidad identificar las características que tendrán las afectaciones que serán ocasionados por las diversas actividades que se realizarán durante la ejecución del proyecto denominado: **"Construcción y Operación De La Vivienda Multifamiliar Xuk Na"**; que pretende ocupar un área de desplante de **177.83 $m^2$.**

La presente evaluación considera el registro obtenido en campo de las condiciones ambientales presentes en la actualidad, con respecto a las características edáficas, así como de flora y fauna, así como los registros bibliográficos que permitan enriquecer el conocimiento sobre la zona del proyecto, con la finalidad de vincular de forma adecuada de manera retrospectiva las condiciones anteriores del predio, valorando aquellos aspectos que permitan establecer un costo-beneficio real sin menospreciar ni sobreestimar los efectos sobre el sistema ambiental.

Para una evaluación fidedigna se han considerado emplear diversos métodos de evaluación de impactos ambientales, siendo los principales la evaluación cualitativa, la cual nos permite conocer las características de los impactos que se han observado, mientras que la segunda la evaluación cuantitativa, nos permite estandarizar los impactos al asignar un valor numérico, con la cual es posible jerarquizar los impactos.

Es importante indicar que para el análisis de los factores se prevé el uso de matrices de Carter (1998) y Leopold (1971), de igual forma se prevé realizar un análisis de las fortalezas, debilidades y oportunidades con respecto al proyecto con la finalidad de observar la sustentabilidad y proponer las medidas preventivas o de mitigación resulten adecuadas.

Por lo tanto, la EIA debe ser un instrumento de planificación, que permita la incorporación y evaluación de aspectos ambientales en los procesos de planeación, ejecución y funcionamiento de los proyectos. Bajo este tenor, en el capítulo en comento se identifican, describen y evalúan los posibles impactos ambientales generados por los diversos trabajos de conformación del proyecto, de tal forma que se establezca un panorama general sobre la influencia o modificación, para determinar las medidas de mitigación acordes a la región y garanticen su desarrollo bajo un esquema sustentable.

## MÉTODO PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En el presente capítulo se realizará la evaluación de los impactos esperados por la naturaleza del proyecto y su ubicación particular aplicando técnicas y metodología que incluye tanto un análisis cualitativo como un análisis cuantitativo de los impactos que se generen.

De tal manera que en los siguientes apartados se presente la metodología de la cual consta la evaluación, siendo que como primer elemento de la evaluación es necesario hacer una breve descripción de las actividades que se pretende realizar de acuerdo a lo expuesto en el capítulo II del presente documento. Posterior a la descripción de las actividades se vuelve importante conocer cada una de las variables ambientales que pueden ser afectadas durante la realización de la obra. Una vez que conocemos ambos aspectos (actividades y variables ambientales) entonces es posible identificar los impactos que serán generados, así como evaluarlos de acuerdo a sus características de tal forma que obtengamos al final una evaluación integral de los impactos considerando cada uno de los aspectos que puedan estar presentes.

## DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES Y VARIABLES AMBIENTALES

En el siguiente apartado y como inicio de la evaluación se ha considerado hacer un resumen de las actividades que se pretenden realizar con la ejecución del proyecto, así como una breve descripción de estas (Tabla.1).

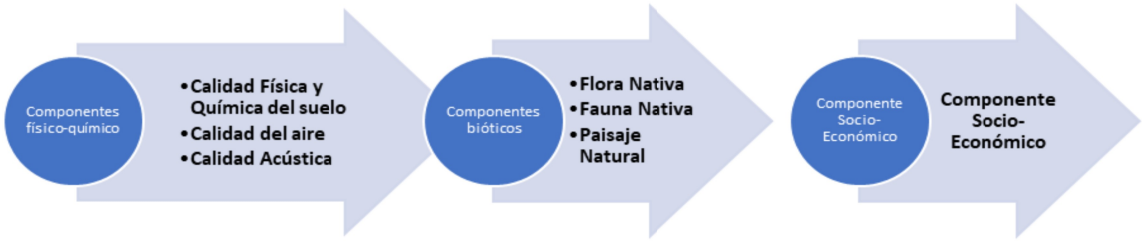
**Tabla 1.** Resumen de actividades a realizar.

| | **Tabla Etapas De Ejecución Del Proyecto En Cada Una De Las 3 Etapas** | | |
|---|---|---|---|
| | **1** | **2** | **3** |
| | **PREPARACIÓN DEL SITIO** | **CONSTRUCCIÓN** | **OPERACIÓN/MANTENIMIENTO** |
| **ACTIVIDADES A REALIZAR EN CADA ETAPA** | 1.-Ahuyentamiento de fauna, rescate de flora y recolección de residuos sólidos no peligrosos.<br>2.-Instalación de infraestructura temporal (letrinas, contenedores para residuos, almacén temporal y tapiales).<br>3.-Delimitación y marcaje de los vértices del área de desplante (área de la vivienda multifamiliar y de las áreas verdes) y área de conservación.<br>4.-Desmonte y despalme del área de desplante. | 1.- Construcción de la planta baja, del nivel 1 y nivel 2.<br>2.- Instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias.<br>3.- Instalación de cisternas, SITAR DLD14 y área de acopio temporal de los residuos sólidos no peligrosos.<br>4.- Conformación de las áreas verdes o ajardinadas y reforestación del área de conservación con especies nativas.<br>5.- Retiro de infraestructura temporal y limpieza del proyecto. | 1.-Operación de las áreas involucradas en la vivienda multifamiliar.<br>2.- Operación del SITAR DLD14. |

**Variables Ambientales**

Después de identificar las actividades que se realizarán en el predio, el siguiente paso para realizar la evaluación de impacto ambiental es conocer las variables ambientales que pueden ser afectadas durante la realización de las actividades, por ello en el siguiente apartado se hará una descripción de las variables que son consideradas para el presente estudio. Para un manejo más específico de las variables ambientales en la tabla V.2 se presenta agrupadas en tres rubros o componentes del sistema (el componente físico-químico, el componente biótico, y el componente social). Todas las actividades que son consideradas, para la presente evaluación.

**Esquema 1.** Componentes ambientales y variables del sistema**.**




**Calidad Física y Química del Suelo:** En esta variable se considera todos los aspectos que constituyen las características del suelo, como son la compactación, permeabilidad, dureza, coloración, entre otros. De tal forma que cualquier acción que afecte directamente sobre estas características se considerará como un impacto.

**Calidad del aire:** Esta variable considera el equilibrio adecuado en la concentración de gases que conforman la atmósfera, de tal forma que cualquier aporte ya sea por generación de gases o por la dispersión de partículas se considerará como un impacto sobre la presente variable.

**Calidad Acústica:** Esta variable está influenciada por un conjunto de factores que definen una zona específica, de tal forma que en la zona del proyecto se puede indicar que la calidad acústica que puede ser aplicable es la que corresponde al de tipo Urbano-Suburbano, ya que la zona del proyecto se encuentra rodeada por casas habitación ya sea de uso común por los pobladores, o para veraneo, de tal forma que el sonido que suele existir en la zona, está relacionado tanto con sonidos naturales como los ocasionados por el oleaje, la fauna, y el viento, así como por sonidos de origen antrópico como es el sonido de los motores de embarcaciones u otros vehículos, el sonido de voces humanas, música, y actividades diversas.

Es por ello que se considerará únicamente como impacto cuando los sonidos o ruidos generados sean completamente ajenos a los sonidos o ruidos cotidianos, como pueden ser los que genera algunas herramientas (martillos, taladros, revolvedora, etc). De igual forma se considerará como un impacto cuando se genere un sonido o ruido cotidiano pero que la intensidad o volumen de su generación sea superior a los niveles habituales como puede ser el bullicio que generan varias personas al mismo tiempo.

**Flora Nativa:** Dentro de este rubro se considera el estado de salud de todos los organismos vegetales presentes en la zona del predio, de tal forma se considera como impacto cualquier afectación que ocasione la pérdida de vegetación natural o que altere la composición florística del área.

**Fauna Nativa:** Dentro del rubro se considera la presencia de cualquier animal silvestre en la zona del proyecto, de tal forma que los impactos para este rubro serán aquellos que ocasionen el daño directo o indirecto dichos organismos. Dentro de este rubro es adecuado mencionar que debido a que los animales o la fauna se pueden desplazar se tendrá la respectiva consideración al momento de evaluar el impacto.

**Paisaje natural:** Este rubro considera, la integración de cada uno de los elementos que componen el área (flora, fauna, relieve) de tal forma que los impactos que se generen sobre este rubro están relacionados con los cambios que sufran los diversos elementos que forma parte de la zona.

**Oferta de Empleos:** Esta variable o aspecto del componente social es considerado como la disponibilidad de fuentes de empleo que puede generar la obra o las actividades que se pretenden realizar, se considera impactada en caso que la obra genere desempleo, o por el contrario en caso de que derivada de las acciones se tenga que contratar personal especializado o no especializado para ejecutar las labores.

**CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

Antes de continuar con la aplicación de los métodos de evaluación de impacto ambiental es importante conocer las características de los impactos, ya que estas particularidades permiten establecer el grado de relevancia del impacto. En la tabla V.3., se presentan las características que son consideradas para el presente estudio.

**Tabla IV.2.** Características de los impactos.

| CARACTERÍSTICAS | CLASES | SIMBOLOGÍA |
|---|---|---|
| **Por el carácter** | **Positivos:** son aquellos que significan beneficios, tales como acciones de saneamiento o recuperación de áreas degradadas. | **+** |
| | **Negativos:** son aquellos que causan daño o deterioro de uno más componentes o del ambiente global. | **-** |
| **Por la relación causa- efecto** | **Primarios:** son aquellos efectos que causan la acción y que ocurren generalmente al mismo tiempo y en el mismo lugar de ella. | **A** |
| | **Secundarios**: Los impactos secundarios cubren todos los efectos potenciales de los cambios adicionales que pudiesen ocurrir más adelante o en lugares diferentes como resultado de la implementación de una acción. | **B** |
| **Por el momento en que se manifiestan** | **Latente:** se define como el impacto que mantiene influencia después de ocurrir. | **La** |
| | **Inmediato:** es aquel que ocurre al inicio y finaliza al cesar la acción impactante. | **In** |
| **Por la** | **Impacto simple**: se refiere a los impactos que se generan sin la influencia | **Si** |

**Tabla IV.2.** Características de los impactos.

| CARACTERÍSTICAS | CLASES | SIMBOLOGÍA |
|---|---|---|
| **interrelación de acciones y/o Alteraciones** | de otros anteriores.<br><br>**Impactos acumulativos:** se caracterizan por que generalmente tienden a incrementar los impactos que se encuentran actualmente afectando el sistema.<br><br>**Impactos Sinérgicos:** ocurre cuando la interacción conjunta de múltiples acciones produce un efecto mayor o más grave que la simple suma de sus impactos individuales. | **Ac**<br><br>**Sin** |
| **Por la extensión** | **Puntual:** cuando la acción impactante produce una alteración muy localizada.<br><br>**Extenso:** aquel que se detecta en una gran parte del territorio considerado. | **Pu**<br><br>**Ex** |
| **Por la Persistencia** | **Temporal:** aquel que supone una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo de manifestación que puede determinarse y que por lo general es corto.<br><br>**Permanente:** aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo | **Te**<br><br>**Pe** |
| **Por la capacidad de recuperación del ambiente** | I**rreversible**: cuando la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de reparar.<br><br>**Reversible**: aquel en que la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a corto, medio o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales.<br><br>**Fugaz**: aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas de mitigación. | **Ir**<br><br>**Re**<br><br>**Fu** |
| **Magnitud** | **Impacto NULO**: se considera como impacto nulo cuando la actividad que se realice no ocasione deterioro en el ambiente.<br><br>**Impacto POCO SIGNIFICATIVO**: cuando las afectaciones que se ocasionen por las actividades, impacten sobre las condiciones ambientales. Pero que el impacto sea exclusivamente temporal con recuperación al retirar la fuente del impacto.<br><br>**Impacto SIGNIFICATIVO**: cuando las afectaciones que se ocasionen por las actividades repercutan sobre las condiciones ambientales; pero que el impacto que se ocasionen sea afectaciones que aun cuando NO se remedien al retirar la fuente del impacto SI permitan que el ambiente se mantenga con capacidad de recuperación.<br><br>**Impacto ALTAMENTE SIGNIFICATIVO**: Cuando las afectaciones que se provoquen por las actividades realizadas sobre las variables ambientales durante la ejecución de la obra, sean de carácter irreversible o irremediable | **NU**<br><br>**PS**<br><br>**SI**<br><br>**AS** |

Fuente: Jure, J. y S. Rodríguez, 1997. Aplicabilidad del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental a los Planos Reguladores Comunales. Informe para optar al Título de Ingeniero de Ejecución en Ordenación Ambiental, Instituto Profesional INACAP (modificado).

## MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Para realizar la evaluación de impacto ambiental del presente estudio, se aplicarán métodos cualitativos y cuantitativos, que permitan hacer un análisis integral de la información. Como parte del método cualitativo para la evaluación de impactos, se debe hacer un análisis de las actividades que se pretenden realizar con relación a las variables ambientales que están consideradas para el estudio, con este análisis se pretende discernir cuales actividades generan impactos y cuales variables son las que son afectadas, a esta parte de la evaluación cualitativa la denominaremos como "identificación de impactos" para realizarla aplicaremos una matriz de presencia-ausencia, en la cual para las columnas asignaremos las actividades de acuerdo a cada etapa, mientras que las filas corresponderán a las variables ambientales empleadas, de tal forma que al hacer el cruce entre filas y columnas podamos indicar si existe o no el impacto.

Posterior a que hemos realizado la "identificación de los Impactos", procederemos a la evaluación cualitativa de los impactos presentes de acuerdo a sus características, para ello se empleará una segunda matriz, en la cual para las columnas se indicarán las características, mientras que las filas harán referencia a los impactos identificados. Tal y como se observa en la tabla V.3 como parte de las características de los impactos, se consideró ocho características, de las cuales la última hace referencia a la magnitud de impacto de acuerdo a un parámetro cualitativo, sin embargo, esta última característica será empleada para el siguiente paso de la evaluación consistente en un análisis cuantitativo.

Para el análisis cualitativo se emplearán valores estandarizados o unidades ponderadas de impactos, los cuales tendrán un incremento homogéneo de acuerdo a la característica de "magnitud" considerada por la evaluación cualitativa, en la tabla V.4., se indican los valores que serán empleados para la conversión entre la evaluación cualitativa y la cuantitativa.

**Tabla IV.3.** Ponderación cuantitativa de la característica cualitativa de magnitud.

| CRITERIO CUALITATIVO | ESCALA CUANTITATIVA (UPI) |
|---|---|
| Impacto NULO o MUY MÍNIMO **(NU)** | 0 |
| Impacto POCO SIGNIFICATIVO **(PS)** | 33 |
| Impacto SIGNIFICATIVO **(SIG)** | 66 |
| Impacto ALTAMENTE SIGNIFICATIVO **(AS)** | 99 |

Después de obtener y designar los valores para cada impacto es posible realizar el análisis aritmético de los impactos, de tal forma que se obtengan valores promedio tanto para cada actividad como para los componentes ambientales e incluso para la etapa; considerando este tipo de análisis y para simplificar su interpretación se han establecido una tabla de equivalencias (tabla V.5), en donde se establecer un rango homogéneo en la cual se puede establecer la asignación de un valor cualitativo.

**Tabla IV.4.** Equivalencias de los rangos cuantitativos en consideración de los criterios cualitativos de evaluación.

| Rango Cuantitativo (UPI's) | Criterio Cualitativo |
|---|---|
| 1 - 10 | Impacto MUY POCO SIGNIFICATIVO O MUY POCO PERCEPTIBLE |

| **Tabla IV.4.** Equivalencias de los rangos cuantitativos en consideración de los criterios cualitativos de evaluación. | |
|---|---|
| **Rango Cuantitativo (UPI's)** | **Criterio Cualitativo** |
| 11-20 | Impacto SIGNIFICATIVO O PERCEPTIBLE |
| 21-30 | Impacto MUY SIGNIFICATIVO O MUY PERCEPTIBLE |
| 31-50 | Impacto ALTAMENTE SIGNIFICATIVO O ALTAMENTE PERCEPTIBLE |

Una vez descrita la metodología que se llevará a cabo para realizar la evaluación de los posibles impactos a generarse por la implementación del proyecto, se procederá a realizar la evaluación cualitativa y cuantitativa de las tres etapas involucradas en la implementación del proyecto.

| **Impactos ambientales existentes en la Región Ecológica para el posterior análisis de impactos negativos significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales del Proyecto** | | | |
|---|---|---|---|
| **Principales obras y/o actividades que actualmente se desarrollan en la Región Ecológica, que se relacionan con el Proyecto** | **Componente ambiental impactado** | **Impacto ambiental** | **Caracterización del impacto (indicar tipo, duración, extensión, intensidad y efectos3)** |
| En la región ecológica en la cual se incluye el predio del proyecto se pueden observar viviendas de segunda residencia de una y dos plantas con y sin piscinas, departamentos, caminos de acceso a la playa, tiendas de autoservicio, un campo de beisbol y áreas libres de vegetación natural. | Por la permanencia de estas construcciones, se aprecia el impacto del componente ambiental de suelo, paisaje, vegetación y dotación de servicios. | El impacto ambiental observado en la región ecológica que incluye al predio del proyecto, por las obras y actividades existentes actualmente son: ocupación del suelo natural, áreas desprovistas de vegetación natural, desplazamiento de la fauna silvestre hacia zonas libres de construcción, aumento en el requerimiento de agua potable y energía eléctrica, generación de aguas residuales de tipo domésticas y generación de residuos sólidos urbanos. | Los impactos observados señalados anteriormente son de carácter negativo, permanente, puntual y significativo; ya que la ocupación del suelo por la presencia de dichas construcciones evita principalmente la recarga del acuífero y la colonización de especies de flora.<br>Para dar paso a las construcciones actuales se realizó la remoción de la vegetación nativa y el desplazamiento de la fauna, por lo que dicho impacto se aprecia negativo, permanente, puntual y muy significativo.<br>El aumento en el requerimiento de agua potable y energía eléctrica se considera un impacto negativo, extenso, permanente y significativo; ya que ejerce presión a la administración municipal para la construcción de |

| Impactos ambientales existentes en la Región Ecológica para el posterior análisis de impactos negativos significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales del Proyecto | | | |
|---|---|---|---|
| **Principales obras y/o actividades que actualmente se desarrollan en la Región Ecológica, que se relacionan con el Proyecto** | **Componente ambiental impactado** | **Impacto ambiental** | **Caracterización del impacto (indicar tipo, duración, extensión, intensidad y efectos3)** |
| | | | infraestructura que brinde los servicios básicos de vivienda a toda la comunidad que así lo requiera.<br>La generación de aguas residuales y de residuos solidos urbanos se aprecia como un impacto negativo, puntual, permanente y significativo. Esto genera contaminación del agua y del paisaje. |

## IV.6. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN LAS TRES ETAPAS DEL PROYECTO

| | ACTIVIDADES DEL PROYECTO | Variables Ambientales | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Calidad Física y Química del suelo | Calidad del aire | Calidad Acústica | Flora Nativa | Fauna Nativa | Paisaje Natural | Ofert Emp |
| SITIO | Ejecución del ahuyentamiento de fauna, rescate de flora y recolección de residuos sólidos no peligrosos. | ▪ | N/A | ▪ | ▪ | ▪ | N/A | |
| | Instalación y operación de infraestructura temporal (letrinas, contenedores para residuos, almacén temporal y tapiales). | ▪ | ▪ | ▪ | N/A | N/A | ▪ | |
| | Delimitación y marcaje de los vértices del área de desplante, áreas verdes y área de conservación. | ▪ | N/A | N/A | ▪ | N/A | ▪ | |
| | Desmonte y despalme del área de desplante. | ▪ | N/A | ▪ | ▪ | N/A | ▪ | |
| | Construcción de la planta baja, del nivel 1 y nivel 2 | ▪ | ▪ | ▪ | N/A | N/A | ▪ | |
| | Instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias. | ▪ | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | |
| | Instalación de cisternas, SITAR DLD14 y área de acopio temporal de los residuos sólidos no peligrosos | ▪ | N/A | ▪ | N/A | N/A | N/A | |
| | Conformación de las áreas verdes o ajardinadas y reforestación del área de conservación con especies nativas | ▪ | N/A | N/A | ▪ | ▪ | ▪ | |
| | Retiro de infraestructura temporal y limpieza del predio. | N/A | N/A | ▪ | N/A | N/A | ▪ | |
| MANTENIMIENTO | Operación de las áreas involucradas en la vivienda multifamiliar. | ▪ | N/A | N/A | ▪ | ▪ | ▪ | |
| | Operación del SITAR DLD14 | ▪ | ▪ | N/A | N/A | N/A | N/A | |

▪ Presencia de impacto; N/A: impacto nulo.

## V.7. EVALUACIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS EN LAS TRES ETAPAS DEL PROYECTO

| EVALUACIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE LOS POSIBLES IMPACTOS | | | Carácter del Impacto (+. – Ø) | Relación causa-efecto (A, B) | Manifestación (La, In) | Interrelación de acciones y relaciones | Por extensión (Pu, Ex) | Por la persistencia (Te Pe) | Capacidad de recuperación del | Magnitud ( Ps, Sig, As) | SIG= 66 PS= 33 -= carácter negativo += carácter positivo | PROMEDIO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ETAPA** | **ACTIVIDAD** | **VARIABLE AMBIENTAL** | **CARACTERISTICAS CUALITATIVAS** | | | | | | | | **CARACTERISTICAS CUANTITATIVAS** | |
| | Ejecución del ahuyentamiento de fauna, rescate de flora y recolección de residuos sólidos no peligrosos | Calidad Física y Química del suelo | + | A | La | Si | Pu | Te | Re | PS | +66 | +39.6 |
| | | Calidad acústica | - | A | La | Si | Pu | Te | Re | PS | -33 | |
| | | Flora nativa | + | A | La | Si | Pu | Te | Re | PS | +66 | |
| | | Fauna nativa | + | A | La | Si | Pu | Te | Re | PS | +66 | |

| VALUACIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE LOS POSIBLES IMPACTOS | | | Carácter del Impacto (+. – Ø) | Relación causa-efecto (A, B) | Manifestación (La, In) | Interrelación de acciones y relaciones | Por extensión (Pu, Ex) | Por la persistencia (Te Pe) | Capacidad de recuperación del | Magnitud ( Ps, Sig, As) | SIG= 66<br>PS= 33<br>-= carácter negativo<br>+= carácter positivo | PROMEDIO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Instalación de cisternas, SITAR DLD14 y área de acopio temporal de los residuos sólidos no peligrosos | Calidad Física y Química del suelo | - | A | In | Si | Pu | Te | Fu | PS | +66 | 0 |
| | | Calidad Acústica | - | A | In | Si | Pu | Te | Fu | PS | +66 | |
| | | Oferta de Empleos | + | A | In | Si | Pu | Te | Fu | PS | +66 | |
| | Conformación de las áreas verdes o ajardinadas y reforestación del área de conservación con especies nativas | Calidad Física y Química del suelo | + | A | In | Si | Pu | Pe | Fu | PS | +66 | +66 |
| | | Flora nativa | + | A | In | Si | Pu | Pe | Fu | PS | +66 | |
| | | Fauna nativa | + | A | In | Si | Pu | Pe | Fu | PS | +66 | |
| | | Paisaje natural | + | A | In | Si | Pu | Pe | Fu | PS | +66 | |
| | | Oferta de Empleos | + | A | In | Si | Pu | Pe | Fu | PS | +66 | |
| | Retiro de infraestructura temporal y limpieza del predio. | Calidad Acústica | - | A | In | Si | Pu | Te | Fu | PS | +66 | +0 |
| | | Paisaje natural | + | A | In | Si | Pu | Pe | Fu | PS | +66 | |
| | | Oferta de Empleos | + | A | In | Si | Pu | Pe | Fu | PS | +66 | |
| ERACIÓN Y TENIMIENTO | Operación de las áreas involucradas en la vivienda multifamiliar | Calidad Física y Química del suelo | - | A | La | Si | Pu | Pe | Fu | PS | -33 | 0 |
| | | Flora Nativa | + | A | La | Si | Pu | Pe | Fu | PS | -33 | |
| | | Fauna Nativa | + | A | La | Si | Pu | Pe | Fu | PS | -33 | |
| | | Paisaje Natural | + | A | La | Si | Pu | Pe | Fu | PS | -33 | |
| | | Oferta de Empleos | + | A | La | Si | Pu | Pe | Fu | PS | -33 | |
| | Operación del SITAR DLD14 | Calidad Física y Química del suelo | - | A | La | Si | Pu | Pe | Fu | PS | -33 | |
| | | Calidad del aire | - | A | La | Si | Pu | Pe | Fu | PS | -33 | |
| | | Oferta de Empleos | + | A | La | Si | Pu | Pe | Fu | PS | -33 | |

| IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Describir los impactos ambientales a generar durante cada una de las etapas del Proyecto para cada componente susceptible de ser afectado por las obras y/o actividades** | | | | **Medidas a implementar durante cada una de las etapas del Proyecto** | | |
| **Componente y subcomponente ambiental2 en el que incide** | **Impacto ambiental** | **Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada** | **Efectos** | **Tipo de Medida5** | **Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución** | **Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia6** |
| **ETAPA DEL PROYECTO**<br>Preparación Del Sitio | | | | | | |
| **OBRA O ACTIVIDAD DEL PROYECTO**<br>Delimitación y marcaje de las áreas de desplante y áreas de conservación. | | | | | | |
| Fauna silvestre | Afectación de la fauna silvestre presente en el predio. | Se generará un impacto negativo, temporal, puntual, poco significativo. | Se prevé un impacto negativo sobre la fauna silvestre en el sitio del proyecto, ya que, con la intrusión del personal apoyados con equipo de marcaje, machetes, aerosol para marcaje, cinta de marcaje, etc., podría ocasionar el daño o muerte de ejemplares de reptiles, pequeños mamíferos y/o aves que tengan sus nidos en ramas. | Prevención de daño. P1 | Para prevenir el daño a la fauna silvestre deberá ejecutarse un programa de ahuyentamiento de fauna a través de recorridos con personal laboral para la generación de ruido con ayuda de un megáfono o bien a través del choque de machetes o coas para generar ruido en una sola dirección a fin de promover el desplazamiento de la fauna en el sitio en particular hacia zonas libres de la intrusión del hombre y de maquinaria; evitando de esta forma el daño o muerte.<br>Esta actividad deberá ejecutarse a diferentes horas y en diferentes días a fin de abarcar toda la fauna en sus diferentes horarios de actividad. **Ver anexo 4.- Programa de Protección y ahuyentamiento de fauna silvestre.**<br>Una vez concluidos los días de ahuyentamiento de fauna, se procederá a la delimitación de las áreas de ocupación y las áreas de conservación. | -Informe de ejecución del programa de ahuyentamiento de fauna silvestre<br><br>-Memoria fotográfica. |

| IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Describir los impactos ambientales a generar durante cada una de las etapas del Proyecto para cada componente susceptible de ser afectado por las obras y/o actividades** | | | | **Medidas a implementar durante cada una de las etapas del Proyecto** | | |
| **Componente y subcomponente ambiental2 en el que incide** | **Impacto ambiental** | **Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada** | **Efectos** | **Tipo de Medida5** | **Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución** | **Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia6** |
| Flora silvestre | Afectación a la flora silvestre presente en el predio | Se generará un Impacto negativo, permanente, puntual y poco significativo. | Se prevé un impacto negativo sobre la flora silvestre en el sitio del proyecto, ya que, con la intrusión del personal laboral para realizar el marcaje de las áreas, estarán apoyados con equipo de marcaje tales como machetes, aerosol para marcaje, cinta de marcaje, etc., podría ocasionar daño o muerte de ejemplares de flora en áreas fuera de los límites de desmonte. | Prevención de daño P2 | Para prevenir el daño a la flora silvestre deberá ejecutarse un programa de rescate y reubicación de flora silvestre. Cabe señalar que, con base a los resultados obtenidos de los muestreos realizados en la superficie de desplante, solo se registraron especies comunes principalmente arbustivas y ninguna se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010; por lo que el rescate de flora estará enfocado en el rescate y reubicación de aquellas que hayan obtenido mayor valor de importancia. Esto de acuerdo a los resultados del cap. IV.<br>El programa de rescate y reubicación de flora se ejecutará por única ocasión al inicio de las actividades de ejecución del proyecto. | Informe de ejecución del programa de rescate y reubicación de flora silvestre. Memoria fotográfica. |
| **ETAPA DEL PROYECTO**<br>Preparación Del Sitio | | | | | | |
| **OBRA O ACTIVIDAD DEL PROYECTO**<br>Desmonte y despalme del área de desplante | | | | | | |
| Componente biótico, variable flora silvestre. | Pérdida de cobertura vegetal. | Se generará un Impacto negativo, permanente, | El desmonte y despalme removerá especies silvestres de flora nativa presentes | Mitigación del daño M1 | Para mitigar la pérdida de cobertura vegetal como como consecuencia del desmonte y despalme del área de desplante, se realizarán varias acciones a saber: | Memoria fotográfica que evidencie la delimitación de |

| IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Describir los impactos ambientales a generar durante cada una de las etapas del Proyecto para cada componente susceptible de ser afectado por las obras y/o actividades** | | | | **Medidas a implementar durante cada una de las etapas del Proyecto** | | |
| **Componente y subcomponente ambiental2 en el que incide** | **Impacto ambiental** | **Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada** | **Efectos** | **Tipo de Medida5** | **Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución** | **Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia6** |
| | | puntual y poco significativo. | en la superficie del predio. | | 1. Delimitación de los polígonos autorizados para desmonte y despalme como parte del área de desplante.<br>Esta delimitación deberá realizarse en cada una de las 3 etapas de la ejecución del proyecto posterior a la ejecución del programa de ahuyentamiento de fauna y previo al programa de rescate de flora silvestre. Tal delimitación permitirá distinguir con facilidad el área que será objeto de remoción de flora y la que deberá mantener su suelo y vegetación natural (área de conservación); por lo que se ejecutará correctamente el rescate de flora del área de desplante y su reubicación en las áreas de conservación ya delimitadas.<br>2. Una vez delimitadas las áreas de desmonte y despalme, se podrán colocar o ejecutar las obras provisionales como lo son: instalación de letrinas portátiles, instalación de contenedores temporales de RS, instalación de tapiales y de un almacén temporal.<br>Estas obras provisionales serán instaladas en las áreas destinadas a desmonte y despalme, por lo que no se aumentará el área de | dichas áreas y en la que se observe el desmonte únicamente de las áreas de desplante delimitadas. |

| IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Describir los impactos ambientales a generar durante cada una de las etapas del Proyecto para cada componente susceptible de ser afectado por las obras y/o actividades** | | | | **Medidas a implementar durante cada una de las etapas del Proyecto** | | |
| **Componente y subcomponente ambiental2 en el que incide** | **Impacto ambiental** | **Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada** | **Efectos** | **Tipo de Medida5** | **Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución** | **Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia6** |
| | | | | | desmonte con la instalación de estas obras. En este sentido es importante señalar que la maquinaria o equipo que sea utilizada para el proyecto, deberá descansar en dichas áreas sobre lonas impermeables a fin de evitar el daño a vegetación no contemplada para su remoción.<br>3. Deberá realizarse la remoción de la vegetación (desmonte) de manera gradual y manual. Esto es, el desmonte paulatino a fin de permitir que, en caso de que algún ejemplar de fauna silvestre haya permanecido en la zona del predio pueda desplazarse hacia áreas libres de personal y equipo. Y de forma manual, con la finalidad de ser mas precisos en la remoción de la vegetación, esto es; sin el aumento de superficie de desmonte que accidentalmente se realiza cuando se utiliza maquinaria pesada. | |
| **ETAPA DEL PROYECTO**<br>Preparación del sitio | | | | | | |
| **OBRA O ACTIVIDAD DEL PROYECTO**<br>Ahuyentamiento de fauna, rescate de flora, instalación de obra provisional, marcaje de áreas y desmonte y despalme. | | | | | | |
| Calidad el aire. | Dispersión de polvos hacia | Se generará un impacto | Como consecuencia de las actividades a | Medida de mitigación M1 | Para mitigar la dispersión de polvos hacia las colindancias del predio, se deberá aplicar un | Evidencia fotográfica del |

| IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Describir los impactos ambientales a generar durante cada una de las etapas del Proyecto para cada componente susceptible de ser afectado por las obras y/o actividades** | | | | **Medidas a implementar durante cada una de las etapas del Proyecto** | | |
| **Componente y subcomponente ambiental2 en el que incide** | **Impacto ambiental** | **Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada** | **Efectos** | **Tipo de Medida5** | **Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución** | **Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia6** |
| | las áreas colindantes al predio y contaminación auditiva. | negativo sobre la variable ambiental de calidad del aire y calidad de ruido. | realizar en la etapa de preparación del sitio (Ahuyentamiento de fauna, rescate de flora, instalación de obra provisional, marcaje de áreas y desmonte y despalme), se prevé la dispersión de polvos del suelo natural hacia las colindancias del predio principalmente por acción eólica. De igual forma, durante la remoción de la vegetación y el uso de machetes, coas y por la mera presencia de los trabajadores; se prevé la generación de ruido por encima de los niveles normales de la zona. | | riego con agua de pipa, sobre el suelo desnudo y sobre el material pétreo a fin de mitigar la volatilidad de las partículas de suelo y mitigar su dispersión. | riego del sustrato y comprobante de la compra de agua de pipa. |
| **ETAPA DEL PROYECTO** | | | | | | |

| IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Describir los impactos ambientales a generar durante cada una de las etapas del Proyecto para cada componente susceptible de ser afectado por las obras y/o actividades** | | | | **Medidas a implementar durante cada una de las etapas del Proyecto** | | |
| **Componente y subcomponente ambiental2 en el que incide** | **Impacto ambiental** | **Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada** | **Efectos** | **Tipo de Medida5** | **Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución** | **Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia6** |
| Construcción | | | | | | |
| **OBRA O ACTIVIDAD DEL PROYECTO**<br>Construcción de la vivienda multifamiliar (nivelación, relleno, cimentación, muros acabados) | | | | | | |
| Calidad el aire y calidad acústica. | Dispersión de polvos hacia las áreas colindantes al predio y contaminación auditiva. | Se generará un impacto negativo sobre la variable ambiental de calidad del aire y calidad de ruido. | En la etapa de construcción, se prevé la generación de polvos por las acciones constructivas en sí, gases, humos y ruido por la operación de la maquinaria para el despalme y otros equipos. | Medida de mitigación M1 | Para mitigar la dispersión de polvos y de ruido hacia las colindancias del predio se deberá un riego con agua de pipa, sobre el suelo desnudo y sobre el material pétreo a fin de mitigar la volatilidad de las partículas de suelo y mitigar su dispersión.<br>Por otro lado, en esta etapa se prevé la generación de gases, humos, polvos y ruido por la operación de la maquinaria y equipo involucrado en las actividades constructivas, por lo que será importante programar y ejecutar un programa de mantenimiento de la maquinaria, donde se evidencie el buen estado de sus partes y del todo a fin de mitigar la contaminación del aire y la generación de ruido. | Evidencia fotográfica del riego del sustrato y de la bitácora de mantenimiento de la maquinaria y equipo. |
| **ETAPA DEL PROYECTO**<br>Preparación Del Sitio y Construcción | | | | | | |
| **OBRA O ACTIVIDAD DEL PROYECTO**<br>Presencia de trabajadores durante la ejecución de las actividades de preparación del sitio y construcción | | | | | | |
| Calidad del agua subterránea, del suelo, vegetación | Contaminación del agua subterránea y | Se prevén impactos negativos, | La contaminación del suelo y agua se dará como consecuencia | Prevención de daños. P1 | Para prevenir la contaminación del suelo, agua subterránea, vegetación y paisaje natural por la presencia de orina y heces | Evidencia fotográfica de las letrinas presentes |

| IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Describir los impactos ambientales a generar durante cada una de las etapas del Proyecto para cada componente susceptible de ser afectado por las obras y/o actividades** | | | | **Medidas a implementar durante cada una de las etapas del Proyecto** | | |
| **Componente y subcomponente ambiental2 en el que incide** | **Impacto ambiental** | **Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada** | **Efectos** | **Tipo de Medida5** | **Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución** | **Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia6** |
| y paisaje natural. | del suelo natural con aguas residuales y contaminación del paisaje con residuos sólidos no peligrosos. | extensos, temporales y significativo. | de la falta de letrinas portátiles, por lo que los trabajadores del proyecto realizan sus necesidades fisiológicas al aire libre, contaminando con orina y heces suelo, vegetación, agua subterránea y paisaje natural. | | fecales, se deberá instalar una letrina portátil por cada 15 trabajadores en un sitio de mayor afluencia de los mismos. Es decir, lo más cercano al área de tránsito de los trabajadores. Esto con la finalidad de promover su uso y evitar que se realicen las necesidades fisiológicas al aire libre. | en el sitio de obra y la entrega de comprobantes de arrendamiento de letrinas por el periodo de ejecución del proyecto. |
| **ETAPA DEL PROYECTO**<br>Operación | | | | | | |
| **OBRA O ACTIVIDAD DEL PROYECTO**<br>Uso, operación u ocupación de las áreas incluidas en la vivienda multifamiliar | | | | | | |
| Uso y aprovechamiento de energía eléctrica. | Aumento en la demanda de energía eléctrica. | Se prevé impactos negativos, extensos, permanentes, acumulativo y significativos. | Se prevé el aumento en el uso de energía eléctrica durante la operación de todas las áreas incluidas en la vivienda multifamiliar. | Mitigación de daños. M2 | Para realizar un uso sustentable de la energía eléctrica en las áreas incluidas en la vivienda multifamiliar, se sugerirá instalar paneles solares para disminuir el uso de energía eléctrica y aprovechar el uso de energías renovables en cada uno de las unidades habitacionales que conformarán la vivienda multifamiliar.<br>Adicional a lo anterior, se instalarán equipos | Evidencia fotográfica. |

| IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Describir los impactos ambientales a generar durante cada una de las etapas del Proyecto para cada componente susceptible de ser afectado por las obras y/o actividades** | | | | **Medidas a implementar durante cada una de las etapas del Proyecto** | | |
| **Componente y subcomponente ambiental2 en el que incide** | **Impacto ambiental** | **Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada** | **Efectos** | **Tipo de Medida5** | **Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución** | **Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia6** |
| | | | | | ahorradores de energía tales como focos y lámparas ahorradoras tipo led, o solares o de movimiento; hacer un uso responsable de la energía a través del apagado de luces en caso de no utilizarlas, entre otras buenas acciones. Utilizar equipos tipo inverter o de bajo consumo de energía, entre otros. | |
| Uso y aprovechamiento de agua. | Aumento en la demanda de agua. | Se prevé impactos negativos, extensos, permanentes, acumulativo y significativos. | Se prevé el aumento en el uso de agua potable durante la operación de todas las áreas incluidas en la vivienda multifamiliar. | Mitigación de daños. M3 | Para realizar un uso sustentable del agua a utilizar en las áreas incluidas en la vivienda multifamiliar, se instalarán filtros de presión en las llaves de los lavabos y regaderas e inodoros ahorrativos. De igual forma se instalarán dos cisternas en la parte inferior del área de estacionamiento, una para el acopio de agua potable a través de la compra de agua de pipa; y la otra cisterna para el acopio de agua pluvial en temporada de lluvias y/o norte. Esta última se podrá utilizar para el riego de áreas verdes, lavado de autos o pisos.<br>Finalmente, el proyecto contempla la instalación y operación de un equipo para el tratamiento de las aguas residuales que se generen por la operación de las áreas incluidas en la vivienda multifamiliar. El efluente de este SITAR DLD14 podrá ser usado | Evidencia fotográfica. |

| IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Describir los impactos ambientales a generar durante cada una de las etapas del Proyecto para cada componente susceptible de ser afectado por las obras y/o actividades** | | | | **Medidas a implementar durante cada una de las etapas del Proyecto** | | |
| **Componente y subcomponente ambiental2 en el que incide** | **Impacto ambiental** | **Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada** | **Efectos** | **Tipo de Medida5** | **Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución** | **Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia6** |
| | | | | | en el riego de áreas verdes, lavado de pisos o bien, lavado de autos. | |

**Resumen del análisis de los impactos ambientales significativos, acumulativos, sinérgicos y residuales, considerando cómo se suman los impactos del Proyecto a los impactos existentes en la región ecológica y sus efectos, así como el resultado de la aplicación de las medidas.**
**Incluir en los anexos específicos por sector, el análisis completo de tales impactos y de la aplicación de las medidas.**

Etapa de preparación del sitio

En esta etapa se contempla primeramente el ahuyentamiento de la fauna silvestre que pudiera encontrarse en el interior del terreno, así como el rescate de ejemplares de flora susceptibles de rescate. A la par con el ahuyentamiento de fauna y rescate de flora se realizará la recolección de los residuos sólidos no peligrosos que se localizan en la periferia del terreno. Posterior al ahuyentamiento de fauna y recolección de basura se realizará la instalación de equipo provisional como contenedores de RS, letrinas portátiles, almacén temporal y tapiales, una vez con estas estructuras en el terreno se realizará la delimitación y marcaje de las áreas de ocupación.

Una vez delimitadas las áreas de ocupación y el área de conservación se procederán al retiro de las arbóreas y arbustivas presentes en el área de desplante de manera manual con ayuda de trabajadores y herramientas manuales que reducirán los residuos vegetales y los colocarán al borde del proyecto para poder utilizarlos posteriormente en las áreas verdes. El despalme se realizará con ayuda de maquinaria pesada para retirar el suelo innecesario con restos de troncos y residuos sólidos no necesarios para la construcción. Una vez que se cuente con la preparación del terreno listo para ocupar, se procederá al inicio de las labores constructivas tales como la excavación del suelo para la construcción del sótano y las áreas que lo conforman, así como de las demás áreas de los niveles.

**Resumen del análisis de los impactos ambientales significativos, acumulativos, sinérgicos y residuales, considerando cómo se suman los impactos del Proyecto a los impactos existentes en la región ecológica y sus efectos, así como el resultado de la aplicación de las medidas. Incluir en los anexos específicos por sector, el análisis completo de tales impactos y de la aplicación de las medidas.**

A continuación, se presentan los resultados cualitativos de cada impacto en esta etapa del proyecto:

Actividades de ahuyentamiento de fauna, recolección de residuos sólidos no peligrosos y rescate de flora: se prevé impactos sobre las variables:

- Calidad acústica: el impacto a esta variable será de carácter negativo, puntual y temporal debido a la generación de ruido que se generará con ayuda de la voz, el choque de machetes y/o a través de un megáfono a fin de provocar el ahuyentamiento de fauna que se realizará previo a la etapa de construcción y el cual tiene el objetivo de promover el desplazamiento de la escasa fauna existente hacia las zonas colindantes. Se prevé temporal ya que únicamente se generará este tipo de ruido para el ahuyentamiento de la fauna.
- Fauna y flora nativa: el impacto a esta variable será de carácter positivo, puntual y temporal debido al desplazamiento que los individuos de fauna realizarán a fin de evitar daño, maltrato o muerte. Se prevé que estos retornen al sitio de obra una vez concluyan los trabajos de construcción y se retire todo el personal y maquinaria del mismo. Y en cuanto a la flora, se aprecia un impacto positivo ya que se evitará su daño o muerte.
- Oferta de empleos: Esta variable recibirá un impacto positivo debido a la derrama económica que significa para los trabajadores que viven en la zona cercana del predio.

*Estas actividades se consideran medidas de prevención/mitigaciones beneficiosas ya que se ejecutarán previo a todas las actividades de construcción con el objetivo de evitar daños a la fauna, flora, suelo y paisaje natural.*

Instalación de infraestructura temporal (contenedores de residuos sólidos, almacén temporal, letrinas portátiles y tapiales: Se prevé impactos sobre las variables:

- Calidad física y química del suelo: Se prevé un impacto positivo, puntual y temporal a esta variable debido a que fungirán como medidas de prevención y/o mitigación de los impactos ya que los residuos sólidos no peligrosos que se generen se deberán colocar en los contenedores según la naturaleza del residuo. De igual forma, se contempla que las letrinas portátiles acopien temporalmente las aguas residuales que se generen por la presencia de los trabajadores. Estos serán vaciados cada determinado tiempo por la empresa arrendadora. Finalmente, se tiene que se proyecta la instalación de un almacén para el resguardo de equipo, herramientas y objetos personales de los trabajadores, a fin de no entorpecer las áreas del terreno.

- Calidad del aire: Esta variable recibirá un impacto positivo, puntual y temporal ya que el riego al sustrato evitará que los polvos que se

**Resumen del análisis de los impactos ambientales significativos, acumulativos, sinérgicos y residuales, considerando cómo se suman los impactos del Proyecto a los impactos existentes en la región ecológica y sus efectos, así como el resultado de la aplicación de las medidas. Incluir en los anexos específicos por sector, el análisis completo de tales impactos y de la aplicación de las medidas.**

generen se dispersen hacia las zonas colindantes.

- Oferta de empleos: Esta variable recibirá un impacto positivo debido a la derrama económica que significa para los trabajadores que vivan en la zona cercana del predio.

*Estas actividades se consideran medidas de prevención/mitigaciones beneficiosas ya que se ejecutarán previo a las actividades de construcción con el objetivo de evitar daños al paisaje natural, suelo, agua subterránea y calidad del aire.*

Delimitación y marcaje de los vértices del área de desplante y área de conservación: se prevé impactos sobre las variables:

- Calidad física y química del suelo: El impacto que se prevé que se genere por esta actividad será de carácter positivo, puntual y temporal ya que, con la delimitación de las áreas a ocupar, se evitará el aumento accidental del área de desplante.
- Oferta de empleos: Esta variable recibirá un impacto positivo debido a la derrama económica que significa para los trabajadores que vivan en la zona cercana del predio.

*Estas actividades se consideran medidas de prevención/mitigaciones beneficiosas ya que se ejecutarán previo a las actividades de construcción con el objetivo de evitar el aumento accidental del área de desplante.*

Desmonte y despalme del área de desplante: Se prevé impactos sobre las variables:

- Calidad física y química del suelo: El impacto que se prevé que se genere por esta actividad será de carácter negativo, puntual y permanente a esta variable debido a la pérdida de cobertura vegetal en dichas áreas autorizadas mediante oficio. Por lo que se prevé un leve aumento en la erosión del sustrato por acción eólica o hídrica, debido a que a la falta de vegetación el sustrato carece de medios de fijación y tiende a la erosión. Cabe señalar que la magnitud se prevé que sea muy significativo, debido a que durante las visitas de inspección se observaron varios ejemplares arbóreos que deberán ser retirados de su sitio natural.
- Flora nativa: Esta variable será afectada de manera negativa y muy significativa por la pérdida de cobertura vegetal en sí. Este impacto se contempla puntual debido a que solo se realizará en aquellas áreas autorizadas para el levantamiento y construcción de los locales comerciales.
- Paisaje natural: Esta variable será afectada de manera negativa por la visualización desprovista de vegetación en las áreas de construcción. Sin embargo, se prevé que el impacto sea poco significativo debido a que solo será afectada el área de desplante.
- Oferta de empleos: Esta variable recibirá un impacto positivo debido a la derrama económica que significa para los trabajadores que vivan

**Resumen del análisis de los impactos ambientales significativos, acumulativos, sinérgicos y residuales, considerando cómo se suman los impactos del Proyecto a los impactos existentes en la región ecológica y sus efectos, así como el resultado de la aplicación de las medidas. Incluir en los anexos específicos por sector, el análisis completo de tales impactos y de la aplicación de las medidas.**

en la zona cercana del predio.

*Esta actividad, aunque involucra actividades menos impactantes como el uso de herramientas manuales en el desmonte, se considera una actividad muy impactante ya que, al retirar la vegetación del área de desplante, promoverá indirectamente la erosión del suelo por los embates del viento. Por lo que se deberán aplicar las medidas de prevención y/o mitigación sobre dicha variable ambiental.*

Etapa de construcción

En esta segunda etapa se dará inicio a las actividades constructivas de la vivienda multifamiliar y la instalación de cablería de energía eléctrica, hidráulica y sanitaria. Y, por último, la aplicación de un programa de reforestación del área de conservación.

Construcción de la vivienda multifamiliar: Se prevén impactos sobre las variables:

- Calidad física y química del suelo: Esta variable se verá afectada de manera negativa y permanente debido a la naturaleza de la actividad, ya que esta acción requiere de la excavación del suelo para la conformación de la vivienda multifamiliar.
- Calidad del aire y calidad acústica: esta variable se verá afectada por el uso y operación de la maquinaria durante la nivelación, relleno y construcción de la vivienda; por lo que se prevé que se genere de manera temporal polvos y ruido hacia la atmosfera durante su procedimiento. Así mismo, por el uso de la maquinaria se prevé el aumento temporal de gases producto de la combustión.
- Paisaje natural: Esta variable se verá a afectada debido a la visualización de los trabajos constructivos, por lo que se podrá observar un cambio de un ambiente natural a uno modificado. Dicho impacto se prevé que tenga una magnitud poco significativa.
- Oferta de empleos: Esta variable recibirá un impacto positivo debido a la derrama económica que significa para los trabajadores que vivan en la zona cercana del predio.

Instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias: Se prevén impactos sobre las variables:

- Oferta de empleos: Esta variable recibirá un impacto positivo debido a la derrama económica que significa para los trabajadores que vivan en la zona cercana del predio.

Instalación de señalización vertical y/u horizontal: Se prevén impactos sobre las variables:

- Calidad acústica: Se prevé la generación de ruido por la mera presencia de trabajadores haciendo actividades de instalación por lo que se

**Resumen del análisis de los impactos ambientales significativos, acumulativos, sinérgicos y residuales, considerando cómo se suman los impactos del Proyecto a los impactos existentes en la región ecológica y sus efectos, así como el resultado de la aplicación de las medidas. Incluir en los anexos específicos por sector, el análisis completo de tales impactos y de la aplicación de las medidas.**

contempla que el impacto sea temporal, puntual y poco significativo.

- Oferta de empleos: Esta variable recibirá un impacto positivo debido a la derrama económica que significa para los trabajadores que vivan en la zona cercana del predio.

Etapa de operación y mantenimiento de la vivienda multifamiliar

Es importante señalar que durante la operación y el mantenimiento se realizará de manera esporádica y será cuando los propietarios ocupen su espacio particular de la vivienda.

Retiro de infraestructura temporal: se prevé impactos sobre la variable:

- Oferta de empleos: Esta variable recibirá un impacto positivo debido a la derrama económica que significa para los trabajadores que vivan en la zona cercana del predio.

**Delimitación del Área de influencia del Proyecto de acuerdo con la extensión e intensidad de los impactos ambientales significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales antes señalados y sus efectos.**

**Delimitación del AI por las barreras espaciales (donde los impactos pudieran ejercer algún efecto)**

El área de influencia del proyecto se definió por los procesos que se llevan a cabo en las colindancias del predio donde se realizan las actividades del proyecto, por lo cual se prevé que uno de los principales impactos corresponda al acústico o sonoro, debido a que el sonido puede ser silenciado, pero no encerrado en un área abierta; y al efecto de la dispersión de polvos hacia la atmósfera y a las colindancias inmediatas.

El ruido es definido como un sonido no deseado y que causa molestia, siendo un tipo de vibración que puede conducirse a través de sólidos, líquidos o gases. Es una forma de energía generalmente en el aire, vibraciones invisibles que entran al oído y crean una sensación. Por tanto, es considerado un fenómeno subjetivo, debido a que mientras para unas personas puede ser causa de molestia en otras no tiene el mismo efecto. (Pecorelli).

De tal manera se tiene que durante la etapa de construcción, el ruido generado por la operación del equipo y maquinaria se extienda en un rango de acción de no más de 100 m hacia la periferia del terreno; por lo que se prevé que sea poco perceptible para los habitantes que ocupan las viviendas unifamiliares ubicadas a 61 m en línea recta hacia el sur del predio de interés; motivo por el cual resulta imperativo la aplicación de

**Resumen del análisis de los impactos ambientales significativos, acumulativos, sinérgicos y residuales, considerando cómo se suman los impactos del Proyecto a los impactos existentes en la región ecológica y sus efectos, así como el resultado de la aplicación de las medidas. Incluir en los anexos específicos por sector, el análisis completo de tales impactos y de la aplicación de las medidas.**

medidas de prevención y/o de mitigación de ruido hacia las colindancias durante la ejecución del proyecto.

Para la variable de calidad del aire o dispersión de polvos hacia la atmósfera, se tiene que esta dependerá de la intensidad y dirección del viento que se genere en la zona del proyecto. De tal manera que bien pudiese extenderse el polvo o arena hacia la zona sur del predio, o bien hacia el costado suroeste del mismo; ya que la dirección de los vientos en la zona del predio llega la mayoría del año desde el noreste.

De tal manera se tiene que, sea cual sea su dirección e intensidad de los vientos; resulta de igual forma imperativo la aplicación de medidas de prevención y/o de mitigación de la dispersión de polvos hacia la atmosfera o hacia las áreas colindantes del predio.




**Figura IV.1**- Delimitación del área de influencia respecto a un radio de 100 m.

| **Resumen del análisis de los impactos ambientales significativos, acumulativos, sinérgicos y residuales, considerando cómo se suman los impactos del Proyecto a los impactos existentes en la región ecológica y sus efectos, así como el resultado de la aplicación de las medidas. Incluir en los anexos específicos por sector, el análisis completo de tales impactos y de la aplicación de las medidas.** |
|---|
| Esta delimitación resulta relevante debido a que, durante las labores de preparación del sitio y construcción, el ruido generado por la maquinaria y las actividades de construcción de manera general, así como la dispersión de polvo y arena que se genere; se prevé que se mantengan dentro del rango de los 100 metros y su percepción para los habitantes de las colindancias más inmediatas será casi imperceptible. Por lo que la calidad del ruido y polvos que se genere será muy poco perceptible. |

| **Medidas de compensación y/o restauración ambiental7** | | |
|---|---|---|
| **Descripción, objetivos, alcances, periodicidad de implementación y plazo de ejecución.** | **Ubicación** | **Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia, incluyendo los indicadores y sus unidades** |
| Como medida de compensación se propone la aplicación de un programa de reforestación del área de conservación y las áreas verdes, con la siembra de ejemplares nativos propios de la zona del proyecto (ver **anexo 6**). | Se proyecta la reforestación de un área de **111.83 m²** con vegetación nativa propia de la zona costera de Chuburná Puerto. | Se presentará un informe de cumplimiento del programa de reforestación, con los pasos realizados y una memoria fotográfica de las actividades realizadas. |