



Representación Federal en el Estado de Quintana Roo

- I Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en el estado de Quintana Roo.
- II Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, con número de bitácora **23/MP-0085/12/22**.
- III Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a la CURP, el RFC, domicilio particular, el número de teléfono celular y el correo electrónico de persona física en página 4.
- IV Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia de Acceso a la Información Pública y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia de Acceso a la Información Pública. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de clasificación y desclasificación de la Información, así como para la elaboración de versiones públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

ACTA_04_2023_SIPOT_4T_2022_ART69 en la sesión celebrada el 20 de enero del 2023.

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA_04_2023_SIPOT_4T_2022_ART69.pdf

VI Firma de titular:


Lic. María Guadalupe Estrada Ramírez.

"Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 39, en concordancia armónica e interpretativa Con los artículos 19 y 40, todos del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales¹; y de conformidad con los artículos 5, fracción XIV y 84 de ese mismo ordenamiento reglamentario, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el estado de Quintana Roo, previa designación, firma la C. María Guadalupe Estrada Ramírez, Jefa de la Unidad Jurídica". *

*Oficio 00291 de fecha 12 de abril de 2021.

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

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

1.1.DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

CASA SELEM.

1.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

La superficie en donde se realizará el proyecto de construcción y operación, se encuentra en el predio particular marcado con el número de lote trece (13), ubicado en Pez Volador, Boulevard Kukulcán, Zona Hotelera en Cancún, Quintana Roo, CP. 77500.

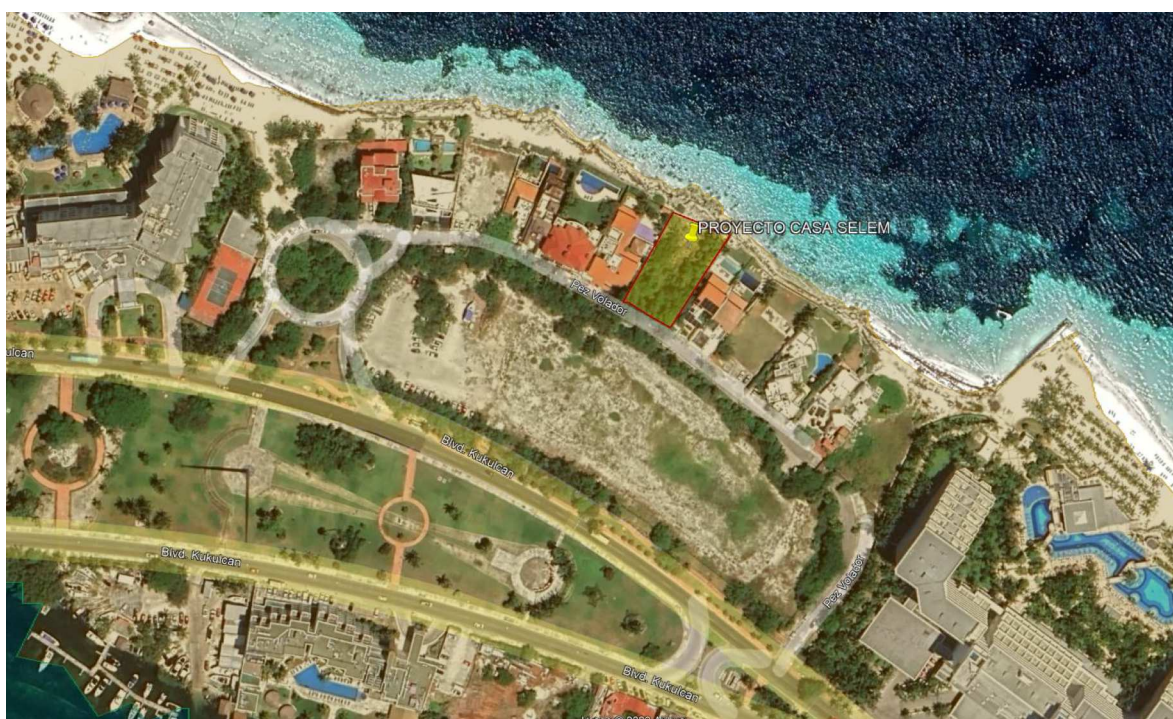


Figura 1: Localización del proyecto "CASA SELEM" (poligonal en rojo).

1.1.3 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

Para el proyecto, que consta de la construcción y operación de una casa habitación en la costa, en el municipio de Benito Juárez del Estado de Quintana Roo, se estima un tiempo de vida útil indefinido, contados a partir del término de la construcción de la casa. Las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto se contemplan realizar en un plazo de 15 meses, a partir del inicio de obra. El proyecto se apegará a la normatividad emitida por las autoridades ambientales de carácter federal, estatal y municipal.

Cabe señalar que, debido a la acción combinada de los procesos climáticos, biológicos y agentes atmosféricos presentes en la zona, se deberán tomar las medidas necesarias y realizar el mantenimiento adecuado para conservar en óptimas condiciones las instalaciones de la casa habitación, lo que pudiera extender el tiempo de vida útil de la obra.

Por lo antes mencionado, para este proyecto no se considera la etapa de “abandono del sitio”, por el tiempo de vida útil estimado y por lo señalado en relación al mantenimiento de la casa habitación, que al poder extenderse el tiempo de vida útil podría solicitarse, en un futuro, el permiso correspondiente para aplazar el tiempo de operación de la obra, apegándose a lo que la Secretaría, las autoridades ambientales y las leyes federales establezcan en ese momento. Sin embargo, de ser requerido por parte de las autoridades el abandono del sitio, en un tiempo menor al estimado, se deberá realizar un programa de rehabilitación del sitio o lo que soliciten las autoridades correspondientes.

1.1.4 PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL

Ver anexos.

1.1.5 DIMENSIONES DEL PROYECTO

El sitio del proyecto cuenta con una superficie total de 1,304.85 m². Las superficies del proyecto se detallan a continuación:

Tabla 1: Superficies del proyecto.

CUS	SUPERFICIE	%
PLANTA BAJA	390.50	29.93
PISCINA	44.00	3.37
COCHERA	45.00	3.45
ANDADORES	19.00	1.46
ÁREA VERDE O AJARDINADA	806.35	61.80
TOTAL	1,304.85	100%

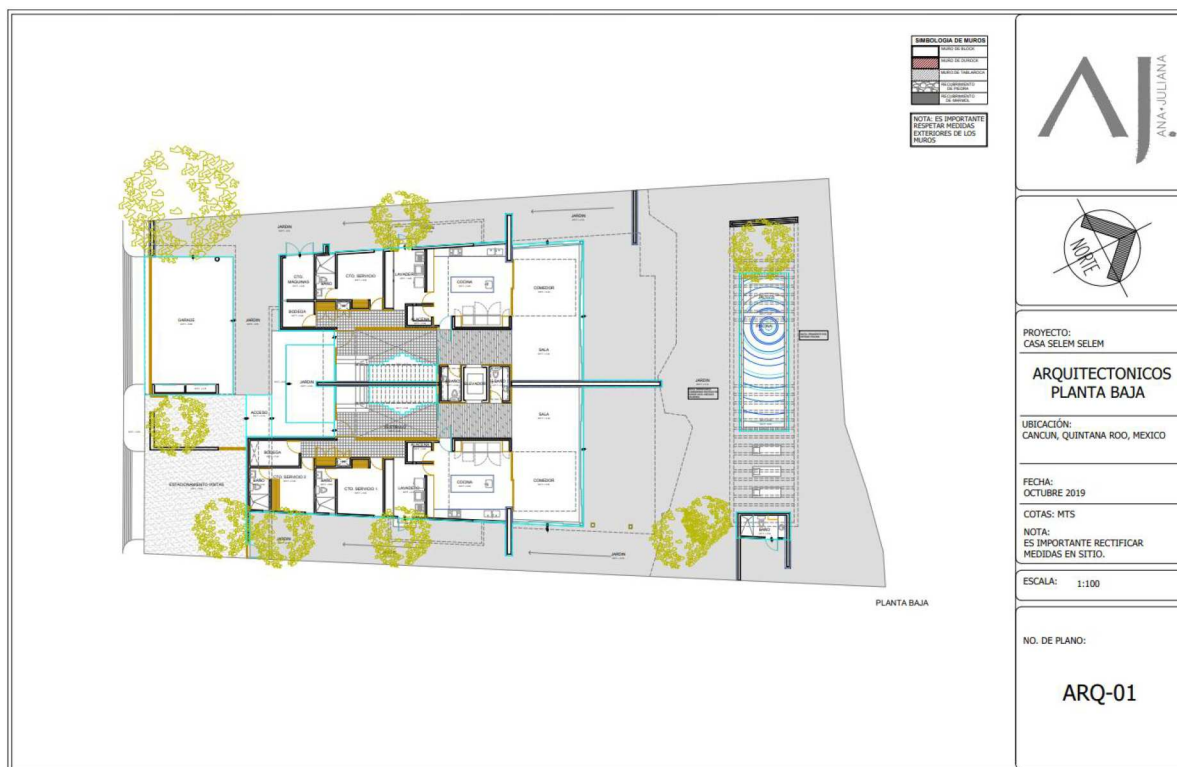


Figura 2: Superficies del proyecto (Ver planos anexos).

1.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

1.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

COBA inmobiliaria S.A. de C.V.

1.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES (RFC)

RFC: C|N970509BZ3

1.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

Lic. David Selem Selem, Gerente especial de operación de la sociedad y representante legal

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

Av. Tulum Mza 1 Lote 40 SM 2, Edificio Sidón, Planta Alta, Cancún, Quintana Roo, 77500

Autorizados para oír y recibir notificaciones:

Biol. Arlett Astrid Rosado Torres; Biol. Renee Alberto Tzeel Padilla; Biól. Alexander Ravell Ley, Biol. Luis Sergio Zavala Barrera, Br. Luis Carlos Rodríguez Chávez y Br. Ángel David Ortega Chuc.

Tel: [REDACTED]

1.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

AXIS INGENIERÍA S.A DE C.V

1.3.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES (RFC)

[REDACTED]

1.3.3 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

Responsable: Biol. Jonatán Alexander Ravell Ley; Cédula profesional: 8386315

Colaboradores: Biól. Renee Alberto Tzel Padilla; Céd. profesional: 6947646

Br. Angel David Ortega Chuc

1.3.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO

[REDACTED]

Tel: [REDACTED]

Correo electrónico: [REDACTED]@axisima.com

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES DEL PROYECTO.

2.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO

El proyecto a desarrollar, consiste en la construcción y operación de una casa habitación de tres niveles en la costa, en el municipio de Benito Juárez del Estado de Quintana Roo. El área para el proyecto está conformada por un predio particular que se encuentra marcado con el número de lote trece (13), ubicado en Pez Volador, Boulevard Kukulkán, Zona Hotelera en Cancún, Quintana Roo, CP. 77500.

El área para el proyecto cuenta con una superficie de 1,304.85 m², la cual se conforma por 498.50 m² de construcción y un área de verde de 806.35 m². El predio se encuentra bien delimitado y cuenta con una barda perimetral. Es por ello que se presenta este estudio para solicitar la autorización en materia de impacto ambiental, para el desarrollo del proyecto de construcción y operación de una casa habitación en el predio previamente mencionado.

Es importante mencionar que el nuevo proyecto no sobrepasará la superficie de 500 m² de construcción para el cambio de uso de suelo, por tanto se hace mención que el proyecto solo utilizará el 38.20% (498.50 m²) de la superficie total del predio, dejando la mayor parte de la superficie equivalente a 61.80% (806.35 m²), destinada para las áreas verdes o ajardinadas; igualmente el proyecto fue pensado en la demolición del muro perimetral del predio para dar acceso al interior del mismo y que da al sur sobre la calle Pez Volador y la remoción de pequeñas estructuras de concreto y block sin acabar de aproximadamente 1 m de altura, que fuera construido por los anteriores propietarios y que actualmente se encuentran en abandono y en ruinas, por ello para su comprensión en el presente apartado se considera en primera instancia la descripción de la obra existente y posteriormente se presentará el nuevo diseño de una casa habitación denominado “Casa Selem”.

Dentro del polígono el tipo de vegetación corresponde a secundaria perturbada con presencia de especies ornamentales e introducidas como el almendro (*Terminalia catappa*), álamo (*Ficus cotinifolia*) y el flamboyán (*Delonix regia*). De acuerdo a la Guía para la Interpretación de la cartografía de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI serie VI (2017) y VII (2018), la poligonal del predio se ubica dentro del área con clasificación de **AH (Asentamientos Humanos)**, por lo cual el presente proyecto no implica un cambio de uso de suelo ya que la vegetación es considerada no forestal y le corresponde la presente evaluación de impacto ambiental en su modalidad particular ante la SEMARNAT.

Debido a que el área para el proyecto ha sido impactada, actualmente no cuenta con ninguna comunidad original de vegetación correspondiente al de la zona, ni poblaciones estables de fauna silvestre, por lo que para el desarrollo de este proyecto no se producirán impactos significativos que afecten elementos bióticos. El sitio cuenta con barda perimetral al sur sobre calle Pez Volador y con áreas verdes, en las que son posible hallar especies de ornato

(introducidas por los propietarios anteriores), especies herbáceas y algunos arbustos de la región que llegaron al sitio por factores naturales de dispersión de semillas, como las aves.

No existen comunidades ni poblaciones estables de fauna silvestre en el sitio. Se puede observar especies que están de paso por el lugar, como algunas especies de aves, entre las cuales se encuentran especies adecuadas a zonas impactadas y urbanas. Asimismo, en el predio se puede observar pequeñas lagartijas e iguanas, las cuales se adecuan y ocupan con mayor facilidad sitios perturbados y urbanizados.

El área para el proyecto se encuentra en una zona urbanizada considerada área privada residencial, que cuenta con los servicios básicos de alumbrado público, líneas eléctricas, agua potable, sobre una franja costera que ha sido aprovechada para el desarrollo de diversos proyectos entre los que se incluyen casas habitación, hoteles, comercios y una iglesia, por lo que la obra a construir es compatible con los ya existentes en la zona. El desarrollo de la obra no va afectar directamente a ningún ecosistema, hábitat natural, comunidades o poblaciones de flora y fauna silvestre que se encuentren en la zona.

Por las características de la obra a construir y los antecedentes del área en el cual se desarrollará el proyecto construcción y operación de una casa habitación en la costa, en el Municipio de Benito Juárez, se prevé que se generarán impactos poco significativos al ambiente durante la realización de las actividades en sus diversas etapas para la construcción de la obra.

La naturaleza del proyecto en cuestión consiste en la demolición del muro perimetral del predio que da al sur sobre la calle Pez Volador y la remoción de pequeñas estructuras de concreto y block sin acabar de aproximadamente 1 m de altura, que fuera construido por los anteriores propietarios y que actualmente se encuentran en abandono y en ruinas y en la construcción y operación una casa habitación de tres niveles; sobre el nivel del suelo, en la planta baja contará con sala o estancia, comedor, alacenas, cocina, lavadero, bodega, vestíbulos, elevador, piscina, jardín y garage, en el primer nivel contará con cuatro recámaras, cada una con un baño, vestidores, vestíbulos, terrazas, elevador y bodegas, en el segundo nivel contará con cuatro recámaras con baños, terrazas, vestidores, vestíbulos, dos gimnasios, dos salas tv y elevador y una azotea. El proyecto contará con pasillo, área de garage, estacionamiento, piscina y un área verde o ajardinada.

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

Tabla 1: Coordenadas de ubicación del sitio proyecto.

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	523186.009	2338157.936
1	2	S 36°02'02.51" W	0.17	2	523185.908	2338157.797

2	3	S 59°24'21.21" E	12.1	3	523196.320	2338151.641
3	4	S 58°55'10.08" E	11.43	4	523206.110	2338145.739
4	5	N 33°24'05.34" E	31.56	5	523223.483	2338172.085
5	6	N 33°23'21.96" E	20.89	6	523234.979	2338189.527
6	7	N 62°50'52.65" W	2.51	7	523232.742	2338190.674
7	8	N 74°14'34.84" W	4.53	8	523228.380	2338191.905
8	9	N 77°26'40.30" W	4.88	9	523223.621	2338192.965
9	10	N 63°06'54.16" W	5.02	10	523219.143	2338195.235
10	11	N 63°03'30.54" W	7.54	11	523212.417	2338198.653
11	12	N 62°39'39.05" W	4.82	12	523208.133	2338200.868
12	13	S 27°25'40.08" W	10	13	523203.525	2338191.988
13	1	S 27°13'15.82" W	38.29	1	523186.009	2338157.936
SUPERFICIE = 1,304.85 m ²						

1) Ocupación actual en el predio.

Actualmente, en el sitio se encuentra delimitado por un muro perimetral de 24 m de largo por 2 m de altura en el lado sur del predio sobre la calle Pez Volador (figura 7), en el lado norte del predio en el frente de playa está delimitada por malla ciclónica de 28 m de largo por 2 m de altura (figura 8). Dentro del interior del predio se observó pequeñas infraestructuras a base de concreto y block sin acabar de aproximadamente 1 m de altura y que fue construido por los propietarios anteriores, actualmente se encuentra en abandono y en ruinas sin valor rescatable y que para el nuevo diseño del proyecto serán removidas y demolidas durante las etapas de preparación del sitio y construcción (figura 1 a la 8).



Figura 1. Escombros de block y concreto



Figura 2. Pequeño muro de block en abandono y en ruinas.



Figura 3. Estructura de concreto y block en abandono y en ruinas.



Figura 4. Pequeño muro de block en abandono y en ruinas.



Figura 5. Pequeño muro de block en abandono y en ruinas.



Figura 6. Pequeño muro de block en abandono y en ruinas.

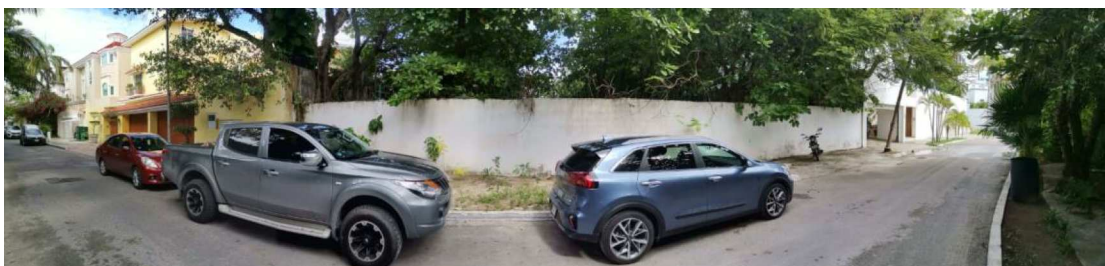


Figura 7. Vista panorámica en dirección al sur del predio sobre calle Pez Volador, se observa el muro perimetral y en colindancia se ubican residencias privadas.



Figura 8. Vista panorámica en dirección al norte del frente de playa del predio, se observa la malla ciclónica perimetral.

Figura 1-8. Infraestructura sin acabar en abandonado y en ruinas encontrada fuera y dentro del predio,

2) Nuevo diseño de la ocupación del predio.

El nuevo diseño inmobiliario consiste en la construcción de una casa habitación de 3 niveles, denominado "CASA SELEM" que se pretende realizar en el sitio del proyecto, la cual ocupará una superficie para el cambio de uso de suelo (CUS) de 498.50 m² de los 1,304.85 m² de la superficie total del predio, es decir el 38.20% donde se incluyen los cuartos, sala, comedor, cocina, baños, garage, alacenas, lavadero, bodega, vestíbulos, elevador, piscina y estacionamiento, el resto del área será destinado al área verde o permeable se destinará 806.35 m² que corresponde al 61.80%. El proyecto contará con distintas áreas, por tanto, de la superficie total del predio de 1,304.85 m², se distribuirán de la siguiente manera:

Tabla 3: Cuadro de superficie para el Cambio de Uso de Suelo

CUS	SUPERFICIE	%
PLANTA BAJA	390.50	29.93
PISCINA	44.00	3.37
COCHERA	45.00	3.45
ANDADORES	19.00	1.46
ÁREA VERDE O AJARDINADA	806.35	61.80
TOTAL	1,304.85	100%

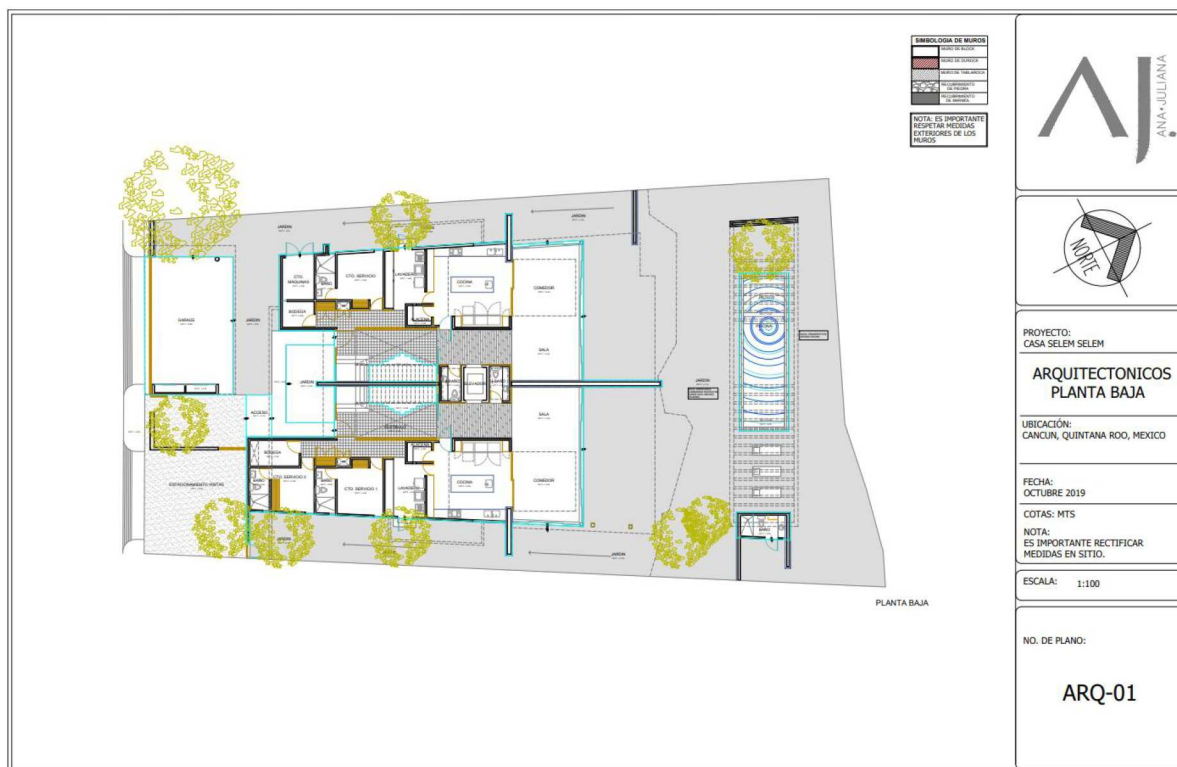


Figura 9: Plano de la superficie para el Cambio de Uso de Suelo del nuevo proyecto Casa Selem.

El proyecto para una casa habitación y tres niveles, denominado "CASA SELEM", es una obra que pretende ocupar una superficie total de ocupación de 498.50 m², la cual estará conformada, en la planta baja contará con sala o estancia, comedor, alacenas, cocina, lavadero, bodega, vestíbulos, elevador, piscina, jardín y garage, en el primer nivel contará con cuatro recámaras, cada una con un baño, vestidores, vestíbulos, terrazas, elevador y bodegas, en el segundo nivel contará con cuatro recámaras con baños, terrazas, vestidores, vestíbulos, dos gimnasios, dos salas tv y elevador y una azotea. El proyecto contará con pasillo, área de garage, estacionamiento, piscina y un área verde o ajardinada.

Se destinará una superficie de 806.35 m² para el área verde o ajardinada propuesta, en donde se conservarán y reubicarán especies nativas como la uva de mar (*Coccoloba uvifera*), la Palma chit (*Thrinax radiata*) y anacahuita (*Cordia sebestena*). A continuación, se muestra el plano de área verde:

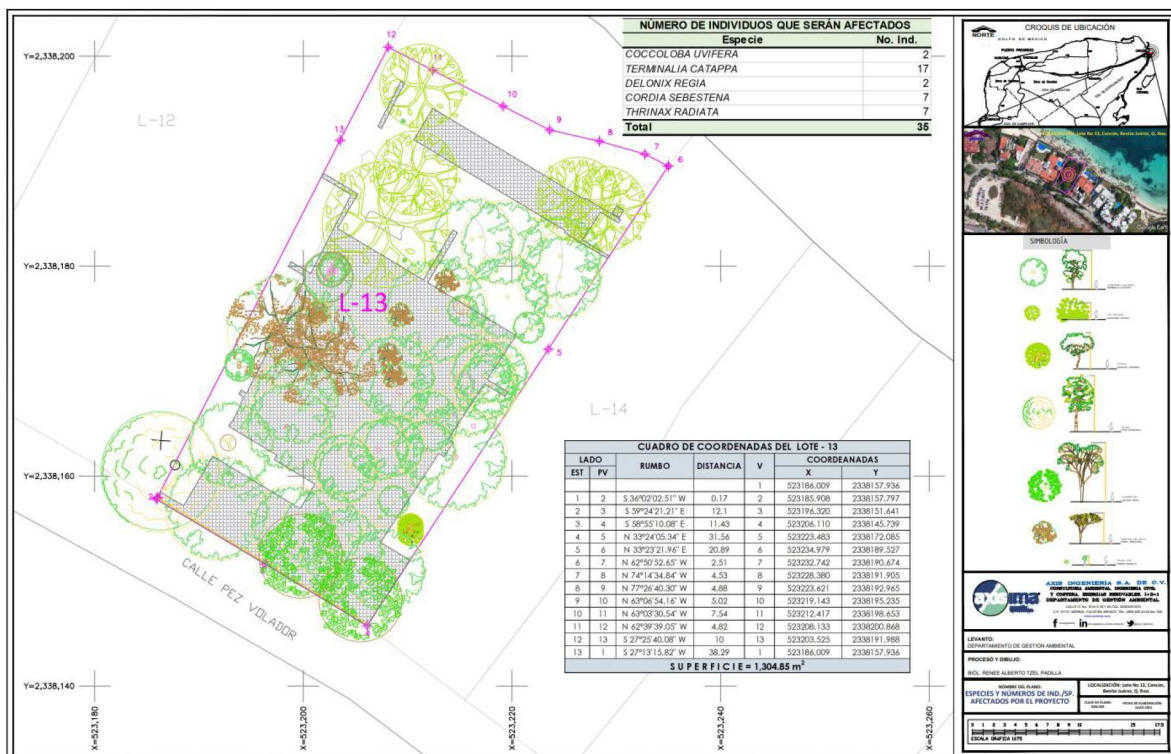


Figura 10.- Croquis de Ocupación del área verde o ajardinada del nuevo proyecto CASA SELEM.

Dentro del polígono el tipo de vegetación se encuentra modificada con presencia de especies ornamentales e introducidas como el almendro (*Terminalia catappa*), álamo (*Ficus cotinifolia*) y el flamboyán (*Delonix regia*) y en menor proporción especies nativas como la uva de mar (*Coccoloba uvifera*), palma chit (*Thrinax radiata*) y anacahuíta (*Cordia sebestena*). El predio se encuentra en primera fila con respecto a la playa, colindando al norte con la zona federal marítimo terrestre, al este y oeste con predios particulares de zona residencial privada y al sur con la calle Pez Volador.

2.1.2 SELECCIÓN DEL SITIO

Para la selección del área en donde se construirá y operará la casa habitación de tres niveles, se tuvo como criterio principal que es un sitio modificado y en abandono, que presenta vegetación secundaria perturbada ornamental e introducidas, igualmente el predio se ubica en zona residencial privada, al este y oeste se localizan casas residenciales de 3 niveles y es zona hotelera (figura 11 y 12), que corresponde a uso habitacional (turístico residencial) en todo el área desde Boulevard Kukulcán hasta la calle Pez Volador, por lo que los impactos a generar serán poco significativos. Al seleccionar este sitio impactado, se evitó elegir algún otro sitio en el que pueda afectarse ecosistemas o comunidades correspondientes al de la región. Es importante señalar que este proyecto contempla el establecimiento de un área verde o ajardinada equivalente a (806.35 m²), generando un impacto positivo al ambiente.



Figura 11: Frente de playa. Hacia el oeste del predio se localiza una casa residencial de 3 niveles.



Figura 12: Frente de playa. Hacia el este del predio se localiza una casa residencial de 3 niveles y zona hotelera.

A continuación, se enlistan otros criterios considerados para la selección del sitio:

- Además de ser un predio previamente impactado, este se encuentra en una franja costera urbanizada, perteneciente al municipio de Benito Juárez, del Estado de Quintana Roo, en la cual se ha impactado la mayor parte de los ecosistemas y comunidades vegetales originales de la región, por causa de actividades humanas (desarrollos inmobiliarios, turísticos). Por lo anterior, en la zona se pueden observar otras casas habitación residenciales, predios particulares, hoteles, una iglesia y comercios de diversos giros, entre

ellos restaurantes y spa. Por lo tanto, el proyecto a realizar es compatible con el tipo de obras de la zona y no alterará su entorno.

- El área del proyecto es de fácil acceso, por lo que no requerirá la construcción de nuevas vialidades de acceso al sitio del proyecto; tampoco afectará el flujo vial de la carretera. Las entradas y salidas se contemplan para el acceso de vehículos particulares al área de estacionamiento y puerta de acceso para personas.
- Se considera importante para la selección del sitio, el uso de suelo y el análisis de los instrumentos normativos, las leyes federales, leyes estatales y los programas municipales que rigen la zona, en los cuales se establecen los lineamientos que permiten y regulan el desarrollo de diversas actividades y proyectos en la zona, ya que el cumplimiento de los lineamientos establecidos ayuda a minimizar los impactos generados en el ambiente. Este tipo de obra, como el del proyecto, es compatible con lo establecido en dichos instrumentos normativos y cumplirá con toda la normatividad ambiental aplicable.

Los usos de suelo establecidos son los siguientes: De acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Cancún, Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo (PDU 2018-2030), el predio se encuentra en una zona Turístico Residencial (TR), sobre una vialidad secundaria, en la que las construcciones habitacionales unifamiliar, **son usos permitidos**; en la Modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo (POEL), el predio se ubica dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 21, denominada Zona Urbana de Cancún, la cual posee una política ambiental de Aprovechamiento Sustentable, y señala que los parámetros de aprovechamiento, usos compatibles y usos incompatibles serán de acuerdo a lo establecido en PDU vigente, el cual ya ha sido señalado, por lo que **el proyecto no contraviene** a los establecidos en estos instrumentos.

- Por último, se debe considerar que por la realización de esta obra se generarán empleos directos e indirectos, temporales y permanentes, para la construcción, operación y mantenimiento de las instalaciones que contempla el proyecto; por lo que existirá un beneficio socioeconómico en la región, ya que en la zona se puede encontrar mano de obra calificada para este proyecto. De este modo, tanto el Promovente como los habitantes de la zona se verán beneficiados.

Por los puntos expuestos, se considera adecuado, tanto en el aspecto ambiental, técnico, económico, como social, establecer el proyecto en el sitio seleccionado, pues se considera un lugar ideal para desarrollar este tipo de proyecto de construcción de casa habitación. Cabe señalar que este proyecto tendrá impactos poco significativos en el ambiente, el cual no estará amenazado por las actividades de la obra en cuestión en sus diversas etapas. Asimismo, el proyecto construcción y operación de casa habitación en la costa, cumplirá con

toda la normatividad aplicable a este tipo de obras, por lo que el sitio es adecuado para su ejecución.

2.1.3 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO

El área en el que se construirá y operará la casa habitación en la costa, es un polígono conformado por el predio particular (municipal) con número de lote 13, situado entre las siguientes coordenadas.

Tabla 12: Colindancias con el predio.

Dirección	Colindancias
Norte:	Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT)
Este:	Viviendas unifamiliares en zona residencial y hotelera
Sur:	Calle Pez Volador
Oeste:	Viviendas unifamiliares en zona residencial y hotelera

Tabla 13: Coordenadas de ubicación del sitio proyecto.

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	523186.009	2338157.936
1	2	S 36°02'02.51" W	0.17	2	523185.908	2338157.797
2	3	S 59°24'21.21" E	12.1	3	523196.320	2338151.641
3	4	S 58°55'10.08" E	11.43	4	523206.110	2338145.739
4	5	N 33°24'05.34" E	31.56	5	523223.483	2338172.085
5	6	N 33°23'21.96" E	20.89	6	523234.979	2338189.527
6	7	N 62°50'52.65" W	2.51	7	523232.742	2338190.674
7	8	N 74°14'34.84" W	4.53	8	523228.380	2338191.905
8	9	N 77°26'40.30" W	4.88	9	523223.621	2338192.965
9	10	N 63°06'54.16" W	5.02	10	523219.143	2338195.235
10	11	N 63°03'30.54" W	7.54	11	523212.417	2338198.653
11	12	N 62°39'39.05" W	4.82	12	523208.133	2338200.868
12	13	S 27°25'40.08" W	10	13	523203.525	2338191.988

13	1	S 27°13'15.82" W	38.29	1	523186.009	2338157.936
SUPERFICIE = 1,304.85 m ²						

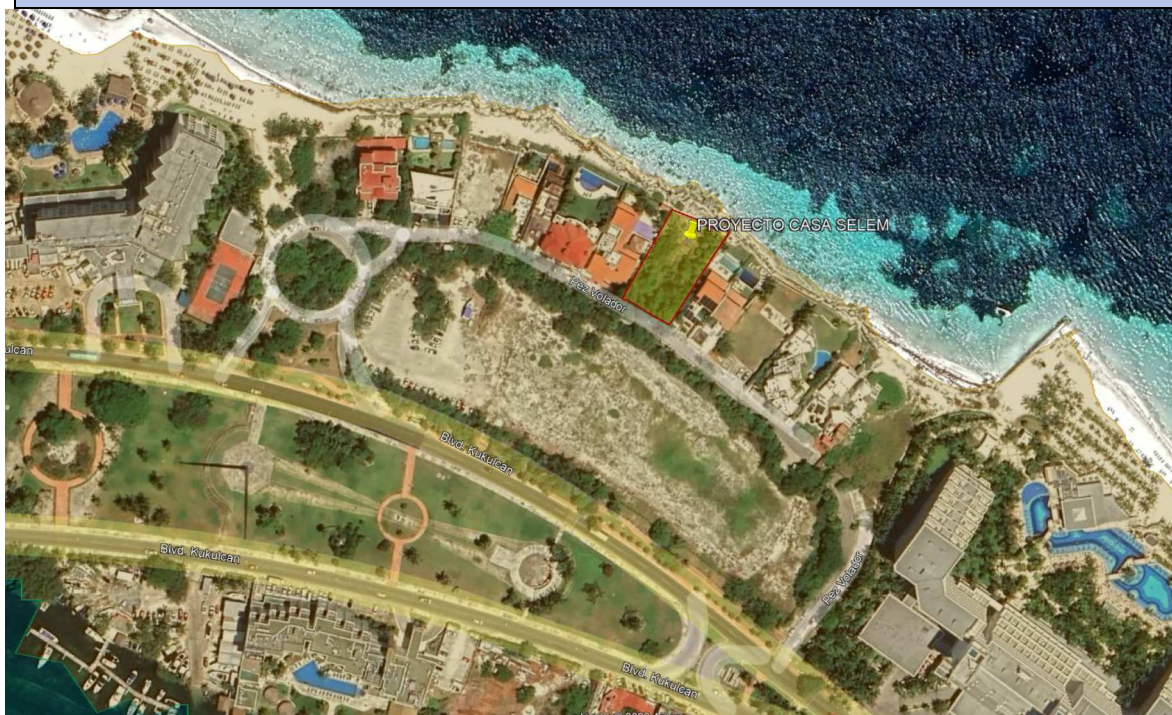


Figura 13: Localización del sitio del proyecto (polígono en rojo).

2.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA

La inversión total requerida para el proyecto de construcción y operación de casa habitación en la costa, en el municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, es de:

Monto total de las obras: \$2,6000,000.00 M.N.

Infraestructura y construcción: \$2,000,000.00 M.N.

Medidas de mitigación: \$65,000.00

El presupuesto señalado para la implementación de medidas de prevención, mitigación y compensación de los posibles impactos al ambiente, los cuales se aplicarían de manera independiente en caso de autorizarse el proyecto y conforme a las propuestas que se presentarán más adelante.

2.1.5 SUPERFICIE TOTAL REQUERIDA (DIMENSIONES DEL PROYECTO)

Actualmente el predio del proyecto cuenta con una superficie de 1,304.85 m². El proyecto contempla la construcción de una casa habitación de tres niveles que ocuparán 498.50 m² (38.20% del total del terreno) que incluyen en la planta baja contará con sala o estancia, comedor, alacenas, cocina, lavadero, bodega, vestíbulos, elevador, piscina, jardín y garage,

en el primer nivel contará con cuatro recámaras, cada una con un baño, vestidores, vestíbulos, terrazas, elevador y bodegas, en el segundo nivel contará con cuatro recámaras con baños, terrazas, vestidores, vestíbulos, dos gimnasios, dos salas tv y elevador y una azotea. El proyecto contará con pasillo, área de garage, estacionamiento, piscina y un área verde o ajardinada, ubicación del Sistema Individual de Tratamiento de Aguas Residuales (SITAR) DLD14 en la planta baja. En la tabla 14 y 15 se presentan las superficies a ocupar por la totalidad de las obras a realizar.

Tabla 14: Superficies del proyecto.

CUS	SUPERFICIE	%
PLANTA BAJA	390.50	29.93
PISCINA	44.00	3.37
COCHERA	45.00	3.45
ANDADORES	19.00	1.46
ÁREA VERDE O AJARDINADA	806.35	61.80
TOTAL	1,304.85	100%

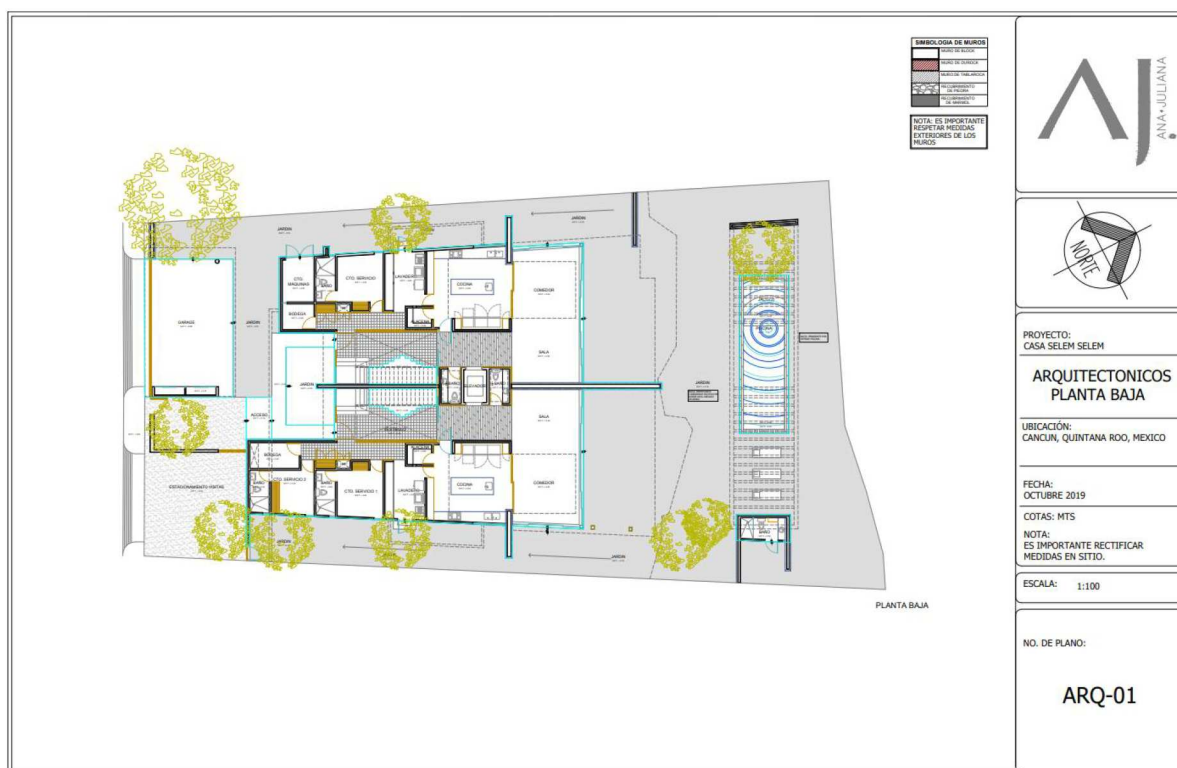


Figura 14: Superficies del proyecto (Ver planos anexos).

Durante la etapa de construcción se requiere de personal especializado para el desarrollo de las actividades descritas con anterioridad. En la siguiente tabla se enlista el personal requerido:

Tabla 15: Personal requerido durante cada una de las etapas de construcción. Superficies del proyecto.

Categoría	Número de personas
Ingeniero residente	1
Albañil	3
Plomero electricista	1
Pintor	1
TOTAL	6

La superficie total destinada para el proyecto, es de 1,304.85 m², de la cual las construcciones ocuparán 498.50 m², es decir el 38.20% donde se incluirán las habitaciones, terrazas, estacionamiento, bodega, garage, piscina y el 61.80% (806.35 m²) será para el área verde o ajardinada.

2.1.6 USO ACTUAL DEL SUELO EN EL SITIO DEL PROYECTO

Actualmente, el área del proyecto se encuentra en total abandono, delimitado por un muro perimetral de 24 m de largo por 2 m de altura en el lado sur del predio sobre la calle Pez Volador, en el lado norte del predio en el frente de playa está delimitada por malla ciclónica de 28 m de largo por 2 m de altura. Dentro del interior del predio se observó pequeñas infraestructuras a base de concreto y block sin acabar de aproximadamente 1 m de altura y que fue construido por los propietarios anteriores, actualmente se encuentra en abandono y en ruinas sin valor rescatable y que para el nuevo diseño del proyecto serán removidas y demolidas durante las etapas de preparación del sitio y construcción. Dentro del polígono el tipo de vegetación corresponde a secundaria perturbada con presencia de especies ornamentales e introducidas como como el almendro (*Terminalia catappa*), álamo (*Ficus cotinifolia*) y el flamboyán (*Delonix regia*) y en menor proporción especies nativas como la uva de mar (*Coccoloba uvifera*), palma chit (*Thrinax radiata*) y anacahuita (*Cordia sebestena*). El predio se encuentra en primera fila con respecto a la playa, colindando al norte con la zona federal marítimo terrestre, al este y oeste con predios particulares de tipo habitacional residencial privada y hotelera y al sur con la calle Pez Volador.

El proyecto, construcción y operación de casa habitación en la costa, en el municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, se encuentra en una zona regida por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo (POEL). De acuerdo con este programa, el predio está ubicado y sustentado por los criterios ecológicos establecidos en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 21, denominada Zona Urbana de Cancún (figura 15), identificada como centro de población y con política ambiental de aprovechamiento. Asimismo, el área del proyecto se rige por el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Cancún, Municipio Benito Juárez, Quintana Roo (2018-2030), el cual señala que el uso de suelo en la zona donde se ubica el predio, es de Turístico Residencial (TR) (figura 16). En la zona circundante es posible encontrar casas habitaciones, predios particulares, una Iglesia, hoteles y comercios, por ello, el proyecto es un elemento

compatible con el tipo de construcciones existentes y con lo establecido en el POEL y el Programa de Desarrollo Urbano (PDU).

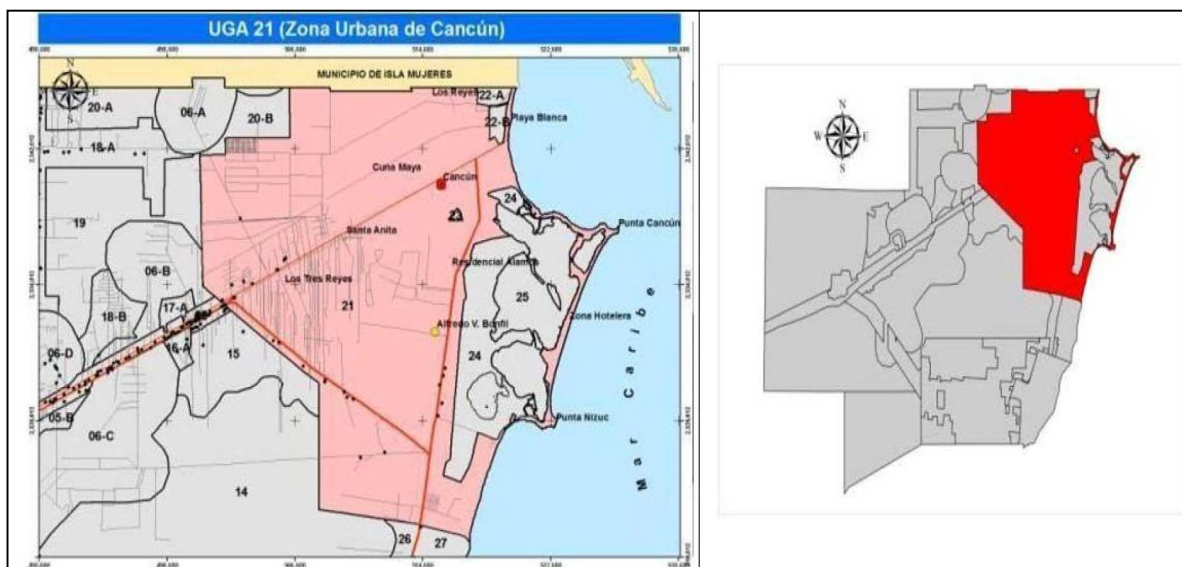


Figura 15: Polígono regido por la UGA 21 del POEL de Benito Juárez.



Figura 16: Ubicación del predio dentro de la zona Turístico Residencial (TR) del PDU de Benito Juárez 2018-2030.

El polígono en el que se desarrollará el proyecto, tiene como antecedente que fue impactado previamente, por la presencia de muros sin concluir a base de blocks que se encuentran en abandono y en ruinas, la cual no se contrapone a los usos del suelo compatibles de la zona. Sin embargo, por el impacto previo, en el predio no existen comunidades de vegetación original correspondiente a la zona, ni tampoco se observan poblaciones estables de fauna silvestre, por lo que el sistema biótico no se verá afectado con la construcción del nuevo proyecto.

En el predio no existen cuerpos de agua superficial. Al estar ubicado en la costa el manto acuífero se encuentra a menos de 20 metros de profundidad. Sin embargo, este no se verá afectado con el desarrollo del proyecto de construcción y operación de casa habitación en la costa. Actualmente se observa un lecho rocoso de aproximadamente 2 m de altura que divide la zona de rompimiento de olas del mar con la zona de aprovechamiento delimitada e impactada para el proyecto; este lecho rocoso no se verá afectado por el desarrollo del proyecto, asimismo no se afectará al ecosistema marino (figura 17).

Del proyecto al no contar con acceso directo al mar, ya que el lecho rocoso lo impide como una barrera física de 2 m de altura, se piensa a futuro, una vez obteniendo el permiso en materia de impacto ambiental la concesión ante ZOFEMAT para poder instalar unas escaleras a base de madera que den acceso al mar, sin afectar la estructura original del lecho rocoso y estén en armonía con el paisaje del frente de playa.



Figura 17: Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) al norte del predio donde se observa el lecho rocoso de aproximadamente 2 m de altura sin playa.

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

El sitio en donde se realizará el proyecto construcción y operación de casa habitación en la costa, se ubica al noreste del municipio de Benito Juárez, en el estado de Quintana Roo, en una zona impactada, en la que se encuentran diversos proyectos, entre casas habitación, comercios, hoteles y una iglesia. Por lo que la zona cuenta con los servicios públicos municipales. Asimismo, al ser un sitio ya antes impactado con uso habitacional, cuenta con la infraestructura necesaria para gozar de los servicios públicos. La zona cuenta con servicios como:

1) Agua: En el predio se cuenta con acceso a agua potable, el cual es brindado por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del estado de Quintana Roo. El agua para consumo humano se proporcionará a los trabajadores en envases de empresas purificadoras, obtenidos en expendios que se encuentran en la cercanía del proyecto. Del agua potable, el abastecimiento del agua potable es a través de la concesionaria AGUAKAN, quien brinda servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento a las comunidades de

los municipios de Benito Juárez, Isla Mujeres y Solidaridad. El promovente tiene que solicitar el servicio de agua potable bajo contratación.

2) Energía Eléctrica: Para el abastecimiento de energía eléctrica necesaria durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento será a través de los servicios de la red de la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Actualmente se cuenta con este servicio y con la infraestructura y equipo necesarios.

3) Recolección de Residuos Sólidos Urbanos: Este servicio lo brinda el H. Ayuntamiento de Benito Juárez, mediante camiones colectores los cuales tienen un horario y rutas establecidas, para posteriormente trasladarlos al relleno sanitario municipal. Por parte del municipio de Benito Juárez, existen concesiones a empresas autorizadas para la recolección de residuos sólidos generados en sus localidades, como Cancún. Estas empresas brindan el servicio bajo contratación, y se encargan de trasladar los residuos sólidos generados a sitios de disposición final autorizados. El proyecto en su etapa de construcción y operación (incluido el mantenimiento) generará residuos sólidos no peligrosos, los cuales serán almacenados temporalmente en el predio, posteriormente ahí serán recogidos por la empresa contratada para que esta los traslade al sitio de disposición final autorizado. Para los residuos de manejo especial y los residuos peligrosos que se generen, se les deberá dar el manejo adecuado señalado en los diversos instrumentos normativos aplicables.

4) Materiales: Los principales materiales empleados para realizar la construcción de la casa habitación son los que se enlistan en la tabla 16. Todos ellos serán adquiridos en la tienda de materiales para la construcción más cercana.

Tabla 16: Materiales y herramientas que serán requeridos para la construcción, por actividad.

Actividad	Material	Herramienta
Muros, Cadenas y Castillos	Cemento gris, grava (3/4), polvo de piedra, agua, armex 15-15-4, madera de pino, varilla 3/8", Block de 15x20x40cm, cal hidratada, mortero prefabricado, armex 15-20-4, varilla No.3	Pala, cubetas de 19lts, nivel de plomo, nivel de mano, cuchara de albañil
Techos	Concreto premezclado $f_c=150$ kg/cm ² y reforzado con malla electrosoldada 6-6-10, agua, vigas prefabricadas de concreto T 12-5, bovedilla vibro comprimida 15x25x56, madera, clavos, puntales de madera, polines, cemento gris, cal hidratada, polvo de piedra, grava, block de 15-20-40.	Escalera, cuchara de albañil, llana de madera, pala, plomo y nivel de mano.
Acabados y Recubrimientos	Cemento gris, cal, polvo de Piedra, agua, masilla, loseta de 20x20 cm., pegazulejo, cemento blanco	Pala, cuchara de albañil, esponja, llana de metal, cubetas, nivel de mano y martillo de goma, andamios
Pisos	Cemento gris, grava, polvo de piedra, pisos de cerámica, agua, pegazulejo, cemento blanco.	Pala, cuchara de albañil, cubetas, cordel.

Instalaciones	Tubo de cpvc para red hidráulica, de ½" y ¾" de diámetro y pegamento Cpcv, tubo de pvc para red sanitaria de 2" y 4" de diámetro y pegamento tangit o similar, cables del número 12, 14, 8 y 10; poliducto naranja de ½", chalupas, soquets, placas, apagadores, contactos y registros metálicos.	
---------------	---	--

- **Red vial:** la vía de acceso al área para el proyecto será a través de la vialidad de la Av. Boulevard Kukulkán y de la calle Pez Volador. El proyecto tendrá dos accesos para entrada al estacionamiento; las salidas se efectuarán por los mismos accesos. Se contempla un acceso para personas para entrar y salir a la casa.
- **Alumbrado público:** las vialidades Av. Boulevard Kukulkán y de la calle Pez Volador cuenta con servicio de alumbrado.
- **Manejo de aguas residuales domésticas:** se instalará un Sistema Individual de Tratamiento de Aguas Residuales (SITAR DLD14) debidamente instalado en la casa habitación, que cumpla con los requerimientos normativos (NOM-001 SEMARNAT-1996 y NOM-006-CONAGUA-1997), para el tratamiento y manejo de las aguas que se generen de la actividad doméstica.
- **Manejo de residuos:** se contará con un área dentro de la casa para almacenar temporalmente los residuos domésticos, para cuyo transporte se contratará el servicio recoja de la localidad para su disposición final al sitio autorizado por el Ayuntamiento.

SERVICIOS SANITARIOS

En el sitio donde se llevará a cabo la construcción del proyecto, se encuentra urbanizado y cuenta con todos los servicios, sin embargo, el contratista suministrará letrinas portátiles para el uso obligatorio de los empleados.

En cuanto a la etapa de Operación y debido a la extensión del proyecto se propone un Sistema Individual de Tratamiento de Aguas Residuales (SITAR) DLD14, ya que la ocupación no será permanente, se espera que este sea el sistema de tratamiento adecuado para el proyecto.

Es importante mencionar que el Sistema Individual de Tratamiento de las Aguas Residuales (SITAR DLD14) se localizará enterrado por debajo de la infraestructura, por sus características es óptimo para no contaminar el manto freático. Este SITAR tiene un sistema anaerobio a través de un inóculo llamado "BIODLD", la cual una vez instalado operará de manera autónoma, no requiere de campos de absorción, pozo de absorción, lagunas de oxidación, no genera lodos ni olores por lo tanto no requiere de retiro de lodos.

2.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

2.2.1 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

Para la construcción de la casa habitación en la costa, se contempla un plazo de 15 meses a partir de la fecha de inicio del proyecto. En la tabla 17 y 18 se presenta el programa de trabajo para la ejecución de la obra. Es importante señalar que la división del programa del trabajo solo se efectuó por espacio en el documento.

Tabla 17: Programa de trabajo para la construcción de la casa habitación (primera parte).

Actividades	Mes							
	01	02	03	04	05	06	07	08
Preliminares								
Cimentación								
Estructura								
Albañilería								
Albañilería acabados								
Inst. eléctrica								
Inst. hidrosanitaria								
Equipos								
Inst. especiales								
Aire acondicionado								
Pintura y pasta								
Tabla roca								
Carpintería								
Cancelería								
Viguerías								
Herrería								
Muebles de baño								
Cocina								
Limpieza								
Áreas exteriores								

Tabla 18: Programa de trabajo para la construcción de la casa habitación (segunda parte).

Actividades	Mes						
	09	10	11	12	13	14	15
Preliminares							
Cimentación							
Estructura							

Albañilería							
Albañilería acabados							
Inst. eléctrica							
Inst. hidrosanitaria							
Equipos							
Inst. especiales							
Aire acondicionado							
Pintura y pasta							
Tablaroca							
Carpintería							
Cancelería							
Viguerías							
Herrería							
Muebles de baño							
Cocina							
Limpieza							
Áreas exteriores							

Preparación del sitio: Se refiere a las actividades preliminares (despalme, limpieza y nivelación del terreno).

Construcción del proyecto: Comprende la edificación de todos los elementos que conformarán el proyecto, incluyendo instalaciones (electricidad, agua y drenaje). Para esta etapa se contempla la cimentación, construcción de la estructura, actividades y acabados de albañilería, instalación eléctrica, instalación hidrosanitaria, instalación de equipo en la infraestructura, trabajo de carpintería, cancelería, viguería y herrería. También se contempla en esta etapa la instalación de muebles de baño, pisos, pintura y pasta.

Operación y mantenimiento: Actividades necesarias durante la vida útil del proyecto. (Mantenimiento edificaciones e instalaciones).

2.2.2 REQUERIMIENTOS DE PERSONAL Y MAQUINARIA

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

Tabla 19. Requerimientos de personal y maquinaria.

Preparación del sitio:	Topógrafo y estadalero. Personal de desmonte
Construcción	Ingeniero Residente de obra (1) Albañiles (3) Pintores (1) Plomero electricista (1)
Vehículos	Camión (4 transporte de material)

	Camioneta (2 transporte de personal)
--	--------------------------------------

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

Con el objetivo de generar empleos que beneficien directamente a los habitantes de la localidad, se contempla que las plazas correspondientes a mano de obra no especializada sean cubiertas por habitantes de la región y/o de localidades cercanas al sitio del proyecto. Con esta medida también se evita la necesidad de realizar campamentos de personal en el sitio. Es de señalar que por las dimensiones del proyecto se contempla generar aproximadamente 6 empleos directos y 20 indirectos durante el desarrollo del proyecto.

2.2.3 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES

Las obras temporales previstas para el proyecto son:

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

Sanitarios portátiles: que estarán al servicio de los trabajadores encargados de las obras de construcción del proyecto y cuyo uso será obligatorio. Dado el costo que conlleva la renta de estos equipos durante el periodo de construcción planteado (15 meses), se prevé rentar únicamente en los primeros 10 a 13 meses del proyecto (preparación del sitio y parcialmente construcción), ya que en el momento en el que se tengan terminados los baños y la instalación del sistema de tratamiento de aguas estos empezaran a ser utilizados.

2.2.4 PREPARACIÓN DEL SITIO

Debido a que el área para el proyecto ya ha sido modificada, el sitio no cuenta con comunidades originales de vegetación correspondiente al de la zona; tampoco es posible hallar poblaciones estables de fauna silvestre en el sitio, a excepción de algunos individuos adecuados a zonas impactadas y perturbadas. Por tanto, los trabajos preliminares serán mínimos, en los que se contempla la limpieza general del predio, la demolición del muro perimetral de 24 m de largo por 2 m de altura en el lado sur del predio sobre la calle Pez Volador y del retiro de la malla ciclónica de 28 m de largo por 2 m de altura en el lado norte del predio en el frente de playa, así como de la remoción de las pequeñas infraestructuras a base de concreto y block sin acabar de aproximadamente 1 m de altura que se encuentra en abandono y en ruinas sin valor rescatable y que fueron construidos por los propietarios anteriores, la eliminación de algunos ejemplares de plantas ornamentales e introducidas como el almendro (*Terminalia catappa*), álamo (*Ficus cotinifolia*) y el flamboyán (*Delonix regia*), y la reubicación de algunos ejemplares de la especie nativa, uva de mar (*Coccoloba*

uvifera), anacahuita (*Cordia sebestena*) y de palma chit (*Thrinax radiata*) en las nuevas áreas verdes a establecerse. Se considera la eliminación de los restos de construcción y la nivelación del sitio.

Para esta etapa se utilizará mano de obra calificada proveniente de localidades cercanas, herramienta menor y se requerirán insumos como agua potable, bolsas de plástico, cajas de cartón y contenedores.

Para la construcción del proyecto casa habitación en la costa, se construirá una bodega provisional para almacenar los materiales de construcción. Se instalarán letrinas, conforme se requiera, para uso del personal que labore en la etapa de construcción a razón de 1 por 20. Para el mantenimiento y reparación de la maquinaria, será en centros autorizados y especializados que se encuentren en la localidad de Cancún. Asimismo, por la cercanía con comercios y sitios que brinden los insumos necesarios, no se realizará almacenamiento de combustibles en el predio.

La bodega provisional a construir para el almacenamiento de los materiales de construcción y herramienta menor, se realizará con madera y lámina de cartón, para su fácil instalación y fácil retiro cuando sea necesario, conforme avance la construcción de la obra. Por las características de esta bodega, no se generarán impactos negativos al ambiente ni afectará la fauna que transite por el sitio.

2.2.5 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Para esta etapa se contempla la cimentación, construcción de la estructura, actividades y acabados de albañilería, instalación eléctrica, instalación hidrosanitaria, instalación de equipo en la infraestructura, trabajo de carpintería, cancelería, viguería y herrería. También se contempla en esta etapa la instalación de muebles de baño, pisos, pintura y pasta.

- La cimentación es el conjunto de elementos estructurales que recibirán la carga de la edificación. Se colocarán cimientos a base de pilas de concreto armado, estructurada con columnas de concreto armado de sección variable y losa de concreto armado de 30 cm de espesor.
- Los muros se formarán con block hueco de cemento, castillos de concreto, cimbras, habilitado de acero y colado de concreto; columnas y trabes de concreto y cadenas de concreto reforzadas. Los muros serán enrasados en su corona con mortero-cemento-arena para recibir la losa de azotea. La colocación de losas consiste en el vaciado de concreto para la conformación de los firmes y techos de la obra civil, se utilizará losa de vigueta y bovedillas de concreto armada con malla. Para finalizar las losas de los pisos se colocarán pisos de porcelanato.
- La instalación de cableado, chالupas, apagadores, accesorios y las salidas de contactos se instalarán en los puntos establecidos en las memorias eléctricas. Se instalarán también las lámparas para todas las áreas interiores y exteriores de la casa.

- La instalación hidrosanitaria incluye la instalación de la salida de gas, las salidas hidráulicas instaladas con tubería de cobre, las salidas sanitarias de tubería de PVC, al igual que los bajantes sanitarios y pluviales.
- Para la pintura se utilizará pintura vinílica para muros interiores y exteriores. Se impermeabilizarán los techos con el fin de proteger de las lluvias y las altas temperaturas.
- Para la cancelería se utilizará PVC color blanco y los cristales de vidrio templado; el barandal de terraza de planta alta será de vidrio templado. Las marimbas de las terrazas y balcones serán de cempanel, al igual que las vigas secundarias y persianas exteriores. Para los ventiladores del interior del departamento se pondrá el modelo 5907 blanco nieve de cuatro aspas.
- En la fachada de la casa se utilizará cantera galarza con columnas de cantera labradas. En interior se utilizará marmol vermont beige y en las terrazas se utilizará el mármol ankara 20x20 tomboleado. En la parte de los baños se utilizará mármol crema marfil en piso, lambrines y mesetas.

Los acabados utilizados en este proyecto serán materiales naturales, piedras de la región, canteras, mármoles y maderas, de sitios autorizados. El acabado del acceso principal se utilizará tabique blanqueado; para la parte del piso y la rampa del estacionamiento se utilizará concreto pulido. Para los pavimentos exteriores, la plaza de acceso y circulación de propietarios será de concreto con granzón y senefas de pórfido verde; la circulación de servicio será de concreto lavado beige.

Se continuará con la realización de la excavación para la instalación del SITAR DLD14, concluyendo con todos los trabajos de obra civil, dichos trabajos serán realizados a la par con las instalaciones correspondientes, red eléctrica, hidráulica, sanitaria, de redes y complementarios. Estos trabajos serán ejecutados en un período aproximado de 15 meses. Siguiendo con la partida de la obra gris, dando los acabados correspondientes en pisos, muros y plafones, así como recubrimientos necesarios en zonas húmedas. Se harán las pruebas de presión en la red hidráulica, así como de pendientes en la red sanitaria. Se concluirá con la instalación de los rubros de cancelería, carpintería y herrería necesarios, para concluir con el vestido en interiores de todo el equipo necesario de llaves, accesorios, y mobiliario para el correcto funcionamiento. Así mismo se concluirán los trabajos en nivelación de exteriores, área de estacionamiento y jardines (área verde).

Es importante mencionar que el Sistema Individual de Tratamiento de las Aguas Residuales (SITAR DLD14) se localizará enterrado por debajo de la infraestructura, por sus características es óptimo para no contaminar el manto freático. Este SITAR tiene un sistema anaerobio a través de un inóculo llamado "BIODLD", la cual una vez instalado operará de manera autónoma, no requiere de campos de absorción, pozo de absorción, lagunas de oxidación, no genera lodos ni olores por lo tanto no requiere de retiro de lodos.

Características: SITAR DLD14 Modelo DLD14 prefabricado mod. 2021 construido en obra.

Capacidad: 9,475 L.

Altura máxima: 2.08 m.

Ancho: 2.08 m.

Largo: 3.76 m.

El Sistema de Tratamiento de Agua Residual (SITAR) DLD14 construido en obra, está compuesto por dos cámaras donde se realiza el tratamiento en dos etapas mediante la acción conjunta al inóculo especializado (BIODLD) y los sedimentadores de alta tasa.

Utilizando el ultimo registro de su proyecto las aguas residuales (grises y negras) se direccionan hacia el SITAR (capacidad de 9,475 L/día). Así inicia el proceso de tratamiento a lo largo de su paso por las dos cámaras del sistema. Se requiere el ingreso de la descarga hacia el sistema en 4 puntos.

Posteriormente, el agua tratada será vertida en un pozo de filtración (arena-grava-piedra-grava).

Durante la etapa de construcción se requerirá de servicio de sanitarios portátiles para el uso de los trabajadores.

La casa habitación contará con un Sistema Individual de Tratamiento de Agua Residuales (SITAR DLD14) con capacidad para 9,475 L. Se debe aclarar que este SITAR gracias a su sistema de inóculo BIODLD a través de bacterias anaerobias, no generará lodos ni olores por lo que no es necesario del retiro de los lodos. Su principio de funcionamiento consiste en un tratamiento individual de agua residual a través, de la acción conjunta de la sedimentación de los desechos orgánicos y su digestión con bacterias anaerobias especializadas (BIODLD).

El diseño del SITAR DLD14 permite resolver necesidades de saneamiento a través de diferentes capacidades de caudal, respondiendo a los requerimientos de las diferentes obras.

Dado que el proyecto se encontrará con poco flujo de personas la mayor parte del año, la generación de agua residual será temporal, por lo que la generación de los lodos no será en cantidades considerables.

Se anexa información técnica del Sistema Individual de Tratamiento de Aguas Residuales en el apartado de anexos.

En cuanto a la etapa de preparación del sitio, contratará el servicio de sanitarios portátiles por una empresa arrendadora del servicio, la cual será la responsable de la limpieza, mantenimiento y disposición final de los residuos en lugar autorizado.

Características del Sistema Individual de Tratamiento de Aguas Residuales (SITAR DLD14)

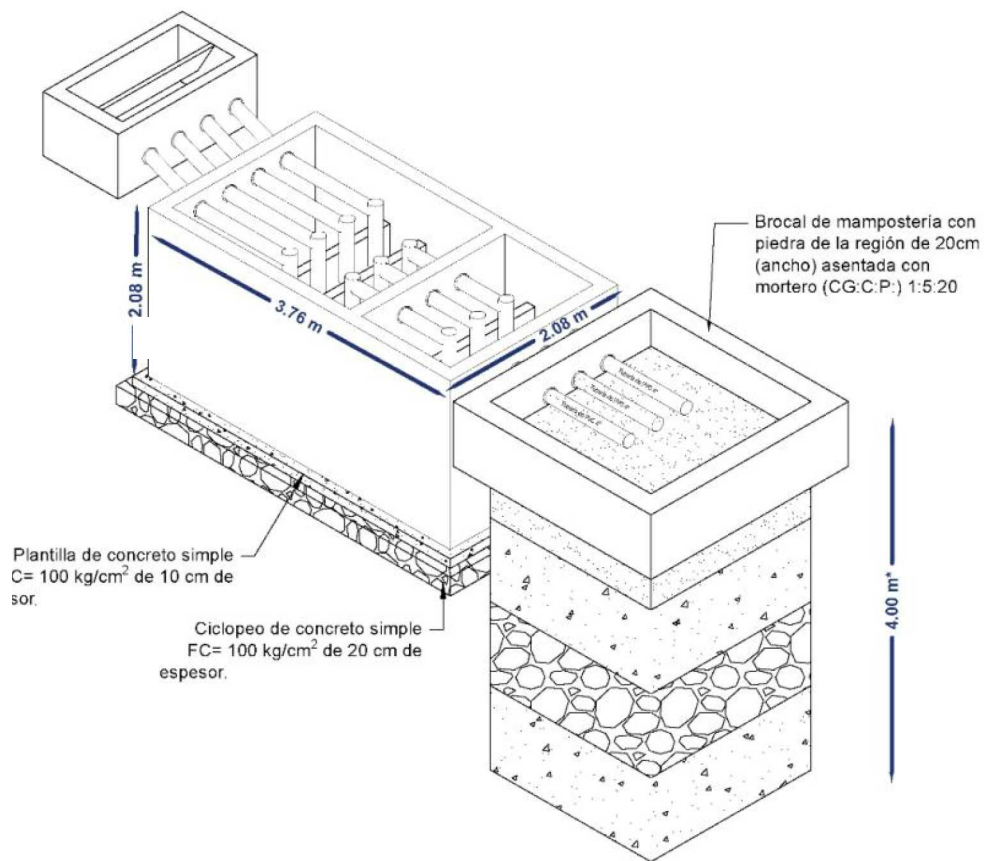


Figura 18: Descripción esquemática de las características y componentes del SITAR DLD14 9,475 L construido en obra.

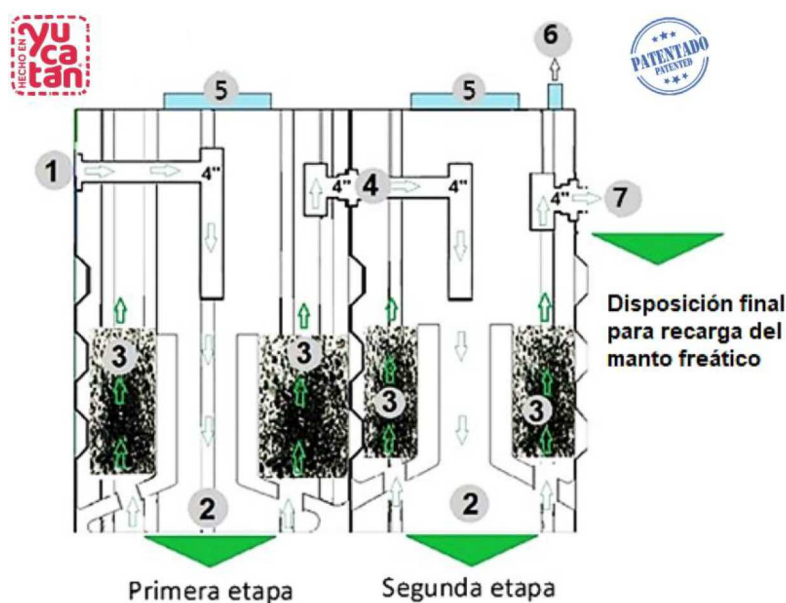


Figura 19: Funcionamiento general del SITAR DLD14.

- 1) Entrada del agua residual al primer módulo.
- 2) Sedimentadores de alta tasa.
- 3) Bacterias especializadas de patente BIODLD® que se encargan del tratamiento del agua residual.
- 4) Salida de comunicación entre el primer y segundo módulo de tratamiento.
- 5) Tapas.
- 6) Salida de biogás (tubería $\frac{3}{4}$), el cual estará conectado a un respiradero que se eleva a una altura de 15 cm por arriba del techo de la vivienda.
- 7) Salida de agua tratada (descarga a los 2 tubos compuesta por grava, piedra, zeolita y arena, o el elemento que recomiende su estudio de análisis de filtración del suelo dentro de su proyecto de construcción).

El registro debe encontrarse al menos 15 cm por arriba de la entrada del SITAR DLD14. Así mismo, la salida del sistema debe encontrarse al menos a 15 cm por debajo del registro. Tome en cuenta esto para determinar si requiere incrementar la excavación donde se instalará el sistema, para que este cumpla con el requerimiento del 1.5% de pendiente cuando se conecte a la descarga de la instalación hidrosanitaria de su proyecto.

El SITAR DLD14®, se conforma por dos módulos (cámara 1 y cámara 2) cada uno con sus respectivos sedimentadores de alta tasa patentados, así como las tuberías necesarias para el adecuado funcionamiento del sistema como se muestra en la siguiente imagen (Figura 10).

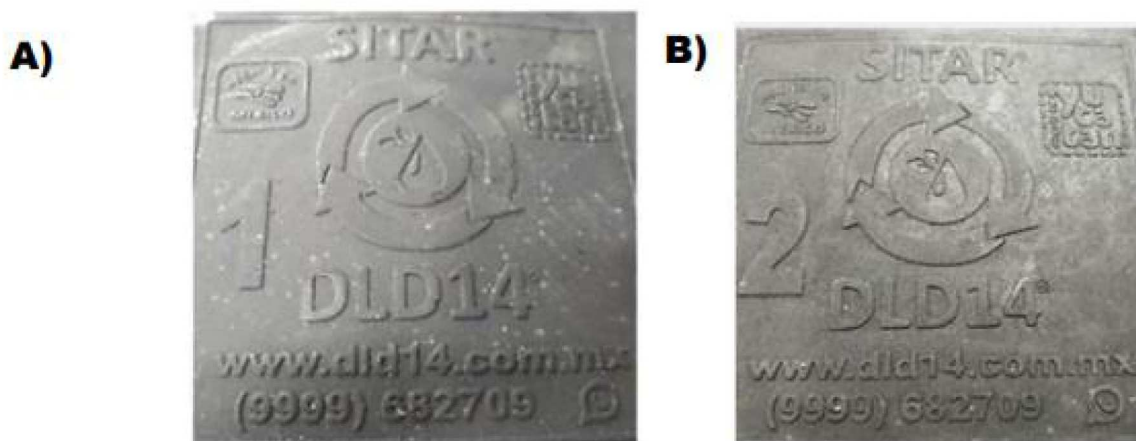


Figura 12: marcado de módulo 1 (A: cámara grande de 720 L) y módulo 2 (B: cámara pequeña de 580 L).

Conformación de superficie para área verde. La conformación de esta área, será con la reubicación de las plantas nativas, uva de mar (*Coccoloba uvifera*), anacahuita (*Cordia sebestena*) y de palma chit (*Thrinax radiata*) que se encuentren en el área de cambio de uso de suelo. Los ejemplares serán reubicados gracias al programa de rescate y reubicación que será implementado previo al inicio de obras de la superficie que será retirada.

Los materiales pétreos (sascab, piedra, grava) que serán utilizados, serán adquiridos en bancos de materiales pétreos de la región y en comercios locales previamente autorizados para la comercialización de material pétreo.

En cuanto a sustancias a utilizar no se contemplan ninguna de índole peligrosa, debido a que tanto las pastas y solventes que serán usados son de un bajo grado de toxicidad, así mismo hay que considerar que el uso de estas se apegará a las instrucciones acotadas por la empresa fabricante del producto. Cabe hacer mención que los desarrolladores no pretenden el uso de materiales o sustancias explosivas para el proyecto.

SISTEMA DE TRATAMIENTO DEL AGUA RESIDUAL: Durante las etapas de preparación del sitio y de construcción se requerirá de servicio de letrinas portátiles para el uso de los trabajadores.

La casa habitación contará con su propio Sistema Individual de Tratamiento de Aguas Residuales SITAR DLD14 con capacidad de 9,475 L, que ya ha sido descrito ampliamente con anterioridad en el presente capítulo.

Con el objeto de evitar derrames de hidrocarburos, quedará restringido el almacenamiento de combustible en el sitio, por ello se considera que conforme se vayan requiriendo, este tipo de sustancias, se irán cubriendo las necesidades de las mismas.

Quedará prohibido llevar a cabo reparaciones mecánicas correctivas y de mayor índole para la realización del proyecto (vehículos que transporte personal, materiales y usados para la

nivelación del suelo). Todos los servicios de mantenimiento necesarios serán efectuados en talleres mecánicos autorizados y cercanos al sitio del proyecto.

ACCESO A LA PLAYA: Se está contemplando a futuro dentro del proyecto, la instalación de una escalera a base de madera, esto debido a que el predio no cuenta con acceso directo al mar, ya que existe una barrera física conformada por un lecho rocoso con altura de 2 m, por lo que el proyecto una vez obteniendo el permiso en materia de impacto ambiental ante la secretaria, solicitará la concesión ante ZOFEMAT para poder instalar la escalera de madera y de esta manera poder tener acceso al mar, sin afectar la estructura original del lecho rocoso y este en armonía con el paisaje del frente de playa.

2.2.6 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La operación de la casa habitación se refiere a la etapa más duradera del proyecto, la cual consiste en el funcionamiento de la misma por la ocupación de los futuros residentes. El tiempo de vida útil previsto para este proyecto, es permanente a partir de que se concluya la construcción e inicie esta etapa. Las actividades que comúnmente se realizan en una casa habitación, es el tránsito de vehículos al predio, la operación de la cocina para preparación de alimentos, la ocupación de las habitaciones para la estadía y pernocta, el uso de las instalaciones hidrosanitarias y el desarrollo de actividades recreativas como el uso de las áreas sociales conformada por terrazas. La operación de las instalaciones es responsabilidad de los habitantes quienes deberán estar al pendiente de la manera en que estas actividades se llevan a cabo y actuar en caso de tener que hacer reparaciones, mantenimientos, etcétera.

Mientras dure la construcción del proyecto, el mantenimiento del predio corresponderá al promovente, así como al personal que contribuya en el proceso constructivo.

Una vez concluido el proyecto, las instalaciones serán entregadas al propietario, quien, a partir de ese momento, será el responsable de la recolección de la basura y mantenimiento en general.

La etapa de operación consistirá en mantener limpias y en funcionamiento las instalaciones del desarrollo, para ello se contará con un programa preventivo de acuerdo a la vida útil del proyecto que contemplará las actividades de mantenimiento correctivo, en todas aquellas partes que se dañen por el uso, vicios ocultos y paso de fenómenos meteorológicos por la zona.

Las actividades de mantenimiento que se realizarán en la etapa de operación en cuanto a la jardinería consistirán en la poda de ramas y hojas de las plantas sembradas, esta acción se realizara mensualmente. También serán regadas las áreas verdes o ajardinadas diariamente, pero en época de lluvia se modificará esta acción de acuerdo con la intensidad de esta.

Las actividades de mantenimiento para las instalaciones, consistirán en:

- Pintarlas cuando sea requerido.

- Si alguna instalación sufriera daño se realizarán las acciones de mantenimiento en ese momento.
- Recoja de basura y deshierbe de malezas en las áreas verdes.
- Las zonas próximas colindantes al predio del proyecto, deberán ser limpiadas diariamente.

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

Mantenimiento de piscina. Limpieza periódica, revisión y/o sustitución de los componentes del sistema de bombeo y recirculación de agua (bombas, filtros, etc.). Este servicio será proporcionado por alguna empresa especializada.

Mantenimiento del Sistema Individual de Tratamiento de Aguas Residuales (SITAR DLD14). Las aguas residuales serán enviadas a un SITAR DLD14 el cual no necesita de limpieza periódica o anual ya que no genera lodos ni olores, gracias a su inóculo BIODLD. De ser necesario la limpieza por algún desperfecto se contratará con el servicio de la empresa DLD14 especializada que será la responsable del adecuado funcionamiento del SITAR DLD14.

Tabla 18. Programa de actividades de mantenimiento del proyecto

Acciones de mantenimiento	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5			
	SEMANAS																			
Riego y mantenimiento de las áreas verdes.	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
Piscina	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cristalería (Ventanas)		X					X				X				X				X	
Pintura y acabados			X			X			X			X			X			X		
Habitaciones				X		X		X		X		X		X		X		X		X
Instalaciones hidrosanitarias		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x
Instalaciones eléctricas	x			x			x			x			x			x			x	

Nota: Una vez terminadas las actividades al quinto mes, estas volverán iniciar conforme al mismo programa de actividades. Las actividades de limpieza serán por lo menos cada tercer día.

Por otra parte, se propone la captación o cosecha de agua lluvia a través de techo. Esta tecnología consiste en la captura del agua que cae directamente sobre los techos de las casas, tras lo cual deberá pasarse a estructuras de almacenamiento y uso posterior para riego de áreas verdes. La cantidad de agua que se logre acumular dependerá de la precipitación anual de la zona y del área techada con que se cuente; mientras que el tamaño de las estructuras de almacenamiento depende del área de captación, la precipitación y la demanda de agua de los usuarios o beneficiarios.

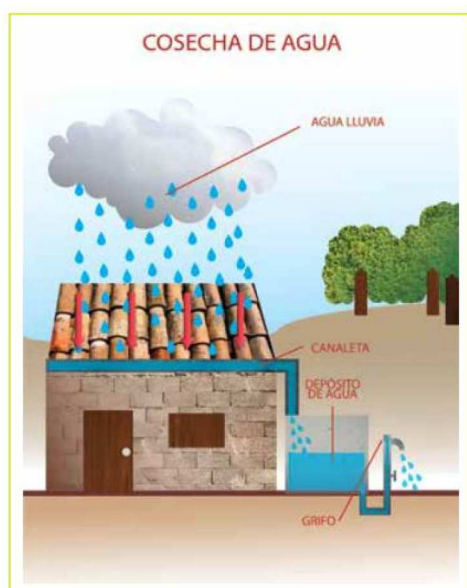


Figura 13: Cosecha de agua.

En cuanto a la etapa de Operación y debido a la extensión del proyecto se propone un Sistema Individual de Tratamiento de Aguas Residuales (SITAR) DLD14, ya que la ocupación no será permanente, se espera que este sea el sistema de tratamiento adecuado para el proyecto.

Se está contemplando a futuro dentro del proyecto, la instalación de una escalera a base de madera, esto debido a que el predio no cuenta con acceso directo al mar, ya que existe una barrera física conformada por un lecho rocoso con altura de 2 m, por lo que el proyecto una vez obteniendo el permiso en materia de impacto ambiental ante la secretaria, solicitará la concesión ante ZOFEMAT para poder instalar la escalera de madera y de esta manera poder tener acceso al mar, sin afectar la estructura original del lecho rocoso y este en armonía con el paisaje del frente de playa.

2.2.7 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO

No se requerirán obras asociadas al proyecto.

2.2.8 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

Por el tiempo de vida útil es permanente, el proyecto no contempla la etapa de abandono del sitio, pues con el debido mantenimiento de la casa habitación, se puede extender su tiempo de vida útil, por lo que se puede solicitar un permiso para extender el tiempo de operación de la casa, esto se realizará de acuerdo a lo que se disponga en la normatividad ambiental aplicable del momento en el que se realice. A pesar de que no se contempla el abandono del sitio, de ser requerido por la autoridad competente o por disposición de abandono o cambio de proyecto en un futuro por parte de los propietarios, se deberá presentar un programa de abandono del sitio apegándose a lo establecido en los instrumentos normativos aplicables al proyecto.

2.2.9 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

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

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

En este apartado se identifican los residuos que habrán de generarse durante las diferentes etapas del proyecto.

Tabla 19: Generación, manejo y disposición de residuos y emisiones.

PS	C	OM	Residuo o emisión generado	Disposición
X	X		Se prevé la generación de residuos no peligrosos comunes (sólidos urbanos) provenientes de alimentos ingeridos por los trabajadores. Estos residuos estarán compuestos principalmente de restos de comida, envases de bebidas, ya sea latas de aluminio o botellas de PET y papel de oficina.	Estos residuos serán almacenados temporalmente en botes de plástico con tapa, los cuales estarán ubicados en un área estratégica para que puedan ser recolectados y trasladados al basurero municipal.
	X		Se generarán residuos de construcción tales como material sobrante de la demolición, excavación y escombros, sacos vacíos de cal, cemento, etc.	Se colocarán en contenedores y posteriormente se retirarán del sitio para disponerlos en un sitio autorizado (banco de materiales).
X	X		Los trabajadores generarán residuos fisiológicos.	Se prevé la utilización de sanitarios portátiles al inicio de la obra y de construcción. La empresa prestadora del servicio será la responsable de la

PS	C	OM	Residuo o emisión generado	Disposición
				disposición final de los residuos líquidos de las letrinas portátiles.
		X	Se generará agua residual doméstica.	Se utilizará un Sistema Individual de Tratamiento de Aguas Residuales SITAR DLD14.
X	X		Se generarán emisiones a la atmosfera tales como gases de combustión y ruido.	Uso de vehículos en buen estado con mantenimientos periódicos.
X	X		Se generarán polvos y partículas producto de las actividades propias de la construcción y el rodamiento de maquinaria.	Humedecer periódicamente el área de trabajo y colocar lonas en los vehículos que transporten material hacia y desde la obra.

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

2.2.11 INFRAESTRUCTURA ADECUADA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, la única infraestructura necesaria para el manejo de los residuos consiste en la colocación de contenedores de plástico con bolsas para el almacenamiento temporal de los residuos, los cuales serán trasladados al sitio de disposición final más cercano al proyecto. Durante la etapa de construcción, el contratista se encargará de trasladar los residuos hacia el sitio de disposición o banco de materiales. En la etapa de operación, se tramitará ante el municipio o con alguna empresa local el servicio de recolección de residuos.

Para lograr un adecuado manejo de las aguas residuales generadas durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, se contará con el servicio de sanitarios portátiles cuyo uso será de manera obligatoria para todos los trabajadores que laboren en el proyecto. El manejo y disposición final de estas aguas residuales será responsabilidad de la empresa contratada para prestar el servicio.

Como se mencionó en puntos anteriores, la infraestructura para el tratamiento de aguas residuales generadas durante la operación de la residencia consistirá en un sistema (SITAR) que permitirá que éstas sean dispuestas de manera adecuada, evitando afectaciones al suelo, al subsuelo y al manto acuífero.

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

3.1 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN

3.1.1 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO

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

La Constitución, así como la Ley de Planeación establecen que le corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional, para garantizar que éste sea integral y sustentable, para fortalecer la Soberanía de la nación y su régimen democrático, y para que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo, mejore la equidad social y el bienestar de las familias mexicanas. Específicamente, el artículo 26° de la Constitución establece que habrá un *Plan Nacional de Desarrollo* al que se sujetarán, obligatoriamente, los programas de la Administración Pública Federal.

Estructura del Plan

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

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

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

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

Como ya se mencionó con anterioridad, la estructura del Plan consta de cinco metas de política pública y que, de acuerdo con la revisión y análisis de las disposiciones jurídicas, se determina que el proyecto que nos ocupa en la Meta 4 ***Un México Prospero***, con su objetivo

4.4 Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.

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

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

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

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

Estrategia 4.4.4 Proteger el patrimonio natural.

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

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

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

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

En esta sección se presenta el análisis del proyecto construcción y operación de casa habitación en la costa, en el municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, en función de los distintos instrumentos de planeación que regulan la zona en la que se ubicará el proyecto. Se analizan instrumentos normativos de diferentes niveles de especificidad como leyes y reglamentos federales, programas de aplicación local como la modificación del programa de

Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, así como también las Normas Oficiales Mexicanas.

Justificación del proyecto.

El aumento de la población en el municipio de Benito Juárez, se debe a diversos factores, entre los que se encuentran la inmigración de gente que llega a los centros de población importante como lo es la ciudad de Cancún, debido a la belleza e importancia turística a nivel mundial. Por ello, la demanda de sitios para construcción de casas para habitar ha ido en aumento. Sin embargo, el aprovechamiento de zonas no impactadas puede afectar al ambiente y los ecosistemas, es por ello que, para este proyecto, de construcción y operación de casa habitación en la costa, se ha seleccionado un sitio antes impactado, en el cual el uso de suelo anterior era habitacional, por lo que el nuevo proyecto a desarrollar es similar y, es compatible con lo establecido en los diferentes instrumentos normativos aplicables a la zona.

De acuerdo con la modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo (POEL), el cual regula los usos del territorio de la zona, establece que el sitio del proyecto se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 21, denominada **Zona Urbana de Cancún**, la cual tiene como Política Ambiental Aprovechamiento Sustentable; el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cancún, señala que la zona tiene un uso de suelo **Turístico Residencial (TR)**, en el cual el desarrollo habitacional unifamiliar es un uso compatible. Por lo anterior, el proyecto a construir es compatible con lo señalado en los instrumentos normativos mencionados.

3.1.2 MODIFICACIÓN DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO.

El ordenamiento ecológico, es un instrumento de política ambiental, el cual tiene por objeto regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con la finalidad de proteger el ambiente, preservar y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales, partiendo del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos. El conocimiento del estado actual de los ecosistemas, las perspectivas sociales, económicas y el uso del suelo del municipio Benito Juárez, han permitido proponer estrategias de manejo y administración de los recursos naturales de la zona, permitiendo también el planteamiento de prácticas de conservación de los ecosistemas y el mantenimiento de procesos ecológicos clave, a través de la regulación de los usos del suelo.

Por lo anterior, este instrumento normativo permite establecer los criterios de regulación para el desarrollo de proyectos, evitando el deterioro del ambiente y promoviendo la protección y conservación de los ecosistemas de la región. Por ello, todo proyecto a realizarse en la zona debe apegarse a los lineamientos y consideraciones establecidas en el POEL. Por lo tanto, se debe realizar el análisis y vinculación de este programa con el proyecto de construcción y operación de casa habitación en la costa, en el municipio Benito Juárez, Quintana Roo.

De acuerdo con el POEL, el predio para el desarrollo de la obra se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 21-Zona Urbana de Cancún, la cual tiene como Política Ambiental: aprovechamiento Sustentable. Esta UGA posee una superficie de 34,937.17 ha, y está delimitada con base en la poligonal del Centro de Población establecida en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable del Municipio de Benito Juárez (PMDUSBJ), que en este caso es el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Cancún (PDU). Asimismo, los usos compatibles, los usos incompatibles y los parámetros de aprovechamiento están sujetos a lo establecido en ese Programa de Desarrollo Urbano.

La UGA 21 tiene como objeto: "Regular el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en las zonas de reserva para el crecimiento urbano, dentro de los límites del centro de población, con el fin de mantener los ecosistemas relevantes y en el mejor estado posible, así como los bienes y servicios ambientales que provee la zona, previo al desarrollo urbano futuro".

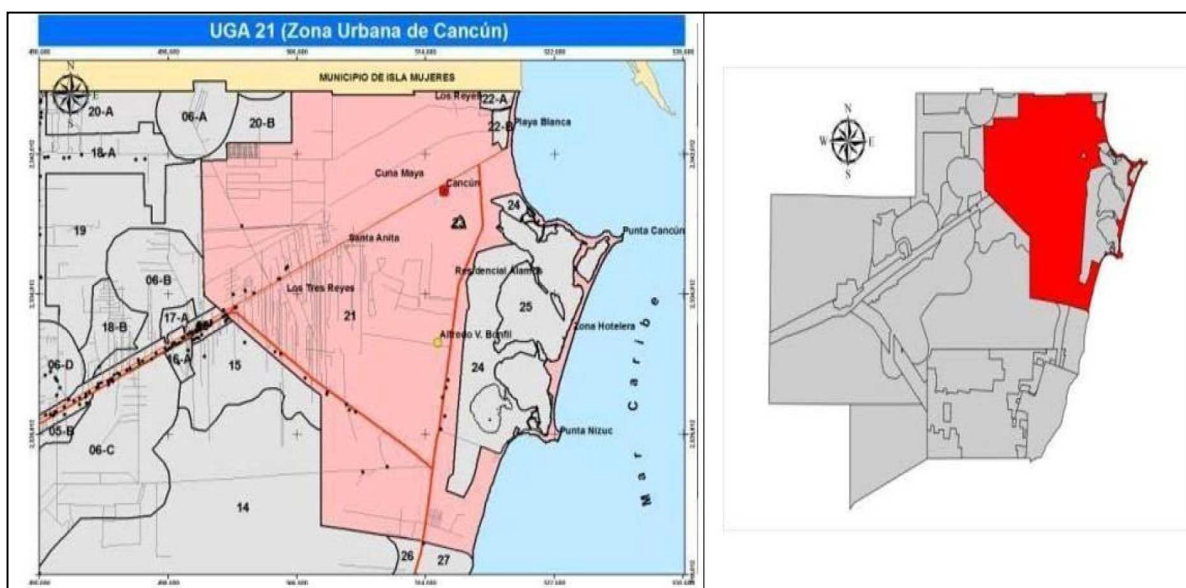


Figura 1: Ubicación de la UGA 21, de acuerdo al POEL de Benito Juárez.

En la tabla 1 se señala la política y los usos para la UGA 21.

Tabla 1: Criterios de Regulación Ecológica para la UGA 21.

Recursos y procesos prioritarios	Clave	Criterios de Regulación Ecológica											
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Agua	URB	13	14	15	16	17							
Suelo y subsuelo		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
Flora y Fauna		30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
Paisaje		43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54

		55	56	57	58	59								
--	--	----	----	----	----	----	--	--	--	--	--	--	--	--

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA PARA EL POEL

Los Criterios Ecológicos de aplicación general, que son de observancia en todo el territorio municipal de Benito Juárez, independientemente de la unidad de gestión ambiental en la que se ubique el proyecto o actividad.

Tabla 2: Criterios Ecológicos de Aplicación General.

Criterio General	Criterios Ecológicos de Aplicación General	Observaciones
CG-01	En el tratamiento de plagas y enfermedades de plantas en cultivos, jardines, áreas de reforestación y de manejo de la vegetación nativa deben emplearse productos que afecten específicamente la plaga o enfermedad que se desea controlar, así como los fertilizantes que sean preferentemente orgánicos y que estén publicados en el catálogo vigente por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	<i>Para el mantenimiento de las áreas verdes a establecerse en el sitio del proyecto, se utilizará fertilizante orgánico y, en caso de ser necesario, se aplicarán productos no tan agresivos con el ambiente, para el control de plagas o enfermedades de las plantas.</i>
CG-02	Los proyectos que en cualquier etapa empleen agroquímicos de manera rutinaria e intensiva, deberán elaborar un programa de monitoreo de la calidad del agua del subsuelo a fin de detectar, prevenir y, en su caso, corregir la contaminación del recurso. Los resultados del Monitoreo se incorporarán a la bitácora ambiental.	<i>El área verde a establecerse se conformará principalmente por especies nativas. No se establecerán cultivos, por lo que los productos químicos no serán de uso frecuente.</i>

CG-07	En los proyectos en donde se pretenda llevar a cabo la construcción de caminos, bardas o cualquier otro tipo de construcción que pudiera interrumpir la conectividad ecosistémica deberán implementar pasos de fauna menor (pasos inferiores) a cada 50 metros, con excepción de áreas urbanas.	<i>El predio ha sido impactado previamente, por lo que el sitio se encuentra delimitado con una barda perimetral construida por los anteriores propietarios. Los predios colindantes no presentan ecosistemas ni comunidades de flora, más que las áreas verdes conformadas principalmente por especies de ornato e introducidas y en menor proporción especies nativas que se mantendrán y reubicarán. El establecimiento del área verde que corresponde al 61.80% del total del predio permitirá que la fauna circundante pueda transitar por el área.</i>
CG-08	Los humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes, cuerpos de agua superficiales, presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.	<i>En el predio no se encuentra ningún cuerpo de agua superficial y tampoco existen entradas a cuerpos de agua subterránea.</i>
CG-09	Salvo en las UGA's urbanas, los desarrollos deberán ocupar el porcentaje de aprovechamiento o desmonte correspondiente para la UGA en la que se encuentre, y ubicarse en la parte central del predio, en forma perpendicular a la carretera principal. Las áreas que no sean intervenidas no podrán ser cercadas o bardeadas y deberán ubicarse preferentemente a lo largo del perímetro del predio en condiciones naturales y no podrán ser desarrolladas en futuras ampliaciones.	<i>El área en el que se desarrollará el proyecto se encuentra en una zona urbanizada dentro de la UGA 21 del POEL y del PDU en la zona turístico residencial (TR) cuyo COS es de 50% permitido, es de mencionar que el proyecto no sobrepasará este porcentaje ya que solo se aprovechará un 38.20 % de COS y que es compatible con el PDU. El sitio del proyecto ya ha sido impactado, con presencia de vegetación secundaria perturbada de especies introducidas, de ornato y en menor proporción especies nativas, los cuales serán reubicados dentro del área verde del proyecto que corresponde al 61.80% del predio.</i>

CG-10	Sólo se permite la apertura de nuevos caminos de acceso para actividades relacionadas a los usos compatibles, así como aquellos relacionados con el establecimiento de redes de distribución de servicios básicos necesarios para la población.	<i>Para el proyecto a desarrollar no se construirán nuevas vialidades. El acceso al predio será a través de la calle Pez Volador.</i>
CG-11	El porcentaje de desmonte que se autorice en cada predio, deberá estar acorde a cada uso compatible y no deberá exceder el porcentaje establecido en el lineamiento ecológico de la UGA, aplicando el principio de equidad y proporcionalidad.	<i>El área en el que se desarrollará el proyecto se encuentra en una zona urbanizada dentro de la UGA 21 del POEL y del PDU en la zona turístico residencial (TR) cuyo COS es de 50% permitido, es de mencionar que el proyecto no sobrepasará este porcentaje ya que solo se aprovechará un 38.20% de COS y se dejara un 61.80% del predio para el área verde y que es compatible con el PDU. El sitio del proyecto ya ha sido impactado, con presencia de vegetación secundaria perturbada de especies introducidas, de ornato y en menor proporción especies nativas, los cuales serán reubicados dentro del área verde del proyecto.</i>
CG-12	En el caso de desarrollarse varios usos de suelo compatibles en el mismo predio, los porcentajes de desmonte asignados a cada uno de ellos solo serán acumulables hasta alcanzar el porcentaje definido en el lineamiento ecológico.	<i>De acuerdo con el PDU del municipio de Benito Juárez, la zona en la que se ubica el predio es Turístico Residencial (TR), cuyo COS es del 50% permitido, en cuyo caso para el proyecto solo se utilizará el 38.20 % del área para el COS y es compatible con el PDU. La construcción de una casa habitación es un uso permitido en el sitio y será la única a desarrollarse en el predio.</i>
CG-13	En la superficie de aprovechamiento autorizada previo al desarrollo de cualquier obra o actividad, se deberá de ejecutar un programa de rescate de flora y fauna.	<i>Se propone un área verde o ajardinada equivalente a 806.35 m² (61.80%). Se implementará los programas de rescate y reubicación de flora y fauna que se encuentren en riesgo o dentro de la NOM 059 SEMARNAT 2010.</i>

CG-14	En los predios donde no exista cobertura arbórea, o en el caso que exista una superficie mayor desmontada a la señalada para la unidad de gestión ambiental ya sea por causas naturales y/o usos previos, el proyecto sólo podrá ocupar la superficie máxima de aprovechamiento que se indica para la unidad de gestión ambiental y la actividad compatible que pretenda desarrollarse.	<i>El área en el que se desarrollará el proyecto se encuentra en una zona urbanizada dentro de la UGA 21 del POEL y del PDU en la zona turístico residencial (TR) cuyo COS es de 50% permitido, es de mencionar que el proyecto no sobrepasará este porcentaje ya que solo se aprovechará un 38.20% de COS y se dejara un 61.80% del predio para el área verde y que es compatible con el PDU. El sitio del proyecto ya ha sido impactado, con presencia de vegetación secundaria perturbada de especies introducidas, de ornato y en menor proporción especies nativas, los cuales serán reubicados dentro del área verde del proyecto.</i>
CG-15	En los ecosistemas forestales deberán eliminarse los ejemplares de especies exóticas considerados como invasoras por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) que representen un riesgo de afectación o desplazamiento de especies silvestres. El material vegetal deberá ser eliminado mediante procedimientos que no permitan su regeneración y/o propagación.	<i>No aplica al proyecto. La vegetación del predio no es forestal por presentar vegetación secundaria perturbada de especies introducidas y de ornato. Según la serie VII INEGI 2018 el tipo de vegetación y uso de suelo para el predio corresponde a asentamientos humanos (AH). Sin embargo, en el área para el CUS equivalente al 38.20% se desmontará todas las especies introducidas y de ornato y se reubicarán en el área verde aquellas especies nativas y que se encuentren dentro de la NOM 059 SEMARNAT 2010 mediante el programa de rescate y reubicación de flora.</i>
CG-16	La introducción y manejo de palma de coco (<i>Cocos nucifera</i>) debe restringirse a las variedades que sean resistentes a la enfermedad conocida como "amarillamiento letal del cocotero".	<i>El proyecto no contempla la introducción de palma de coco al predio. En el área verde se dejarán y reubicarán las especies nativas como la uva de mar (<i>Coccoloba uvifera</i>), anacahuíta (<i>Cordia sebestena</i>) y de la palma chit (<i>Thrinax radiata</i>) que se encuentra en la NOM 059 SEMARNAT 2010 mediante el programa de rescate y reubicación de flora.</i>

CG-17	Se permite el manejo de especies exóticas, cuando: 1. La especie no esté catalogada como especie invasora por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y/o La SAGARPA. 2. La actividad no se proyecte en cuerpos naturales de agua, 3. El manejo de fauna, en caso de utilizar encierros, se debe realizar el tratamiento secundario por medio de biodigestores autorizados por la autoridad competente en la materia de aquellas aguas provenientes de la limpieza de los sitios de confinamiento. 4. Se garantice el confinamiento de los ejemplares y se impida su dispersión o distribución al medio natural. 5. Deberán estar dentro de una Unidad de Manejo Ambiental o PIMVS.	<i>Para el establecimiento de áreas verdes, se utilizarán algunos ejemplares de plantas presentes actualmente en el predio de especies nativas como la uva de mar (Coccoloba uvifera), anacahuita (Cordia sebestena) y de la palma chit (Thrinax radiata) que se encuentra en la NOM 059 SEMARNAT 2010. Asimismo, se complementarán estas áreas utilizando plantas de ornato principalmente especies nativas de la región. De plantar especies exóticas, se seleccionarán aquellas mejor adecuadas a la zona y que no sean especies invasoras.</i>
CG-18	No se permite la acuicultura en cuerpos de agua en condiciones naturales, ni en cuerpos de agua artificiales con riesgo de afectación a especies nativas.	<i>No aplica al proyecto.</i>
CG-19	Todos los caminos abiertos que estén en propiedad privada, deberán contar con acceso controlado, a fin de evitar posibles afectaciones a los recursos naturales existentes.	<i>El predio ya ha sido impactado, por lo que ya cuenta con acceso establecido al área.</i>
CG-20	Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua deberán mantener inalterada su estructura geológica y mantener el estrato arbóreo, asegurando que la superficie establecida para su uso garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.	<i>En el predio no se encuentran cuerpos de agua superficial ni entradas a cuerpos de agua subterránea, por lo que el desarrollo del proyecto no afectará ningún ecosistema acuífero. La zona de rompimiento de olas del mar se encuentra separado del predio por una franja de lecho rocoso. Sin embargo, se recomienda realizar un estudio geohidrológico y de mecánica de suelos para descartar posibles cuerpos de agua subterráneos.</i>
CG-21	Donde se encuentren vestigios arqueológicos, deberá reportarse dicha presencia al Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y contar con su correspondiente autorización para la construcción de la obra o realización de actividades.	<i>No aplica al proyecto. No se identificaron vestigios arqueológicos dentro del predio.</i>

CG-22	El derecho de vía de los tendidos de energía eléctrica de alta tensión sólo podrá ser utilizado conforme a la normatividad aplicable, y en apego a ella no podrá ser utilizado para asentamientos humanos.	<i>No aplica al proyecto. No se identificaron torres de alta tensión eléctrica.</i>
CG-23	La instalación de infraestructura de conducción de energía eléctrica de baja tensión y de comunicación deberá ser subterránea en el interior de los predios, para evitar la contaminación visual del paisaje y afectaciones a la misma por eventos meteorológicos extremos y para minimizar la fragmentación de ecosistemas.	<i>El proyecto, contempla la conducción eléctrica de baja tensión de manera que sea subterránea.</i>
CG-24	Los taludes de los caminos y carreteras deberán ser reforestados con plantas nativas de cobertura y herbáceas que limiten los procesos de erosión.	<i>La vía de acceso será a través de la calle Pez Volador y Av. Boulevard kukulkán, de la cual, la reforestación y mantenimiento es responsabilidad del municipio.</i>
CG-25	En ningún caso la estructura o cimentación de las construcciones deberá interrumpir la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea.	<i>La construcción de estructura y cimentación para el proyecto no afectará la hidrodinámica natural subterránea del área.</i>
CG-26	De acuerdo a lo que establece el Reglamento Municipal de Construcción, los campamentos de construcción o de apoyo y todas las obras en general deben: A. Contar con al menos una letrina por cada 20 trabajadores. B. Áreas específicas y delimitadas para la pernocta y/o para la elaboración y consumo de alimentos, con condiciones higiénicas adecuadas (ventilación, miriñaques, piso de cemento, correcta iluminación, lavamanos, entre otros). C. Establecer las medidas necesarias para almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados. D. Establecer medidas para el correcto manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos peligrosos.	<i>Por las dimensiones del proyecto, se establecerá una bodega provisional para almacenamiento de material y herramienta menor. En dicha bodega existirá un área externa con sombra, la cual podrá ser aprovechada como sitio de descanso de los trabajadores. De acuerdo a la cantidad de personal, se instalarán letrinas a razón 1/20. Los residuos sólidos y peligrosos tendrán un adecuado manejo, almacenándolos temporalmente en el sitio, en contenedores contapa (o de acuerdo a especificaciones en el caso de los peligrosos), para evitar su dispersión y contaminación al ambiente. Se contratará el servicio de recolecta y transporte de residuos hasta los sitios de disposición final autorizados.</i>

CG-27	En el diseño y construcción de los sitios de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos se deberán colocar en las celdas para residuos y en el estanque de lixiviados, una geomembrana de polietileno de alta densidad o similar, con espesor mínimo de 1.5 mm. Previo a la colocación de la capa protectora de la geomembrana se deberá acreditar la aprobación de las pruebas de hermeticidad de las uniones de la geomembrana por parte de la autoridad que supervise su construcción.	<i>No aplica al proyecto.</i>
CG-28	La disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o dragados sólo podrá realizarse en sitios autorizados por la autoridad competente, siempre y cuando no contengan residuos sólidos urbanos, así como aquellos que puedan ser catalogados como peligrosos por la normatividad vigente	<i>No aplica al proyecto.</i>
CG-29	La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse en los sitios previamente aprobados para tal fin.	<i>El proyecto contará con programa de manejo de residuos sólidos. Durante la etapa de operación del proyecto quedará bajo la responsabilidad del personal de mantenimiento del sitio quienes podrán contratar a una empresa particular, quien se encargará de realizar la recolección, traslado y disposición de los residuos sólidos que se generen en el sitio.</i>
CG-30	Los desechos biológico infecciosos no podrán disponerse en el relleno sanitario y/o en depósitos temporales de servicio municipal.	<i>No aplica al proyecto.</i>
CG-31	Los sitios de disposición final de RSU deberán contar con un banco de material pétreo autorizado dentro del área proyectada, mismo que se deberá ubicar aguas arriba de las celdas de almacenamiento y que deberá proveer diariamente del material de cobertura.	<i>No aplica al proyecto.</i>

CG-32	Se prohíbe la quema de basura, así como su entierro o disposición a cielo abierto.	<i>Los residuos generados en el desarrollo del proyecto, tendrán un adecuado manejo para su almacenamiento temporal en el sitio hasta que estos sean trasladados a los sitios de disposición final. No se permitirá la quema o entierro de los residuos en el sitio ni en ningún otro sitio.</i>
CG-33	Todos los proyectos deberán contar con áreas específicas para el acopio temporal de los residuos sólidos. En el caso de utilizar el servicio municipal de colecta, dichas áreas deben ser accesibles a la operación del servicio.	<i>El área del proyecto contará con sitio de acopio temporal de los residuos generados, el cual se ubicará en el lado oeste del predio, para facilitar la recolecta de los mismos.</i>
CG-34	El material pétreo, sascab, piedra caliza, tierra negra, tierra de despalme, madera, materiales vegetales y/o arena, que se utilice en la construcción de un proyecto, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados.	<i>Los materiales a adquirir para la construcción del proyecto serán de sitios autorizados de la región.</i>
CG-35	En la superficie en la que por excepción la autoridad competente autorice la remoción de la vegetación, también se podrá retirar el suelo, subsuelo y las rocas para nivelar el terreno e instalar los cimientos de las edificaciones e infraestructura, siempre y cuando no se afecten los ríos subterráneos que pudieran estar presentes en los predios que serán intervenidos.	<i>Para el desarrollo del proyecto, se realizarán algunas excavaciones para el cimentado y armado de columnas y la instalación del SITAR DLD14. Estos residuos se reutilizarán en otras actividades de la obra.</i>
CG-36	Los desechos orgánicos derivados de las actividades agrícolas, pecuarias y forestales deberán aprovecharse en primera instancia para la recuperación de suelos, y/o fertilización orgánica de cultivos y áreas verdes, previo composteo y estabilización y ser dispuestos donde lo indique la autoridad competente en la materia.	<i>No aplica al proyecto.</i>

CG-37	Todos los proyectos que impliquen la remoción de la vegetación y el despalde del suelo deberán realizar acciones para la recuperación de la tierra vegetal, realizando su separación de los residuos vegetales y pétreos, con la finalidad de que sea utilizada para acciones de reforestación dentro del mismo proyecto o donde lo disponga la autoridad competente en la materia, dentro del territorio municipal.	<i>Con el fin de minimizar el impacto generado por la remoción de vegetación que se llevará a cabo durante la etapa de preparación del proyecto, se pretende realizar la reubicación de ejemplares de flora. Asimismo, los restos vegetales producto del desmonte y despalde serán aprovechados en las áreas verdes del proyecto. Por su parte, el programa de rescate y reubicación es ampliamente descrito en el Anexo I Programas complementarios. Al promoverse acciones de reforestación, derivadas de la reubicación, se da cumplimiento al criterio CG-37.</i>
CG-38	No se permite la transferencia de densidades de cuartos de hotel, residencias campestres, cabañas rurales y/o cabañas ecoturísticas de una unidad de gestión ambiental a otra.	<i>No aplica al proyecto.</i>
CG-39	El porcentaje de desmonte permitido en cada UGA que impliquen el cambio de uso de suelo de la vegetación forestal, solo podrá realizarse cuando la autoridad competente expida por excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales.	<i>No aplica al proyecto.</i>

Tabla 3: Criterios Ecológicos de aplicación urbana.

Criterio	Criterios ecológicos de aplicación urbana	Observaciones
Recurso Agua		
URB-01	En tanto no existan sistemas municipales para la conducción y tratamiento de las aguas residuales municipales, los promoventes de nuevos proyectos, de hoteles, fraccionamientos, condominios, industrias y similares, deberán instalar y operar por su propia cuenta, sistemas de tratamiento y reciclaje de las aguas residuales, ya sean individuales o comunales, para satisfacer las condiciones Particulares que determinen las autoridades competentes y las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia.	<i>Para este proyecto se utilizará un Sistema Individual de Tratamiento de Aguas Residuales (SITAR DLD14) con capacidad de 9,475 construido en obra. Ver anexo I ficha técnica en programa complementarios.</i>

URB -02	A fin de evitar la contaminación ambiental y/o riesgos a la salud pública y sólo en aquellos casos excepcionales en que el tendido de redes hidrosanitarias no exista, así como las condiciones financieras, socioeconómicas y/o topográficas necesarias para la introducción del servicio lo ameriten y justifiquen, la autoridad competente en la materia podrá autorizar a persona físicas el empleo de biodigestores para que en sus domicilios particulares se realice de manera permanente un tratamiento de aguas negras domiciliarias. Estos sistemas deberán estar aprobados por la autoridad ambiental competente.	<i>Para este proyecto se utilizará un Sistema Individual de Tratamiento de Aguas Residuales (SITAR DLD14) con capacidad de 9,475 construido en obra aprobado por la SEMARNAT. Ver anexo I ficha técnica en programas complementarios y su oficio de autorización.</i>
URB -03	En zonas que ya cuenten con el servicio de drenaje sanitario el usuario estará obligado a conectarse a dicho servicio. En caso de que a partir de un dictamen técnico del organismo operador resulte no ser factible tal conexión, se podrán utilizar sistemas de tratamiento debidamente certificados y contar con la autorización para las descargas por la CONAGUA.	<i>En este sentido, las aguas residuales que se generen en el sitio se dispondrán hacia un Sistema Individual de Tratamiento de Aguas Residuales (SITAR DLD14) con capacidad de 9,475 construido en obra autorizado por la SEMARNAT y que cumple con la NOM-001-SEMARNAT-1996. Ver anexo I programas complementarios.</i>
URB -04	Los sistemas de producción agrícola intensiva (invernaderos, hidroponía y viveros) que se establezcan dentro de los centros de población deben reducir la pérdida del agua de riego, limitar la aplicación de agroquímicos y evitar la contaminación de los mantos freáticos.	<i>No aplica al proyecto</i>
URB -05	En el caso de los campos de golf o usos de suelo similares que requieran la aplicación de riegos con agroquímicos y/o aguas residuales tratadas, deberán contar con la infraestructura necesaria para optimización y reciclaje del agua. Evitando en toda la contaminación al suelo, cuerpos de agua, y mantos freáticos.	<i>No aplica al proyecto.</i>

URB -06	Los proyectos de campos deportivos y/o de golf, así como las áreas ajardinadas de los desarrollos turísticos deberán minimizar el uso de fertilizantes y/o pesticidas químicos para evitar riesgos de contaminación.	<i>Para el mantenimiento del área verde del proyecto se utilizarán medidas básicas, como poda y limpieza, por lo que el uso de fertilizantes no será constante. Asimismo, los químicos para control de plagas solo se utilizarán en casos excepcionales de ser requeridos.</i>
URB -07	No se permite la disposición de aguas residuales sin previo tratamiento hacia los cuerpos de agua, zonas inundables y/o al suelo y subsuelo, por lo que se promoverá que se establezca un sistema integral de drenaje y tratamiento de aguas residuales.	<i>Para este proyecto se utilizará un Sistema Individual de Tratamiento de Aguas Residuales (SITAR DLD14) con capacidad de 9,475 construido en obra. Ver anexo I ficha técnica en programa complementarios.</i>
URB -08	En las zonas urbanas y sus reservas del Municipio de Benito Juárez se deberán establecer espacios ajardinados que incorporen elementos arbóreos y arbustivos de especies nativas.	<i>Para el establecimiento del área verde se contempla la reubicación y el uso de especies nativas de la región como son la uva de mar (Coccoloba uvifera), la Palma chit (Thrinax radiata) y anacahuita (Cordia sebestena).</i>
URB -09	Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en las zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, deben existir parques y espacios recreativos que cuenten con elementos arbóreos y arbustivos y cuya separación no será mayor a un km entre dichos parques.	<i>El proyecto contempla el establecimiento de un área verde dentro del predio equivalente al 61.80% del total del predio, utilizando la mayor cantidad de especies que se encuentren actualmente en el sitio, y complementando con especie nativos de la región.</i>
URB -10	Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua presentes en los centros de población deben formar parte de las áreas verdes, asegurando que la superficie establecida para tal destino del suelo garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas	<i>No aplica al proyecto.</i>
URB -11	Para el ahorro del recurso agua, las nuevas construcciones deberán implementar tecnologías que aseguren el ahorro y uso eficiente del agua.	<i>Para la construcción del proyecto se contempla el uso de 34.70 m³ de agua, la cual será transportada en pipas.</i>

URB -12	En las plantas de tratamiento de aguas residuales y de desactivación de lodos deberán implementarse procesos para la disminución de olores y establecer franjas de vegetación arbórea de al menos 15 m de ancho que presten el servicio de barreras dispersantes de malos olores dentro del predio que se encuentren dichas instalaciones.	<i>Las aguas residuales que se generen en el sitio se dispondrán hacia un Sistema Individual de Tratamiento de Aguas Residuales (SITAR DLD14) con capacidad de 9,475 construido en obra. Se debe aclarar que este SITAR gracias a su sistema de inóculo BIODLD a través de bacterias anaerobias, no generará lodos ni olores por lo que no es necesario el retiro de los lodos. Su principio de funcionamiento consiste en un tratamiento individual de agua residual a través, de la acción conjunta de la sedimentación de los desechos orgánicos y su digestión con bacterias anaerobias especializadas (BIODLD), que ha sido autorizado por la SEMARNAT y que cumple con la NOM-001-SEMARNAT-1996. Ver anexo I programas complementarios.</i>
URB -13	La canalización del drenaje pluvial hacia espacios verdes, cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, debe realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos, u otros que garanticen la retención de sedimentos y contaminantes. Dicha canalización deberá ser autorizada por la Comisión Nacional del Agua.	<i>En la parte del techo se deberán colocar una serie de canales, en los cuales se captará el agua de lluvia, la cual será direccionada hacia un depósito en el cual se almacenará. En estos sistemas es muy importante la limpieza constante de los canales ya que fácilmente se pueden ensuciar con hojas o polvo, pudiendo impedir que se capte el agua de forma adecuada. Una vez que llega al depósito en el que se concentra toda el agua, ésta debe de pasar antes por un filtro el cual ayudará a eliminar todo tipo de impurezas y así tener agua limpia.</i>
URB -14	Los crematorios deberán realizar un monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera.	<i>No aplica al proyecto.</i>
URB -15	Los cementerios deberán impermeabilizar paredes y piso de las fosas, con el fin de evitar contaminación al suelo, subsuelo y manto freático.	<i>No aplica al proyecto.</i>

URB -16	Los proyectos en la franja costera dentro de las UGA urbanas deberán tomar en cuenta la existencia de las bocas de tormenta que de manera temporal desaguan las zonas sujetas a inundación durante la ocurrencia de lluvias extraordinarias o eventos ciclónicos. Por ser tales sitios zonas de riesgo, en los espacios públicos y privados se deben de realizar obras de ingeniería permanentes que en una franja que no será menor de 20 m conduzcan y permitan el libre flujo que de manera natural se establezca para el desagüe.	<i>El área para el proyecto se encuentra elevado, por lo que no está al nivel del mar. Esto disminuye las probabilidades de inundación del sitio por fenómenos meteorológicos.</i>
URB -17	Serán susceptible de aprovechamiento los recursos biológicos forestales, tales como semilla, que generen los árboles urbanos, con fines de propagación por parte de particulares, mediante la autorización de colecta de recursos biológicos forestales.	<i>No aplica al proyecto.</i>
Recurso Suelo y Subsuelo		
URB-19	La autorización emitida por la autoridad competente para la explotación de bancos de materiales pétreos deberá sustentarse en los resultados provenientes de estudios de mecánica de suelos y geohidrológicos que aseguren que no existan afectaciones irreversibles al recurso agua, aun en los casos de afloramiento del acuífero para extracción debajo del manto freático. Estos estudios deberán establecer claramente cuáles serán las medidas de mitigación aplicables al proyecto y los parámetros y periodicidad para realizar el monitoreo que tendrá que realizarse durante todas las etapas del proyecto, incluyendo las actividades de la etapa de abandono.	<i>No aplica al proyecto.</i>
URB-20	Con el objeto de integrar cenotes, rejolladas, cuevas y cavernas a las áreas públicas urbanas, se permite realizar un aclareo, poda y modificación de vegetación rastrera y arbustiva presente, respetando en todo momento los elementos arbóreos y vegetación de relevancia ecológica, así como la estructura geológica de estas formaciones.	<i>No aplica al proyecto.</i>

URB-21	Los bancos de materiales autorizados deben respetar una zona de amortiguamiento que consiste en una barrera vegetal alrededor del mismo, conforme lo señala el Decreto 36, del Gobierno del Estado; y/o la disposición jurídica que la sustituya.	<i>No aplica al proyecto.</i>
URB-22	Para evitar la contaminación del suelo y subsuelo, en las actividades de extracción y exploración de materiales pétreos deberán realizarse acciones de acopio, separación, utilización y disposición final de cualquier tipo de residuos generados, en el marco de lo que establezcan las disposiciones jurídicas aplicables.	<i>No aplica al proyecto.</i>
URB-23	Para reincorporar las superficies afectadas por extracción de materiales pétreos a las actividades económicas del municipio, deberá realizarse la rehabilitación de dichas superficies en congruencia con los usos que prevean los instrumentos de planeación vigentes para la zona.	<i>No aplica al proyecto.</i>
URB-24	Los generadores de Residuos de Manejo Especial y los Grandes Generadores de Residuos Sólidos Urbanos deberán contar con un plan de manejo de los mismos, en apego a la normatividad vigente en la materia.	<i>Durante la etapa de construcción del proyecto se generarán residuos de materiales de construcción principalmente, los cuales son clasificados como residuos de manejo especial, por lo que el promovente deberá presentar un plan de manejo de los mismos, en el que se establezcan las estrategias de manejo, minimización de generación, almacenamiento temporal y disposición final.</i>

URB-25	Para el caso de fraccionamientos habitacionales, el fraccionador deberá construir a su cargo y entregar al Ayuntamiento por cada 1000 viviendas previstas en el proyecto de fraccionamiento, parque o parques públicos recreativos con sus correspondientes áreas ajardinadas y arboladas con una superficie mínima de 5,000 metros cuadrados, mismos que podrán ser relacionados a las áreas de donación establecidas en la legislación vigente en la materia. Tratándose de fracciones en el número de viviendas previstas en el fraccionamiento, las obras de equipamiento urbano serán proporcionales, pudiéndose construir incluso en predios distintos al fraccionamiento.	<i>No aplica al proyecto.</i>
URB-26	En las etapas de crecimiento de la mancha urbana considerada por el PDU, para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en las zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, favorecer la función de barrera contra ruido, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, los fraccionamientos deben incorporar áreas verdes que contribuyan al Sistema Municipal de Parques, de conformidad con la normatividad vigente en la materia.	<i>No aplica al proyecto.</i>
URB-27	La superficie ocupada por equipamiento en las áreas verdes no deberá exceder de un 30% del total de la superficie cada una de ellas.	<i>El área verde estará conformada por elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos de especies nativas.</i>
URB-28	Para evitar las afectaciones por inundaciones, se prohíbe el establecimiento de fraccionamientos habitacionales, así como de infraestructura urbana dentro del espacio excavado de las sascaberas en desuso y en zonas en donde los estudios indiquen que existe el riesgo de inundación (de acuerdo al Atlas de Riesgos del municipio y/o del estado).	<i>No aplica al proyecto.</i>
URB-29	En la construcción de fraccionamientos dentro de las áreas urbanas, se permite la utilización del material	<i>No aplica al proyecto, ya que el proyecto no es de tipo fraccionamiento o</i>

	pétreo que se obtenga de los cortes de nivelación dentro del predio. El excedente de los materiales extraídos que no sean utilizados deberá disponerse en la forma indicada por la autoridad competente en la materia.	<i>multifamiliar, el proyecto se trata de una vivienda unifamiliar.</i>
Recurso flora y fauna		
URB-30	En zonas inundables, se deben mantener las condiciones naturales de los ecosistemas y garantizar la conservación de las poblaciones silvestres que la habitan. Por lo que las actividades recreativas de contemplación deben ser promovidas y las actividades de aprovechamiento extractivo y de construcción deben ser condicionadas.	<i>No aplica al proyecto. El proyecto no se ubica en zona inundable.</i>
URB-31	Las áreas destinadas a la conservación de la biodiversidad y/o del agua que colinden con las áreas definidas para los asentamientos humanos, deberán ser los sitios prioritarios para ubicar los ejemplares de plantas y animales que sean rescatados en el proceso de eliminación de la vegetación.	<i>Se propone establecer un área verde o ajardinada para la reubicación y rescate de la flora y fauna que se encuentren dentro de la NOM 059 SEMARNAT 2010. Se integrarán los programas de rescate de flora y fauna, en el área se ahuyentarán, como aves. Las iguanas y anolis serán ahuyentadas y no correrán peligro ya que se han adecuado a zonas urbanas e impactadas, y es común verlas entre estos sitios.</i>
URB-32	Deberá preverse un mínimo de 50% de la superficie de los espacios públicos ajardinados para que tengan vegetación natural de la zona y mantener todos los árboles nativos que cuenten con DAP mayores de 15 cm, en buen estado fitosanitario y que no representen riesgo de accidentes para los usuarios.	<i>No aplica al proyecto ya que no es de índole público si no privado para la construcción de una vivienda unifamiliar.</i>
URB-33	Deberán establecerse zonas de amortiguamiento de al menos 50 m alrededor de las zonas industriales y centrales de abastos que se desarrollen en las reservas urbanas. Estas zonas de amortiguamiento deberán ser dotados de infraestructura de parque público.	<i>No aplica al proyecto.</i>
URB 34	En los programas de rescate de fauna silvestre que deben elaborarse y ejecutarse con motivo de la eliminación de la cobertura vegetal de un predio, se deberá incluir el sitio de reubicación de los ejemplares, aprobado por la autoridad ambiental competente.	<i>Se propone establecer un área verde o ajardinada para la reubicación y rescate de la flora y fauna que se encuentren dentro de la NOM 059 SEMARNAT 2010. Se integrarán los programas de rescate de flora y fauna, en el área se ahuyentarán, como aves. Las iguanas y anolis serán ahuyentadas y no correrán peligro ya que se han adecuado a zonas urbanas e impactadas, y es común verlas entre estos sitios.</i>

URB-35	No se permite introducir o liberar fauna exótica en parques y/o áreas de reservas urbanas.	<i>El proyecto no contempla el manejo de fauna exótica.</i>
URB-36	Las áreas con presencia de ecosistemas de manglar dentro de los centros de población deberán ser consideradas como Áreas de Preservación Ecológica para garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales que proveen por lo que no podrán ser modificadas, con el fin de proporcionar una mejor calidad de vida para los habitantes del	<i>El predio no cuenta con ecosistemas de manglar. Este sitio ha sido impactado y presenta vegetación secundaria perturbada. Existe una franja de lecho rocoso entre el área de aprovechamiento y la zona de rompimiento de olas del mar.</i>
URB-37	Para minimizar los impactos ambientales y el efecto de borde sobre los ecosistemas adyacentes a los centros urbanos, la ocupación de nuevas reservas territoriales para el desarrollo urbano, solo podrá realizarse cuando se haya ocupado el 85% del territorio de la etapa de desarrollo urbano previa.	<i>No aplica al proyecto.</i>
URB-38	Las áreas verdes de los estacionamientos descubiertos públicos y privados deben ser diseñadas en forma de camellones continuos y deberá colocarse por lo menos un árbol por cada dos cajones de estacionamiento.	<i>El diseño para el establecimiento del área verde se apegará a lo establecido en este punto. Se contemplan dos cajones para el área de estacionamiento, por lo que se plantará como mínimo un árbol de especie nativa.</i>
URB-39	Los predios colindantes con los humedales deberán tener áreas de vegetación, preferentemente nativa, que permitan el tránsito de la vida silvestre hacia otros manchones de vegetación. Los predios colindantes en el Sur del área natural protegida Manglares de Nichupté (ANPLN) deberán mantener su cubierta vegetal para favorecer el tránsito de fauna. Se deberán realizar obras que permitan la comunicación de la fauna entre el ANPLN el área de vegetación nativa con la que colinda en su límite Sur, para tal efecto se deberán realizar las obras necesarias en la carretera que las divide para que la fauna pueda transitar entre ambos terrenos, sin que pueda ser atropellada.	<i>No aplica al proyecto.</i>
URB-40	En las previsiones de crecimiento de las áreas urbanas colindantes con las ANPs, se deberán mantener corredores biológicos que salvaguarden la conectividad entre los ecosistemas existentes.	<i>No aplica al proyecto. El proyecto se encuentra en zona urbana.</i>

URB-41	Los proyectos urbanos deberán reforestar camellones y áreas verdes colindantes a las ANPs y parques municipales deberán reforestar con especies nativas que sirvan de refugio y alimentación para la fauna silvestre, destacando el chicozapote (<i>Manilkara zapota</i>), la guaya (<i>Talisia olivaeformis</i>), capulín (<i>Muntingia calabura</i>), Ficus spp, entre otros	<i>No aplica al proyecto.</i>
Recurso Paisaje		
URB-43	Las áreas verdes y en las áreas urbanas de conservación, deberán contar con el equipamiento adecuado para evitar la contaminación por residuos sólidos, ruido, aguas residuales y fecalismo al aire libre.	<i>Los residuos que se generarán en la etapa de construcción y operación del proyecto, tendrán un adecuado manejo y almacenamiento temporal, en contenedores con tapa para evitar su dispersión. Las aguas residuales que se generen en el sitio se dispondrán hacia un Sistema Individual de Tratamiento de Aguas Residuales (SITAR DLD14) con capacidad de 9,475 construido en obra Se debe aclarar que este SITAR gracias a su sistema de inóculo BIODLD a través de bacterias anaerobias, no generará lodos ni olores por lo que no es necesario el retiro de los lodos.</i>
URB-44	Las autorizaciones municipales para el uso de suelo en los predios colindantes a la zona federal marítimo terrestre y las concesiones de zona federal marítimo terrestre otorgadas por la Federación, deberán ser congruentes con los usos de suelo de la zona que expida el Estado o Municipio.	<i>De acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Cancún, el predio se ubica en una zona de aprovechamiento Turístico Residencial (TR). Este proyecto consiste en la construcción y operación de una casa habitación, lo cual es un uso permitido en el área y no se contrapone a lo establecido.</i>

URB-45	Para recuperar el paisaje y compensar la pérdida de vegetación en las zonas urbanas, en las actividades de reforestación designadas por la autoridad competente, se usarán de manera prioritaria especies nativas acordes a cada ambiente.	<i>Para el establecimiento de áreas verdes en el predio, se utilizarán algunos elementos de flora que ya se encuentran actualmente en el sitio. Asimismo, se complementará con especies nativas de la región.</i>
URB-46	El establecimiento de actividades de la industria concretera y similares debe ubicarse a una distancia mínima de 500 metros del asentamiento humano más próximo y debe contar con barreras naturales perimetrales para evitar la dispersión de polvos.	<i>No aplica al proyecto.</i>
URB-47	Se establecerán servidumbres de paso y accesos a la zona federal marítimo terrestre y el libre paso por la zona federal a una distancia máxima de 1000 metros entre estos accesos, de conformidad con la Ley de Bienes Nacionales y el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.	<i>El área para el proyecto cuenta con 499.06 m² de superficie correspondiente a Zona Federal Marítimo Terrestre. El promovente solicitará a futuro una vez obtenido el resolutive en materia de impacto ambiental, la concesión para el aprovechamiento de esta superficie ante la ZOFEMAT. En el predio existe una franja de lecho rocoso, la cual no será afectada con el desarrollo del proyecto, sin embargo, a futuro se piensa en la instalación de una escalera a base de madera, en el lecho rocoso, esto debido a que el predio no cuenta con acceso directo al mar y se ubica entre el área destinado para aprovechamiento y la zona de rompimiento de olas del mar. Ver capítulo II.</i>

URB-48	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se debe mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, áreas verdes, jardines, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.	<i>La vegetación que se encuentra actualmente en el área verde se mantendrá intacta. Además, en esta área también serán colocados los ejemplares que se reubicarán, tal como lo señala el Programa de Rescate y Reubicación descrito en el Anexo I. De hecho, el área verde o ajardinada será de 806.35 m², lo que corresponde al 61.80 % de la totalidad de la obra.</i>
URB-49	Los proyectos que pretendan realizarse en predios que colinden con playas aptas para la anidación de tortugas marinas deberán incorporar medidas preventivas que minimicen el impacto negativo a estos animales tanto durante la temporada de arribo y anidación de las hembras como durante el período de desarrollo de los huevos y eclosión de las crías.	<i>El predio colinda con Zona Federal Marítimo Terrestre. Actualmente existe una franja de lecho rocoso, la cual no presenta características idóneas para la anidación de tortugas marinas, por lo que, debido a las características del proyecto, no afectará a ninguna especie de tortuga marina.</i>
URB-50	Las especies recomendadas para la reforestación de dunas son: plantas rastreras: <i>Ipomea pes-caprae</i> , <i>Sesuvium portulacastrum</i> , herbáceas: <i>Ageratum littorale</i> , <i>Erythalis fruticosa</i> y arbustos: <i>Tournefortia gnaphalodes</i> , <i>Suriana maritima</i> y <i>Coccoloba uvifera</i> y Palmas <i>Thrinax radiata</i> , <i>Coccothrinax readii</i> .	<i>No se reforestará, pero si se reubicará y mantendrán especies nativas en el área verde del proyecto pertenecientes a las especies <i>Coccoloba uvifera</i>, <i>Thrinax radiata</i> y <i>Cordia sebestena</i>.</i>
URB-51	La selección de sitios para la rehabilitación de dunas y la creación infraestructura de retención de arena deberá tomar en cuenta los siguientes criterios: *Que haya evidencia de la existencia de dunas en los últimos 20 años. *Que los vientos prevalecientes soplen en dirección a las dunas. *Que existan zonas de dunas pioneras (embrionarias) en la playa en la que la arena esté constantemente seca, para que constituya la fuente de aportación para la duna. Las cercas de retención deberán ser biodegradables, con una altura aproximada de 1.2 m y con 50% de porosidad y ubicadas en paralelo a la costa. *Las dunas rehabilitadas deberán ser reforestadas.	<i>No aplica al proyecto.</i>

URB-52	En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias: • Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación. • Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación. • Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movable que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías. • Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o 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. Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto: a) Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas. b) Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente. c) Fuentes de luz de coloración amarillao roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión. • Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal doméstico que pueda perturbar o lastimar alas hembras, nidadas y crías. Sólo pueden circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías.	<i>El área colindante con el sitio para el desarrollo del proyecto, no cuenta con las características idóneas para la anidación de tortugas, por lo que al no arribar al sitio, el proyecto no tiene relación con ellas.</i> <i>Sin embargo, si en un futuro se observara anidación de tortugas marinas, se realizarán las medidas precautorias expuestas en este punto.</i>
--------	--	--

URB-53	Las obras y actividades que son susceptibles de ser desarrolladas en las dunas costeras deberán evitar la afectación de zonas de anidación y de agregación de especies, en particular aquellas que formen parte del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	<i>No aplica al proyecto.</i>
URB-54	En las dunas no se permite la instalación de tuberías de drenaje pluvial, la extracción de arena, ni ser utilizadas como depósitos de la arena o sedimentos que se extraen de los dragados que se realizan para mantener la profundidad en los canales de puertos, bocas de lagunas o lagunas costeras.	<i>No aplica al proyecto.</i>
URB-55	La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarias).	<i>No aplica al proyecto.</i>
URB-56	En las dunas primarias podrá haber construcciones de madera o material degradable y piloteadas (p.e. casas tipo palafito o andadores), detrás de la cara posterior del primer cordón y evitando la invasión sobre la corona o cresta de estas dunas. 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. Esta recomendación deberá revisarse en regiones donde hay fuerte incidencia de huracanes, ya que en estas áreas constituyen un sistema importante de protección, por lo que se recomienda, después de su valoración específica, dejar inalterada esta sección del sistema de dunas.	<i>No aplica al proyecto.</i>

URB-57	La restauración de playas deberá realizarse con arena que tenga una composición química y granulometría similar a la de la playa que se va a rellenar. El material arenoso que se empleará en la restauración de playas deberá tener la menor concentración de materia orgánica, arcilla y limo posible para evitar que el material se consolide formando escarpes pronunciados en las playas por efecto del oleaje.	<i>No aplica al proyecto.</i>
URB-58	Se prohíbe la extracción de arena en predios ubicados sobre la franja litoral del municipio con cobertura de matorral costero.	<i>No aplica al proyecto.</i>
URB-59	En las áreas verdes los residuos vegetales producto de las podas y deshierbes deberán incorporarse al suelo después de su composteo. Para mejorar la calidad del suelo y de la vegetación	<i>Esta medida se aplicará para el mantenimiento del área verde o ajardinada a establecer en el sitio para el proyecto.</i>

3.1.3 LEYES Y REGLAMENTOS

En esta sección se menciona y explica brevemente la normatividad aplicable al proyecto por la cual se registrarán las actividades que se realizarán dentro del mismo durante las distintas etapas que lo conforman.

3.1.3.1 LEY MARCO

3.1.3.1.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: IV.- Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos; VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas; IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.

X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.

De acuerdo a lo señalado en este artículo y su fracción X, el proyecto de construcción y operación de casa habitación en la costa, al ubicarse en una franja costera y en Zona Federal Marítimo Terrestre, requiere de la autorización en materia de impacto ambiental, previo a su desarrollo, por ello se realizó la presente manifestación de impacto ambiental modalidad particular.

ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. La presente manifestación de impacto ambiental, modalidad particular, cubre todos los requisitos descritos en este artículo. Este manifiesto será entregado a la Secretaría para solicitar la autorización en materia de impacto ambiental del proyecto.

2.1.4 AGUA

2.2.4.1 Ley de Aguas Nacionales

ARTÍCULO 20. De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas. Se solicitará la concesión para el aprovechamiento de aguas nacionales.

Para el proyecto se utilizará agua en la etapa de construcción, la cual será transportada en pipas, por lo que no se explotará cuerpos de aguas nacionales. Asimismo, el agua a utilizar en la etapa de operación, se obtendrá, bajo contratación, a través de Aguakan, concesionaria de agua potable en Quintana Roo.

2.2.4.2 Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente

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. Por lo anterior, para el tratamiento de las aguas residuales derivadas de la operación de los sanitarios y lavabos, se instalará un Sistema Individual de Tratamiento de Aguas Residuales (SITAR DLD14) construido en obra con capacidad de 9,475 litros. Se debe aclarar que este SITAR gracias a su sistema de inóculo BIODLD a través de bacterias anaerobias, no generará lodos ni olores por lo que no es necesario del

retiro de los lodos. Su principio de funcionamiento consiste en un tratamiento individual de agua residual a través, de la acción conjunta de la sedimentación de los desechos orgánicos y su digestión con bacterias anaerobias especializadas (BIODLD).

2.2.4.3 Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo

ARTÍCULO 119.- Para la prevención y control de la contaminación del agua, se considerarán los siguientes criterios y fundamentos:

II.- El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas; para cumplir con lo señalado en el artículo, las aguas residuales derivadas de la operación de los sanitarios y lavabos, serán tratadas mediante un Sistema Individual de Tratamiento de Aguas Residuales (SITAR DLD14) construido en obra con capacidad de 9,475 litros. Se debe aclarar que este SITAR gracias a su sistema de inóculo BIODLD a través de bacterias anaerobias, no generará lodos ni olores por lo que no es necesario del retiro de los lodos. Su principio de funcionamiento consiste en un tratamiento individual de agua residual a través, de la acción conjunta de la sedimentación de los desechos orgánicos y su digestión con bacterias anaerobias especializadas (BIODLD).

3.1.5 AIRE

3.1.5.1 Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente

ARTÍCULO 155.- Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes. En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente. Por ello, el Promoviente se apegará a lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas y a los límites máximos permisibles, durante el proceso de construcción. Las actividades se realizarán durante el día para minimizar el impacto por generación de ruido. Se dará cumplimiento a la norma oficial:

NOM-080-SEMARNAT-1994, límite máximo permisible de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.

3.1.5.2 Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo

ARTÍCULO 116.- Las emisiones de contaminantes generadas por fuentes móviles, que

circulen en el territorio estatal, no deberán rebasar los límites máximos permisibles señalados en las normas oficiales mexicanas.

ARTÍCULO 117.- Los propietarios o poseedores de vehículos automotores verificarán periódicamente éstos, con el propósito de controlar, en la circulación de los mismos, las emisiones contaminantes. Dicha verificación deberá efectuarse en los periodos y centros de verificación vehicular autorizados por la Secretaría.

Por lo anterior, los vehículos y fuentes móviles involucradas directamente con la construcción del proyecto, deberán ser revisados para verificar que se dé cumplimiento a lo establecido en las normas oficiales mexicanas y se respeten los límites máximos permisibles. Es importante apegarse a lo establecido en las siguientes normas oficiales:

NOM-041-SEMARNAT-2006, que regula los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

NOM-045-SEMARNAT-2006, niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.

3.1.6 SUELO

3.1.6.1 Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo

ARTÍCULO 138.- Para los efectos del presente capítulo, queda prohibido descargar, derramar o depositar cualquier tipo de desechos orgánicos, inorgánicos, sustancias líquidas, o residuos domésticos e industriales no peligrosos o infiltración de sus lixiviados, en la vía pública, carreteras estatales, caminos rurales y en los sitios no autorizados para tal fin.

Por lo anterior, los residuos sólidos y líquidos generados durante la etapa de construcción y operación del proyecto, tendrá un adecuado manejo, evitando la contaminación, dispersión y/o disposición final en sitios no autorizados por la secretaría. El proyecto se apegará y dará cumplimiento a lo establecido en las leyes y normas correspondientes.

3.1.7 RESIDUOS

3.1.7.1 Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos.

ARTÍCULO 28.- Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda: I. Los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en los residuos peligrosos a los que hacen referencia las fracciones I a XI del artículo 31 de esta Ley y los que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes; II. Los generadores de los residuos peligrosos a los que se refieren las fracciones XII a XV del artículo 31 y de aquellos que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes; III. Los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en residuos sólidos urbanos o de manejo especial que se incluyan en los

listados de residuos sujetos a planes de manejo de conformidad con las normas oficiales mexicanas correspondientes; los residuos de envases plásticos, incluyendo los de poliestireno expandido; así como los importadores y distribuidores de neumáticos usados, bajo los principios de valorización y responsabilidad compartida, y

IV. Los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores y distribuidores de pilas y baterías eléctricas que sean considerados como residuos de manejo especial en la norma oficial mexicana correspondiente.

Así, conforme a lo señalado, para el desarrollo del proyecto se deberá presentar un plan de manejo de residuos, que incluya el manejo de los residuos de manejo especial y los residuos peligrosos, estos últimos se generarán en cantidades menores, sin embargo, deberá darse cumplimiento a la NOM-052- SEMARNAT- 2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

ARTÍCULO 30.- La determinación de residuos que podrán sujetarse a planes de manejo se llevará a cabo con base en los criterios siguientes y los que establezcan las normas oficiales mexicanas: I. Que los materiales que los componen tengan un alto valor económico; II. Que se trate de residuos de alto volumen de generación, producidos por un número reducido de generadores; III. Que se trate de residuos que contengan sustancias tóxicas persistentes y bioacumulables, y IV. Que se trate de residuos que representen un alto riesgo a la población, al ambiente o a los recursos naturales.

Debido a la naturaleza del proyecto, se generarán residuos de manejo especial, residuos sólidos no peligrosos y residuos peligrosos, por lo que se deberá dar un adecuado manejo a los mismos.

3.1.7.2 Ley para la prevención y la gestión integral de los residuos del estado de Quintana Roo.

ARTÍCULO 38.- Están obligados a la formulación y ejecución de los Planes de Manejo:

I.- Los generadores de Residuos de Manejo Especial y los grandes generadores de Residuos Sólidos Urbanos.

El predio, al ser antes impactado y presentar algunos restos de construcción de obra en abandono y en ruinas sin valor rescatable; asimismo por el tipo de obra se generarán residuos de materiales de construcción, los cuales son considerados de manejo especial. Por lo anterior, el promovente deberá realizar un Plan de Manejo de los residuos.

3.1.8 FLORA Y FAUNA

3.1.8.1 Ley general de vida silvestre

ARTÍCULO 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio,

alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos. Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar. Con el desarrollo del proyecto no se afectará las zonas marítimas adyacentes ni ecosistemas costeros, ni fauna asociada a estos hábitats. El proyecto se realizará en un sitio ya impactado en el que no se encuentran comunidades de flora ni poblaciones estables de fauna silvestre.

ARTÍCULO 99. El aprovechamiento no extractivo de vida silvestre requiere una autorización previa de la Secretaría, que se otorgará de conformidad con las disposiciones establecidas en el presente capítulo, para garantizar el bienestar de los ejemplares de especies silvestres, la continuidad de sus poblaciones y la conservación de sus hábitats. Las obras y actividades de aprovechamiento no extractivo que se lleven a cabo en manglares, deberán sujetarse a las disposiciones previstas por el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Para este proyecto, no se aprovechará directamente ninguna especie de animal silvestre que llegue al sitio de la obra. Sin embargo, durante la etapa de construcción se extremarán precauciones y se brindará una plática al personal de construcción para que no dañen a la fauna que transite por la zona y en cambio, tengan conocimiento de cómo reaccionar frente a alguna especie y las maneras correctas de ahuyentarlas.

3.1.8.2 Ley de vida silvestre para el Estado de Quintana Roo.

ARTÍCULO 33. Queda prohibido el uso de cercos u otros métodos, para retener o atraer ejemplares de la fauna silvestre nativa que de otro modo se desarrollarían en varios predios. La Secretaría aprobará el establecimiento de cercos no permeables y otros métodos como medida de manejo para ejemplares y poblaciones de especies nativas, cuando así se requiera para proyectos de recuperación y actividades de reproducción, repoblación, reintroducción, traslocación o preliberación.

El área para el desarrollo del proyecto es un sitio antes impactado, en el que no existe cobertura vegetal compleja y por tanto no hay poblaciones estables de fauna silvestre, siendo posible hallar únicamente algunos ejemplares de fauna nativa de la región, entre iguanas, anolis y aves que circulan por el predio. Es importante señalar que el área del proyecto, al estar impactado, ya contaba con barda perimetral en su lado sur y malla ciclónica en la parte norte, y se observó que esta no es obstáculo para que la fauna transite por el lugar, inclusive se ha observado una iguana gris que aprovecha la barda para tomar el sol, como parte de su actividad biológica.

3.1.8.3 Ley general de desarrollo forestal sustentable

ARTÍCULO 106. El aprovechamiento de los recursos forestales, para usos domésticos y colecta para fines de investigación, en áreas que sean el hábitat de especies de flora o fauna silvestres 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.

El área del proyecto no se encuentra en una zona de riesgo. El sitio para el proyecto ha sido antes impactado, con uso de suelo habitacional, por lo que no existen recursos forestales que puedan ser afectados. Para el área verde a establecerse en el proyecto, se utilizarán especies de plantas nativas que se reubicarán del CUS al área verde destinada y otras más serán obtenidas en viveros autorizados. La intención de utilizar especies nativas es para no alterar el ecosistema en el área circundante y asimismo para permitir un mejor desarrollo para la fauna local transitoria.

3.1.8.4 Ley forestal del Estado de Quintana Roo

ARTÍCULO 71. El aprovechamiento forestal para uso doméstico no requerirá autorización, siempre que se realice de forma consuetudinaria y sólo en la cuantía destinada al uso propio, es decir, no destinado a la comercialización ni a actividades económicas generadoras de renta, dentro de los límites que aseguren la conservación y uso persistente del monte, bajo la responsabilidad del propietario o propietarios.

Las especies de árboles que se adquieran para plantar en las áreas verdes del proyecto, serán de uso doméstico, no se comercializarán ni se destinarán para actividades económicas.

3.1.9 CAMBIO CLIMÁTICO

3.1.9.1 Ley general de cambio climático

ARTÍCULO 2o. Esta ley tiene por objeto:

- I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;
- II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma;
- III. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático;
- IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno;
- V. Fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático;

VI. Establecer las bases para la concertación con la sociedad, y

VII. Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono. Todas las actividades a realizar para el desarrollo del proyecto, deberán apegarse a lo establecido en la normatividad ambiental aplicables, como, por ejemplo, las Normas Oficiales Mexicanas que regulan las emisiones de contaminantes a la atmósfera, esto con la finalidad de minimizar el impacto y generación de contaminantes por diversas fuentes, lo que pudiera contribuir a la acumulación de gases de efecto invernadero y por ende al cambio climático.

3.1.9.2 Ley de acción de cambio climático en el estado de Quintana Roo

ARTÍCULO 3. Las disposiciones de la presente Ley serán de aplicación en todos los sectores, en especial en los sectores energético, industrial, habitacional, turístico y de servicios, agropecuario, forestal y pesquero, el transporte, el desarrollo urbano y la ordenación del territorio, las obras públicas, los servicios de tratamiento y abastecimiento de aguas, la producción y gestión de residuos competencia del Estado y municipios, los sistemas naturales y la biodiversidad, en términos de las leyes estatales en la materia respectiva. Son destinatarios de esta Ley, y en consecuencia deberán cumplir con lo establecido en sus disposiciones, las autoridades estatales y municipales, así como las personas físicas y morales de naturaleza privada que realicen actividades en el Estado.

El proyecto consiste en la construcción de una casa habitación en la costa, por lo que el uso será habitacional. Por lo anterior, el promovente deberá apegarse en lo establecido en la ley.

ARTÍCULO 4. Los habitantes del Estado deberán participar, de manera ordenada y activa, en la mitigación y prevención de la vulnerabilidad ante el cambio climático.

Por tanto, el promovente y los habitantes de la casa, la cual se encuentra en territorio del Estado de Quintana Roo, deberán apegarse a lo establecido.

3.1.10 REGLAMENTO MARCO

3.1.10.1 Reglamento de la ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente en materia de la evaluación del impacto ambiental.

ARTICULO 14.- Cuando la realización de una obra o actividad que requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental involucre, además, el cambio de uso del suelo de áreas forestales y en selvas y zonas áridas, los promoventes podrán presentar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos.

El proyecto presenta vegetación secundaria perturbada con especies introducidas y de ornato y en menor proporción nativas, por lo que no se considera forestal, a parte la cartografía Serie VII INEGI 2018, cataloga el sitio como de Asentamientos Humanos (AH), por lo que ya no es considerada forestal ni de selvas y zonas áridas. De igual manera el proyecto solo contempla un aprovechamiento de 498.50 m² de los 1,304.85 m² y mantendrá un área verde equivalente a 806.35 m², manteniendo especies nativas, por lo tanto, para el proyecto

no aplica un cambio de uso de suelo y si aplica la presente manifestación de impacto ambiental.

3.1.11 AGUA

3.1.11 1 Reglamento de la ley de aguas nacionales

ARTÍCULO 30.- Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión".

El proyecto no contempla el aprovechamiento de cuerpos de agua nacional. El aprovechamiento de superficie de Zona Federal Marítimo Terrestre se realizará de acuerdo con lo establecido en la concesión solicitada. El aprovechamiento de esta zona no afectará cuerpos de agua nacionales ni ecosistemas marinos.

ARTÍCULO 134.- Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.

El agua a utilizar en el desarrollo del proyecto, se trasladará en pipas hasta el sitio del proyecto en etapa de construcción, y para la etapa de operación se gozará del servicio de agua potable bajo contratación.

3.1.12 AIRE

3.1.12.1 Reglamento de la ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica.

ARTÍCULO 16.- Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes fijas, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión e inmisión, por contaminantes y por fuentes de contaminación que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que para tal efecto expida la Secretaría en coordinación con la Secretaría de Salud, con base en la determinación de los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente que esta última determina.

De acuerdo con lo anterior, el material de construcción fino deberá tener un adecuado manejo que evite la dispersión de partículas en el aire, por lo que se deberá dar cumplimiento a la normatividad aplicable.

3.1.12 RESIDUOS

3.1.12.1 Reglamento de la ley general para la prevención y gestión integral de los residuos.

ARTÍCULO 17.- Los sujetos obligados a formular y ejecutar un plan de manejo podrán realizarlo en los términos previstos en el presente Reglamento o las normas oficiales mexicanas correspondientes, o bien adherirse a los planes de manejo establecidos.

Los planes de manejo de residuos que se formulen y ejecuten para el desarrollo del proyecto, serán realizados especialmente para el proyecto de construcción de casa habitación en la costa, y se apegarán a lo establecido en el Reglamento y las normas oficiales mexicanas.

3.1.13 FLORA Y FAUNA

3.1.13.1 Reglamento de la ley general de vida silvestre

ARTÍCULO 12. Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría.

Para este proyecto no afectará el hábitat ni poblaciones de fauna silvestre.

ARTÍCULO 132. La Secretaría determinará los eventos biológicos, los hábitats y poblaciones de vida silvestre en donde deberán ser reguladas las actividades que pudieran causar impactos significativos sobre estos sitios, a través de los planes de manejo para el aprovechamiento no extractivo de cada una de las actividades de que se trate.

Para este proyecto no afectará el hábitat ni poblaciones de fauna silvestre.

3.1.13.2 Normas oficiales mexicanas

El proyecto de construcción y operación de casa habitación en la costa, en el municipio de Benito Juárez, en el estado de Quintana Roo, deberá apegarse a lo establecido en las diversas Normas Oficiales Mexicanas de forma directa, las cuales determinan los niveles máximos permitidos y parámetros que deben seguir algunas actividades para mitigar y compensar los impactos al ambiente.

Se presenta una lista de las Normas Oficiales Mexicanas que tiene relación con el proyecto:

NOM-059-SEMARNAT-2010, que establece las especies de flora y fauna que están catalogadas en algún nivel de protección; A pesar de no encontrarse comunidades de flora ni poblaciones de fauna silvestre en el sitio del proyecto, es importante tener presente esta Norma Oficial Mexicana, debido a que al sitio pueden llegar animales que pudieran estar bajo alguna categoría de protección y sean susceptibles a monitoreo.

NOM-041-SEMARNAT-2006, que regula los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan

gasolina como combustible. Esta Norma se considera debido al uso de vehículos de transporte de materiales.

La **NOM-045-SEMARNAT-2006**, niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible. Esta Norma se considera debido al uso de vehículos de transporte de materiales y de maquinaria a utilizar en etapa de construcción.

La **NOM-052-SEMARNAT-2005**, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Esta Norma se considera por la generación de residuos peligrosos en etapa de construcción y operación.

NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido. Es importante dar cumplimiento a esta Norma para asegurar el bienestar de los trabajadores.

NOM-080-SEMARNAT-1994, límite máximo permisible de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición. Se considera esta Norma por el uso de vehículos de transporte particulares.

3.1.14 OTROS INSTRUMENTOS NORMATIVOS

3.1.14.1 Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Cancún, Municipio Benito Juárez, Quintana Roo (2018-2030).

El Programa de Desarrollo Urbano es un instrumento normativo en el que se señalan las metodologías de evaluación, el diagnóstico, la problemática del centro de población, permite conocer las modalidades de utilización de usos de suelos requeridos en el ordenamiento y regulación de las zonas de crecimiento; propicia que se establezcan estrategias y políticas, señalando los posibles indicadores de los efectos positivos, todo con el objeto de alcanzar el desarrollo urbano sostenible del centro de población de la Ciudad de Cancún, Quintana Roo.

En la Disposiciones Generales, este programa señala en su artículo 1º, que el PDUCP Cancún, establece:

- I. Las normas de control del aprovechamiento o utilización del suelo en las áreas y predios que lo integran y delimitan;
- II. Las normas aplicables a la acción urbanística, a fin de regular y controlar las acciones de conservación, mejoramiento y crecimiento que se proyecten y realicen en el mismo.

En las disposiciones aplicables para todas las zonas, el artículo 9 señala que se deberá cumplir con las normas de estacionamiento establecidas en el Reglamento de Construcción del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo. Este último presenta una serie de lineamientos a cumplir para la construcción de diversas obras que se encuentren dentro del municipio de Benito Juárez; en el artículo 12, menciona que la colindancia de los estacionamientos con la vialidad se deberán sembrar setos; asimismo se deberá sembrar un árbol por cada dos

lugares del estacionamiento. Para el proyecto se contemplan dos cajones para estacionamiento de vehículos particulares.

De acuerdo con este programa, el predio se encuentra sobre una vialidad primaria en una zona Turístico Residencial (TR), en la cual, dentro de los usos permitidos y prohibidos del uso de suelo, los **desarrollos habitacionales unifamiliar, son usos permitidos** para la zona, por lo que el desarrollo del proyecto no se contrapone a lo establecido en el Programa de Desarrollo Urbano. En la zona Turístico Residencial (TR), está permitido hasta el 50% de Coeficiente de Ocupación de Suelo (COS), con 3 niveles máximos y altura entre pisos de 3.5 m. Por lo tanto, la naturaleza del proyecto es compatible con los usos permitidos y parámetros de COS del PDU de Benito Juárez.



Figura 2: Ubicación del predio dentro de la zona Turístico Residencial (TR) del PDU de Benito Juárez 2018-2030.

USOS PERMITIDOS Y PROHIBIDOS		USOS DE SUELO DEL PMDU 2018-2030																										
PERMITIDO		HABITACIONAL				MIXTO			CORREDOR REGIONAL URBANO				INDUSTRIAL	Banco de Material	TURÍSTICO						Reservas Programadas							
PROHIBIDO		UNIFAMILIAR	MULTIFAMILIAR													TH	TR	TRC	CT	SP	SG	CG	SL	H/60	H/80	M/80	RU1	RU2
HABITACIONAL																												
Unifamiliar																												
Multifamiliar																												
Conjuntos																												
TURÍSTICO																												
Hotel																												
Condohotel																												
Condominio tiempo compartido																												
Casas de huéspedes y posadas																												
Marina o club náutico																												
EDUCACIÓN																												
Enseñanza en vivienda 25m2																												
Jardín de niños y primaria																												
Secundaria o prevocacional																												
Preparatoria y vocacional																												
Academia, escuela de arte y oficios y capacitación																												

Figura 3: Usos permitidos y prohibidos en usos de suelo dentro de la zona Turístico Residencial (TR) del PDU de Benito Juárez 2018-2030.

TABLA DE PARÁMETROS DE USOS DEL SUELO

TABLA 1 - NORMAS DE EDIFICACION Y RESTRICCIONES EN CENTRO DE POBLACIÓN DE CANCUN												
Usos de Suelo		Clave	Densidad neta	Superficie mínima del lote (m2)	Frente mínimo del lote	Niveles máximos	Altura max. de entresijos (m)	COS	CUS	Restricciones Mínimas (m)		
										Frente	Fondo	Laterales
Turístico	Turístico Hotelero	TH	Ver Tablas de Zona Hotelera				4.0	Ver Tablas de Zona Hotelera				
	Turístico Residencial Unifamiliar	TR	1 viv/lote	300	12	3	3.5	50%	COS x Niveles	5	5	3 de un lado
	Turístico Residencial Condominial	TRC1	75 ctos/ha	450	15	6	3.5	50%		5	5	3 de un lado
	Turístico Residencial Condominial	TRC2	270 ctos/ha	800	15	10	3.5	35%		5	5	3 de un lado
	Turístico Residencial Condominial	TRC3	75 viv/ha	3500	40	12	3.5	50%		5	5	3 por cada lado
	Servicios Turísticos de Playa	SP	-	3500	40	1	3.5	50%	COS x Niveles	5	5	5 de un lado
	Servicios Turísticos de Campo de Golf	SG	-	300,000	1,000	2	3.5	2%		-	-	-
	Servicios Turísticos recreativos náuticos del Sistema Lagunar	SL	-	-	-	2	3.5	50%		-	-	-

Figura 4: Normas y restricciones de edificación y COS permitido dentro de la zona Turístico Residencial (TR) del PDU de Benito Juárez 2018-2030.

3.1.14.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, es un instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos. Este programa identifica, orienta y enlaza las políticas, programas, proyectos y acciones de la administración pública que contribuyan a lograr las metas regionales que en él se plantean y optimizar el uso de los recursos públicos de acuerdo con la aptitud del territorio.

En este Programa, se describen la Área Sujeta a Ordenamiento Ecológico (ASO), el cual está integrada por dos componentes, conforme la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA):

- Área Marina, que comprende las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo zonas federales adyacentes del Golfo de México y Mar Caribe. También incluye 26 Áreas Naturales Protegidas, de competencia Federal con parte de su extensión en la zona marina. Cabe señalar, que en dichas áreas aplica el Decreto y el Programa de Manejo correspondiente, así como las acciones generales y específicas que, de acuerdo a su ubicación, establece este Programa.
- El Área Regional abarca una región ecológica ubicada en 142 municipios con influencia costera (SEMARNAT-INE, 2007) de 6 entidades federativas (Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz y Tamaulipas). En esta área se incluyen 3 ANP de competencia Federal que no tienen contacto directo con el mar, en las cuales aplica solamente el Decreto y el Programa de Manejo correspondiente. Asimismo, se incluyen 14 ANP Estatales.

De acuerdo con este programa, el predio se localiza en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) #138.

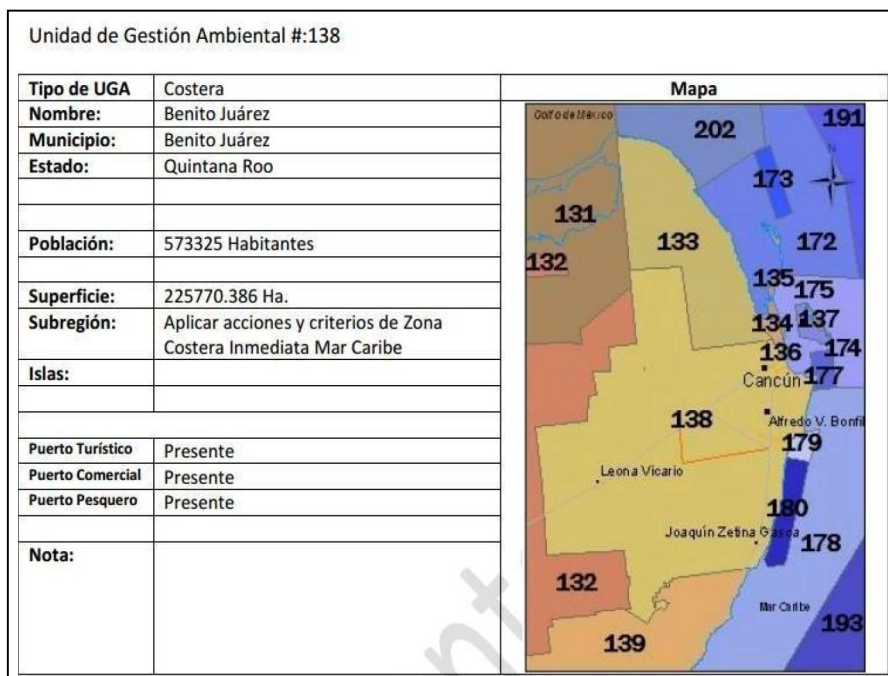


Figura 2: UGA correspondiente a la zona del proyecto

Tabla 5: Acciones y criterios de la UGA #138.

A esta UGA se le aplican las Acciones y Criterios Generales descritas en el anexo 4 además de las siguientes Acciones y Criterios Específicos para la misma.

Acciones y Criterios							
Acción	Prioridad	Acción	Prioridad	Acción	Prioridad	Acción	Prioridad
A-001	NA	A-027	APLICA	A-053	APLICA	A-079	NA
A-002	NA	A-028	APLICA	A-054	APLICA	A-080	NA
A-003	NA	A-029	APLICA	A-055	APLICA	A-081	NA
A-004	NA	A-030	APLICA	A-056	NA	A-082	NA
A-005	APLICA	A-031	APLICA	A-057	APLICA	A-083	NA
A-006	APLICA	A-032	APLICA	A-058	APLICA	A-084	NA
A-007	APLICA	A-033	APLICA	A-059	APLICA	A-085	NA
A-008	APLICA	A-034	NA	A-060	APLICA	A-086	NA
A-009	APLICA	A-035	NA	A-061	APLICA	A-087	NA
A-010	APLICA	A-036	NA	A-062	APLICA	A-088	NA
A-011	APLICA	A-037	APLICA	A-063	APLICA	A-089	NA
A-012	APLICA	A-038	APLICA	A-064	APLICA	A-090	NA
A-013	APLICA	A-039	NA	A-065	APLICA	A-091	NA
A-014	APLICA	A-040	APLICA	A-066	APLICA	A-092	NA
A-015	APLICA	A-041	NA	A-067	APLICA	A-093	NA
A-016	APLICA	A-042	NA	A-068	APLICA	A-094	NA
A-017	APLICA	A-043	NA	A-069	APLICA	A-095	NA
A-018	APLICA	A-044	APLICA	A-070	APLICA	A-096	NA
A-019	APLICA	A-045	NA	A-071	APLICA	A-097	NA
A-020	NA	A-046	APLICA	A-072	APLICA	A-098	NA
A-021	APLICA	A-047	NA	A-073	APLICA	A-099	NA
A-022	APLICA	A-048	APLICA	A-074	APLICA	A-100	NA
A-023	APLICA	A-049	NA	A-075	NA		
A-024	APLICA	A-050	APLICA	A-076	NA		
A-025	APLICA	A-051	APLICA	A-077	NA		
A-026	APLICA	A-052	APLICA	A-078	NA		

El sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto se encuentra ubicado dentro del polígono del POEM, incidiendo en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 138 denominada Benito Juárez.

*No obstante lo anterior, la UGA en la que incide el proyecto, corresponde a una Unidad de Gestión Ambiental de tipo regional; por lo tanto, considerando que el Acuerdo por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEM), solo da a conocer la parte regional de dicho programa; siendo el gobierno del Estado de Quintana Roo, y demás entidades federativas que forman parte del área regional, quienes expedirán mediante sus órganos de difusión oficial la parte regional del programa; esta unidad administrativa determina que dicha unidad de gestión (UGA 138) **no es VINCULANTE** toda vez que no tiene efectos jurídicos al no haber sido publicado en el medio de difusión correspondiente.*

Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN) Benito Juárez

Este Plan de Acción establece los puntos que permitan generar acciones para hacer frente a las amenazas del cambio climático, lo que ayude a la disminución de las amenazas y se generen medidas de mitigación ante los riesgos a los que están expuestos actualmente la población de Benito Juárez y a los que enfrentarán en el futuro. Asimismo, se pretende que la sociedad sea más participe en la ejecución de estas acciones.

Se ha identificado que entre las principales causas que contribuyen a las emisiones de gases de efecto invernadero se encuentran: las emisiones de gases (CO₂) por el transporte del municipio de Benito Juárez, siendo el 72.84% de las emisiones totales; en segundo lugar, se encuentra los residuos sólidos municipales, que contribuyen con un 15.17% del total del inventario por el metano que emite. Asimismo, encontramos emisiones por parte del sector comercial que contribuye con el 6.14%, y las emisiones por la quema de gas LP en los hogares que aporta CO₂ con el 3.54%.

El PACMUN ha logrado identificar 13 medidas de mitigación en el Municipio de Benito Juárez, de las cuales 12 ya están en ejecución en el municipio, a través del Plan Municipal de Desarrollo y de diversos programas Estatales y Federales. Este Programa tiene como objetivo general el integrar, coordinar e impulsar políticas públicas en el Municipio para disminuir los riesgos ambientales, sociales y económicos, a través de la reducción de emisiones de Gas de Efecto Invernadero (GEI), así como la disminución de la vulnerabilidad actual, derivados del cambio climático.

La importancia de contribuir a la disminución de GEI es para minimizar de igual forma los efectos del cambio climático, ya que el municipio está en un sitio en el que enfrenta constantemente fenómenos naturales como tormentas tropicales y huracanes, los cuales a su vez pueden provocar inundaciones, asimismo existen cambios en la temperatura lo que puede afectar inclusive a patrones de distribución de la fauna silvestre de la región. Estos fenómenos se ven afectados por el cambio climático, por ello, se han propuesto medidas a nivel mundial para contrarrestar la gran cantidad de emisiones de GEI. Así, el municipio de Benito Juárez contribuye con sus medidas de mitigación propuestas.

En cuanto a las medidas de mitigación, se aplicarán aquellas que demuestren bienestar social, económico y ambiental para el municipio, que además contribuyan a la disminución de las emisiones de GEI, adaptándose a las necesidades y circunstancias locales. Este Programa presenta las medidas de mitigación localizadas en los sectores identificados con mayores emisiones de GEI. Las medidas actualmente en ejecución en el Municipio de Benito Juárez se dividen entre el sector residencial, comercial, transporte, forestal y desechos.

Debido a la naturaleza del proyecto a realizar, construcción y operación de casa habitación en la costa, se consideran las medidas de mitigación del sector residencial. Entre estas tenemos:

1. Limpieza de parques y áreas de jardines. Y limpieza del derecho de vía y poda de árboles y cableados.
2. Separación de residuos por parte de la ciudadanía.
3. Jornadas de limpieza en diversas colonias del municipio.

El promovente, los trabajadores en etapa de construcción y operación, así como los futuros residentes de la casa habitación (todos ellos responsables de sus actividades que realicen independientemente de la etapa), deberán apegarse y dar cumplimiento a las medidas de mitigación propuestas en este Programa. Por ello, los responsables deberán asegurar la limpieza de áreas verdes, podando aquellas especies que lo requieran. Asimismo, deberán separar correctamente sus residuos generados en las diferentes etapas del proyecto. Estos residuos deberán almacenarse en contenedores con tapa para evitar la dispersión de los mismos y no contaminar el ambiente; los residuos susceptibles a valorización deberán separarse para su reúso y reciclado, y aquellos que no sean susceptibles de valorización, deberán disponerse en sitios de disposición final autorizados por el municipio.

Por último, las jornadas de limpieza en colonias deberán ser organizadas por el municipio, sin embargo, es responsabilidad del promovente y los residentes de la casa el mantener el área del proyecto limpio y asegurarse de no contaminar con esparcimiento de residuos sólidos no peligrosos y peligrosos, tanto en los límites del predio para el proyecto, como en sus áreas colindantes. En caso de observar algún residuo que pudiera generar contaminación al ambiente, deberá ser retirado del sitio inmediatamente.

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

1.1.DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

El área para el proyecto se encuentra en el Municipio Benito Juárez. El Municipio de Benito Juárez es uno de los 11 municipios actuales del estado de Quintana Roo, y se localiza al norte del estado. Limita al norte con el municipio de Isla Mujeres, al sur con el municipio Puerto Morelos (no se aprecia en la imagen, es recién decretado), al este con el Mar Caribe y al oeste con el municipio de Lázaro Cárdenas (figura 1).

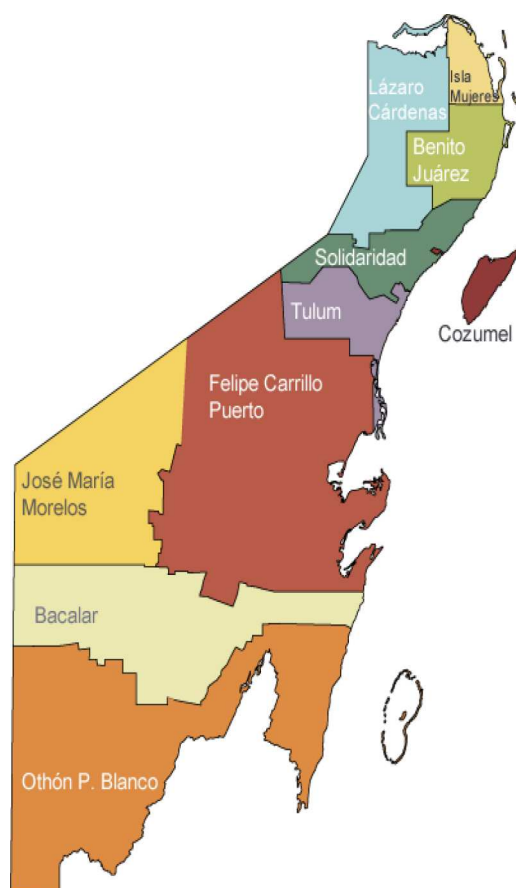


Figura 1. Ubicación del municipio de Benito Juárez. Se aprecian 10 municipios, ya que el número 11 (Puerto Morelos) fue decretado municipio en el 2015.

El proyecto de casa habitación en la costa se desarrollará en un sitio ubicado al norte del municipio de Benito Juárez. El área para el proyecto se encuentra en una zona urbanizada, en una franja costera impactada, en la que es posible observar diversos proyectos como casas habitación, iglesia, hoteles y comercios. Para llegar al área para el proyecto, se accede por la vialidad Avenida Boulevard Kukulkán, y por la calle Pez Volador del municipio Benito Juárez.

1.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

4.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS

Clima

El sitio para el proyecto se ubica en una zona con un tipo de clima Aw, específicamente con el subtipo Aw1 (Imagen IV.2.1), el cual es considerado como cálido; presenta una temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C. El subtipo Aw1 es considerado como intermedio en cuanto a humedad, ya que el subtipo 0 es el más seco y el subtipo 2 el más húmedo. Aw1 presenta lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. La dirección del viento es del Sureste al Noreste.

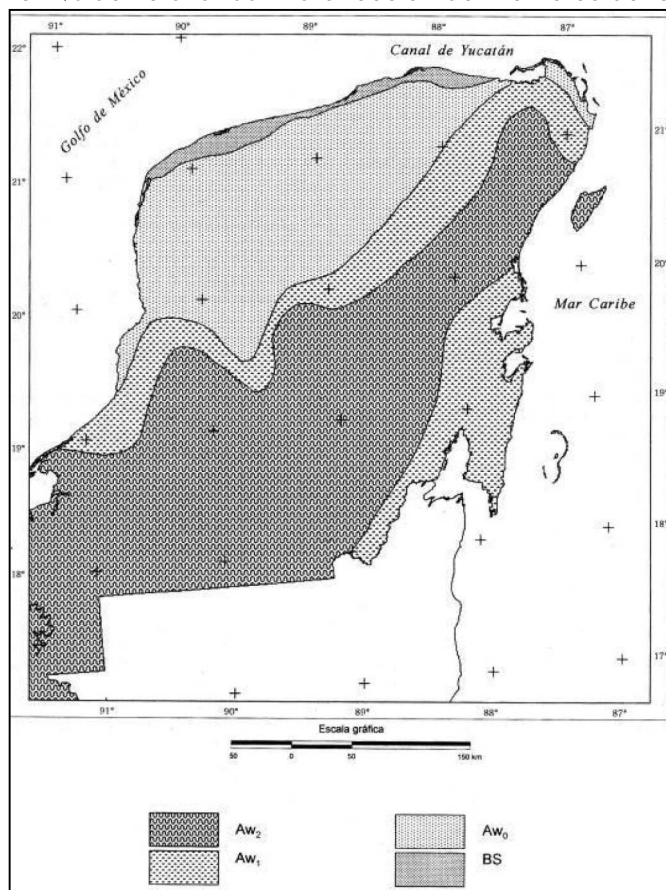


Figura 2. Mapa de los climas en la Península de Yucatán.

La zona es de gran actividad ciclónica, siendo frecuentemente afectada por huracanes, cuya temporada es de junio a septiembre, siendo los meses de mayor riesgo y actividad septiembre y octubre. Los huracanes que han afectado Benito Juárez han sido Gilberto en septiembre de 1988 y Wilma en octubre de 2005.

Eventos Climáticos Extremos (Huracanes)

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

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

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

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

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

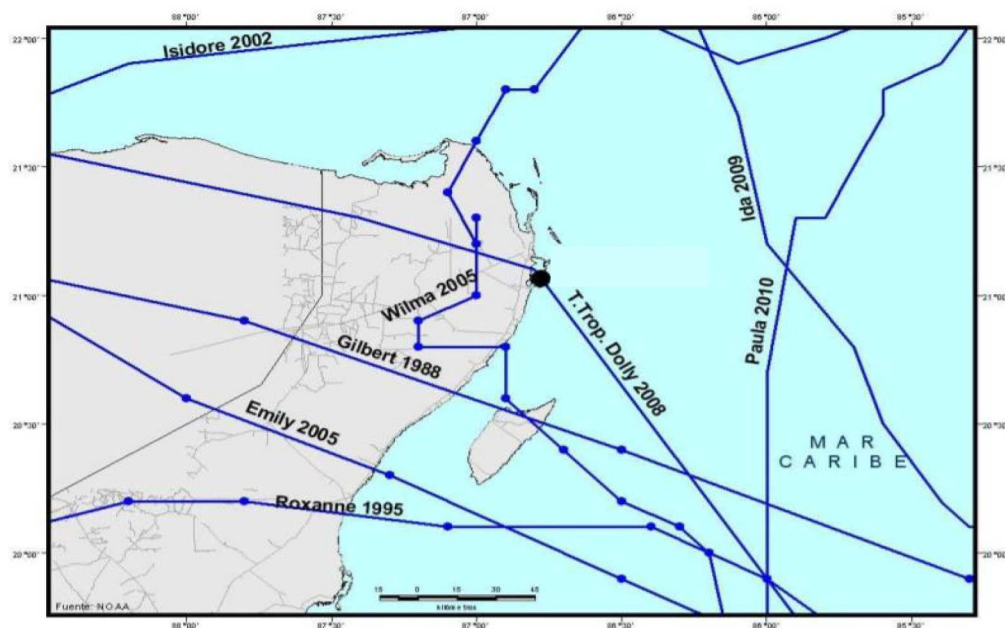


Figura 3. Fenómenos atmosféricos registrados en un radio de 25 km del sitio del proyecto (Dato generado a partir de NOAA).

A continuación, se presenta una tabla con los huracanes que han afectado las costas de la Península de Yucatán estado de Yucatán de 1988 al 2020 (periodo de tiempo considerando que no ha ingresado ningún otro meteoro según el Sistema Meteorológico Nacional:

Tabla 1. Listado de Huracanes que afectaron al Estado de Yucatán de 1988 a 2020.

AÑO	NOMBRE	CATEGORÍA EN IMPACTO	LUGAR DE ENTRADA A LA TIERRA O COSTA MÁS CERCANA	ESTADO AFECTADOS	PE (Ini
2020	CRISTOBAL	TT	El centro de la tormenta tropical “Cristobal” entró a tierra por las costas de Campeche, a 7 km al nor-noreste de la localidad de Atasta, Camp. y a 20 km al oeste-noroeste de Ciudad del Carmen, Camp.; una vez en tierra, se desplazó sobre la Península de Yucatán para ingresar nuevamente al Golfo de México por las costas de Yucatán. Sus bandas nubosas de fuerte convección se extendieron sobre los estados del sureste de México y la Península de Yucatán.	CAMP, YUC, Q. ROO, TAB, VER, OAX, CHIS	1-
2020	GAMMA	TT	Después de formarse en el noroeste del mar caribe y alcanzar la categoría de tormenta tropical, “gamma” se dirigió hacia la península de Yucatán; el centro de la tormenta tropical entró a tierra, a 5 km al sur de Tulum, Q. roo.	Q. ROO, YUC, CAMP. TAB, CHIS	2-
2020	DELTA	H2	Delta” se formó en la región central del Mar Caribe, próximo a entrar a tierra por la Península de Yucatán perdió fuerza, ingresó a tierra como huracán categoría	Q. ROO, YUC, CAMP	04-

AÑO	NOMBRE	CATEGORÍA EN IMPACTO	LUGAR DE ENTRADA A LA TIERRA O COSTA MÁS CERCANA	ESTADO AFECTADOS	PE (Ini
			2 a una distancia de 6 km al sur-suroeste de Puerto Morelos, Q. Roo. "Delta" cruzó el extremo noreste de la Península de Yucatán e ingresó al Golfo de México.		
2020	ZETA	H1	"Zeta" se formó en el noroeste del Mar Caribe alcanzó la categoría de huracán categoría 1 en la escala Saffir-Simpson, presentó un movimiento hacia el noroeste por lo que el centro del ciclón entró a tierra en las inmediaciones de ciudad Chemuyil, a 15 km al noreste de Tulum, Q. Roo. En tierra, sobre la Península de Yucatán, "Zeta" se degradó a tormenta tropical e ingresó al Golfo de México.	Q. ROO, YUC, CAMP	24
2016	FRANKLIN	TT [H1]	Tocó tierra inicialmente en Q. Roo, a 25 km al Sur de Punta Herrero y a 105 km al noreste de Chetumal. Reingreso a tierra en Veracruz, en Lechuguillas, Municipio de Vega de Alatorre.	CAMP, YUC, QROO, VER, TAMPS, HGO, MÉX	6-
2016	COLIN	TT	El centro del sistema se localizó a 35 km al nor-noreste de Río Lagartos y a 200 km al noroeste de Cozumel, Q.R, por lo que debido a su cercanía, la fuente lo	CAMP, QROO, TAB, YUC	05-

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

AÑO	NOMBRE	CATEGORÍA EN IMPACTO	LUGAR DE ENTRADA A LA TIERRA O COSTA MÁS CERCANA	ESTADO AFECTADOS	PE (Ini
			consideró con afectación directa.		
2016	EARL	TT	Earl tocó tierra inicialmente en Belice, como Huracán, y posteriormente en México como Tormenta Tropical a 10 km al SE de Antón Lizardo, Ver.	CAMP, TAB, OAX, Q ROO, YUC, VER, CHIS, PUE, TLAX, QRO, HGO, SLP, MOR, TAMPS, EDOMEX, CDMEX.	02-
2014	HANNA	DT	Tocó tierra en las inmediaciones de Sabancuy, Campeche	PUE, VER, OAX, CHIS, TAB, CAMP, YUC, QROO	21-
2012	ERNESTO	H1 [TT]	Tocó tierra en las inmediaciones de la población de Majahual, Q. R. [Costa Sur del estado Veracruz, a 15 km al Noroeste de Coatzacoalcas]	QROO, YUC, CAMP, TAB, CHIS, VER, SLP, HGO, QRO, GTO, PUE, TLAX, MÉX, DF, MOR, MICH, GRO, OAX	1-

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

AÑO	NOMBRE	CATEGORÍA EN IMPACTO	LUGAR DE ENTRADA A LA TIERRA O COSTA MÁS CERCANA	ESTADO AFECTADOS	PE (Ini
2011	RINA	TT	En tierra sobre Playa del Carmen, Q. Roo.	QROO, YUC	23-
2009	IDA	H1	80 km al Este de Cancún, QR	QROO, YUC	04-
2008	DOLLY	TT [TT]	Laguna de Nichupté, Q Roo [Nuevo Laredo, Tamps.]	Q ROO, YUC, TAMPS, NL, COAH, CHIH.	20-2
2005	WILMA	H4	Cozumel-Playa del Carmen, QR	QROO, YUC.	15-
	STAN	TT (H1)	Felipe C. Pto, QR [San Andrés Tuxtla, Ver]	QR, YUC, VER; OAX, CAMP, CHIS.	1-
	EMILY	H4 [H3]	20 km al N de Tulum, QR [El Mezquite, Tamps.]	QROO, YUC,	10-

AÑO	NOMBRE	CATEGORÍA EN IMPACTO	LUGAR DE ENTRADA A LA TIERRA O COSTA MÁS CERCANA	ESTADO AFECTADOS	PE (Ini
				TAMPS, NL.	
	CINDY	DT	10 km al Oeste de Felipe Carrillo P., QR	QROO, YUC.	3-
2003	CLAUDETTE	TT (DT)	25 SSW Cancun Q Roo (Cd. Acuña, Coah)	QROO, TAMPS, NL, COAH, YUC.	8-
2002	ISIDORE	H3	Telchac Puerto, Yuc.	QROO, YUC, CAMP.	14-
2000	GORDON	DT	Tulum, Q Roo	QROO, YUC.	14-
1999	KATRINA	DT	45 km NNW Chetumal, Q Roo	QROO, CAMP, YUC.	28 O

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MOD. PARTICULAR DEL PROYECTO
“CASA SELEM”

AÑO	NOMBRE	CATEGORÍA EN IMPACTO	LUGAR DE ENTRADA A LA TIERRA O COSTA MÁS CERCANA	ESTADO AFECTADOS	PE (Ini
1998	MITCH	DT (TT)	Cd. Hidalgo, Chis (Campeche, Camp.)	CHIS, TAB, CAMP, YUC.	21 O
1996	DOLLY	H1(H1)	F. C. Puerto, Quintana Roo (Pueblo Viejo, Ver.)	QROO, YUC, CAMP, VER, TAMP, SLP, ZAC.	19-
1995	ROXANNE	H3 (DT)	Tulum, Q Roo (Mtz de la Torre, Ver)	QROO, YUC, CAMP, TAB, VER.	8-2
	OPAL	DT	B. del Espíritu Santo, Quintana Roo.	CAMP, YUC, QROO, TAB.	27 S
1990	DIANA	TT (H2)	Chetumal, Q Roo (Tuxpan, Ver)	Q ROO, YUC, CAM, VER, HGO, SLP, QRO, GTO, JAL, NAY	4-

AÑO	NOMBRE	CATEGORÍA EN IMPACTO	LUGAR DE ENTRADA A LA TIERRA O COSTA MÁS CERCANA	ESTADO AFECTADOS	PE (Ini
1988	GILBERT	H5 (H4)	Puerto Morelos, Q Roo (La Pesca, Tamps)	QROO, YUC, TAM, NL, COAH	8-

Vientos

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

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

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

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

Geología, litología y topografía

El estado de Quintana Roo conforma una región con grandes llanuras y pequeños declives y elevaciones hacia el este; la Península de Yucatán de la cual forma parte emergió del mar. La filtración del agua de las lluvias hacia las capas interiores de los sistemas subterráneos acuíferos, se debe a que el suelo es predominantemente calizo, lo que ayuda a formar corrientes de agua subterráneas que abastecen de agua a las poblaciones menores, mediante el uso de los pozos. El estado de Quintana Roo forma parte de una masa compacta denominada losa de Yucatán; al filtrarse el agua por el suelo, este se enriquece con dióxido de carbono y se vuelve ligeramente ácida, actuando como agente erosivo de la roca caliza, la cual se debilita en extremo y se producen hundimientos que dejan al descubierto las aguas subterráneas, formando así los cenotes; a muchos cenotes se les ha dado uso turístico, principalmente los cercanos a la costa. En el área donde se realizará el proyecto, no existen cenotes ni entradas a cuerpos de agua subterránea.

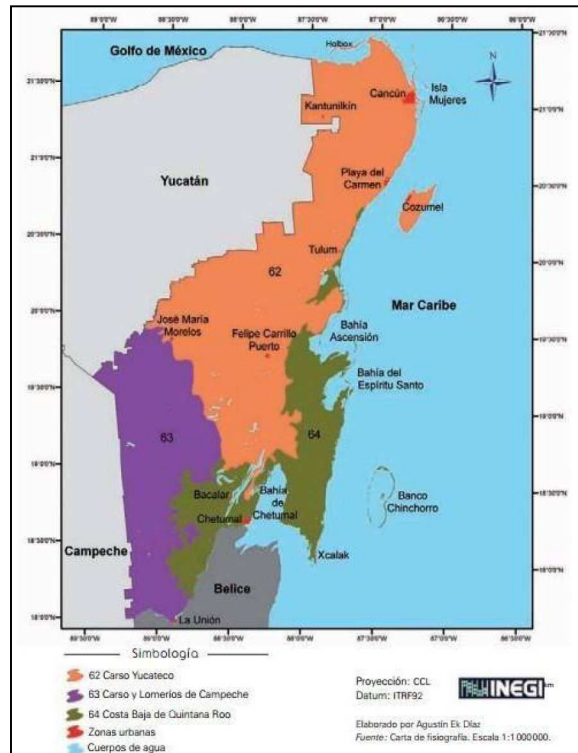


Figura 4. Geología general en la zona del proyecto.

Las principales formas cársticas en el estado son geomorfologías que aparecen en cavidades subterráneas. Las sales disueltas por el agua pueden volver a cristalizarse en determinadas circunstancias: al gotear desde el techo de un cenote o cueva, se forman estalactitas y estalagmitas, o si el agua se estanca en una cavidad se pueden producir geodas. El estado de Quintana Roo presenta un relieve plano, con una leve inclinación no mayor de 0.01 % y pendiente de dirección oeste a este, hacia el mar Caribe, además con algunas colinas de tamaño pequeño y numerosas hondonadas; la altura media es de 10 msnm. El estado está ubicado en la provincia fisiográfica XI Península de Yucatán, la cual consiste en una gran plataforma de rocas calcáreas marinas que ha venido emergiendo del mar Caribe desde hace millones de años. Esta provincia comprende a su vez tres subprovincias:

- 1) Carso y Lomeríos de Campeche,
- 2) Carso Yucateco y
- 3) Costa Baja de Quintana Roo. Benito Juárez corresponde a la subprovincia Carso Yucateco.

Para la Península de Yucatán fueron 3 los eventos geológicos que determinaron la configuración actual de la zona moderna en el sistema:

- 1) La estabilización de la línea de costa del Pleistoceno durante el periodo interglaciar Sagamon en 5 y 8 m sobre el nivel del mar actual, hace aproximadamente 80,000 años

2) El segundo evento sucedió durante el descenso de 130 m del nivel del mar durante la glaciación del Wisconsin acaecida hace aproximadamente 18,000 años. La plataforma marina fue expuesta a procesos terrestres y atmosféricos y sujeta a la erosión de valles y cuencas.

3) El tercer evento ocurrió durante la trasgresión del Holoceno, hace 8,000 años, disminuyendo el nivel entre 3 y 6 m por debajo de nivel actual, iniciándose el depósito del litoral y eólico de sedimentos decarbonatados del cuaternario en las áreas costeras actuales. Durante los últimos 5,000 años, el nivel del mar ha aumentado gradualmente hasta llegar a la presente elevación, produciendo la configuración de la línea de costa, donde los procesos constructores de barreras comenzaron a encerrar pequeñas porciones internas de la plataforma y a llenar depresiones. La barra arenosa costera de Yucatán es entonces una isla de barrera de casi 40 km de longitud y de 0.5 km de ancho promedio con un área de casi 200 km².

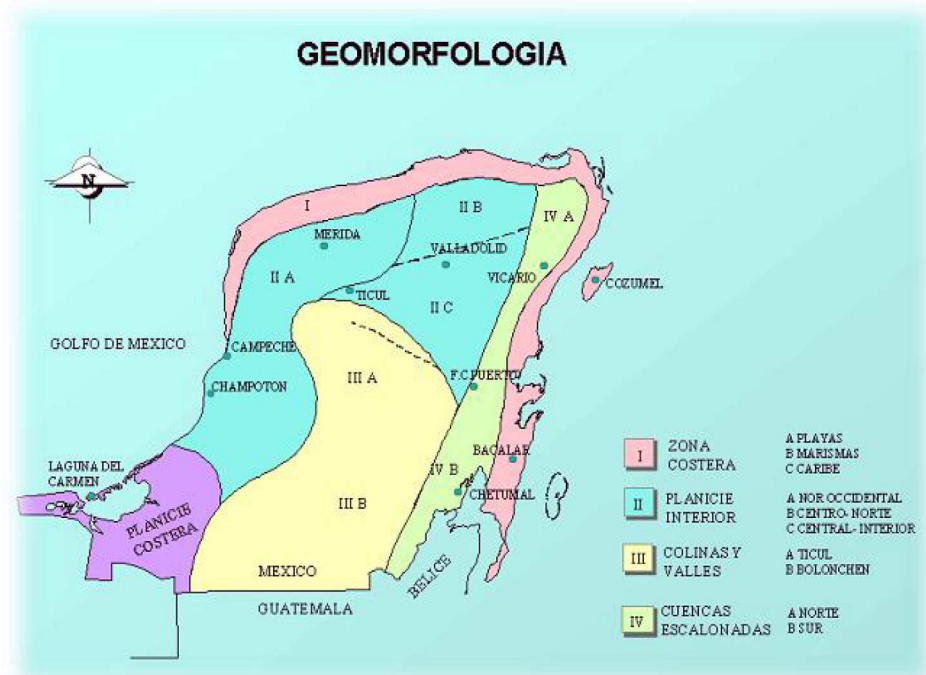


Figura 5. Geomorfología de la Península de Yucatán.

Clasificación de los Suelos

De acuerdo a la clasificación de FAO-UNESCO (1989), y según la carta edafológica del INEGI (1:250,000), el tipo de suelo que se presenta en la totalidad del sistema ambiental es Solonchak. Los Solonchaks son suelos que tienen alta concentración de sales solubles en algún momento del año. Estos tipos de suelos están ampliamente confinados a zonas climáticas áridas y semiáridas y regiones costeras en todos los climas. Nombres comunes internacionales son: suelos salinos y suelos afectados por sales. La palabra deriva del ruso sol: sal. Literalmente suelos salinos. Se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos o en las partes más bajas de los valles y llanos de las regiones secas del país. Tienen algo contenido de sales en todo o alguna parte del suelo. La vegetación típica para este tipo de suelos es el pastizal u otras plantas que toleren el exceso de sal (halófitas).

En el municipio de Benito Juárez se encuentra la Planicie interior, la cual está conformada por rocas calizas de origen marino pertenecientes a la formación Felipe Carrillo Puerto de edad Mioceno superior-plioceno, también se encuentran rocas del Terciario superior. Las calizas presentan gran fracturamiento, alta disolución y permeabilidad, por lo que constituye un buen acuífero.

Hidrología Superficial y Subterránea

Hidrología superficial.

En el estado de Quintana Roo, la mayoría de las corrientes superficiales son transitorias, de bajo caudal, recorrido muy corto y desembocan en depresiones topográficas donde forman lagunas. El aprovechamiento del agua superficial es muy limitado, siendo muy poco significativo en comparación con el uso de agua subterránea. Los cuerpos de agua más importantes se localizan en seis municipios:

- Bacalar: laguna de Bacalar.
- Othón P. Blanco: San Felipe, La Virtud, Guerrero y Milagros;
- José María Morelos: laguna Chichankanab y Esmeralda;
- Felipe Carrillo Puerto: laguna Kaná, Noh-bec, Paytoro, Sac Ayín, X-Kojolí, Ocom y Chunyaxché.
- Solidaridad: laguna Cobá.
- Benito Juárez: laguna Nichupté en Cancún.

Las corrientes superficiales suelen formar redes dendríticas, surgencias y pérdidas. El régimen de la mayoría de las corrientes, salvo algunas excepciones, es intermitente; muchas de ellas sólo circulan en presencia de pendiente en el suelo (mayor a 1.5 %), por lo que al llegar a una zona de ruptura de la pendiente su cauce desaparece en la superficie y continúa en la profundidad.

Hidrología subterránea.

En el estado de Quintana Roo, la fuente principal de agua es el agua subterránea; la fácil disolución de las formaciones carbonatadas de la región ha ocasionado gran permeabilidad, lo que provoca que el agua de lluvia se infiltre rápidamente al subsuelo. La coraza calcárea permite, en términos generales, una fácil lixiviación del terreno y rápido filtrado del agua proveniente de la precipitación hasta el manto freático.

Quintana Roo cuenta con dos regiones hidrológicas: Yucatán Norte (RH32) y Yucatán Este (RH33); la primera se localiza en el extremo norte del estado; la segunda es de carácter internacional, extendiéndose hasta Belice y Guatemala. La Región Hidrológica Yucatán Norte abarca 56 443 km², distribuidos entre los tres estados de la Península de Yucatán. La parte norte ocupa 31.77% de Quintana Roo. Asimismo, se encuentran la cuenca Quintana Roo (32A) y la cuenca Yucatán 32B). La cuenca Quintana Roo (32A) incluye las islas Cozumel, Mujeres y Contoy lo que corresponde a 31% de la superficie estatal; limita al norte con el Golfo de México, al este con el mar Caribe, al sur con la división de la Región Hidrológica Yucatán Este y al oeste con el estado de Yucatán donde continúa.

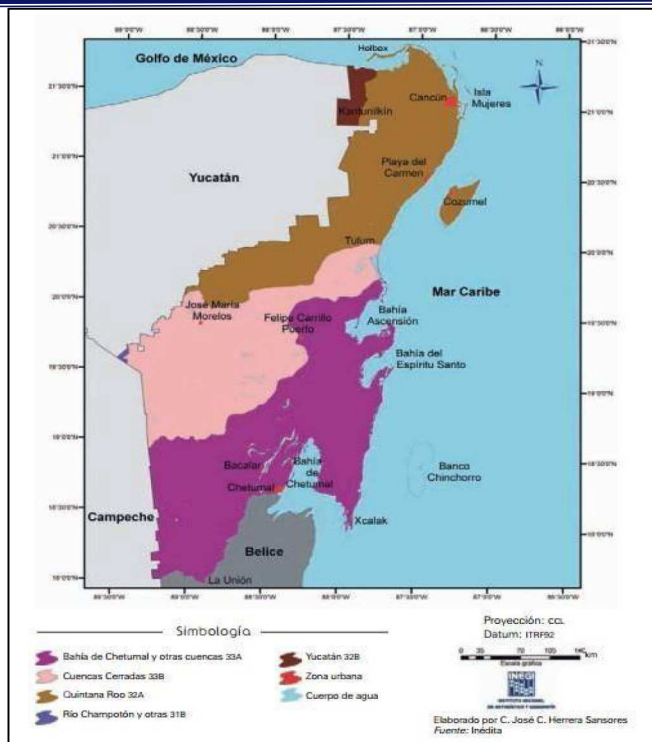


Figura 6. Hidrología, en el Sistema Ambiental, figura generada con el Mapa Digital de México (INEGI).

Debido a la alta infiltración en el terreno y el escaso relieve no existen corrientes superficiales; como se observa en casi toda la península, los cuerpos de agua superficial son pocos, como pequeñas lagunas, como Cobá, Punta Laguna y la Unión; lagunas que se forman junto al litoral, Conil, Chakmochuk y Nichupté, así como aguadas. La laguna Nichupté está situada en la parte noreste de la Península de Yucatán, en Quintana Roo, a los 86°44' de longitud y 21°31' de latitud. El área se encuentra en la zona e transición asísmica y se ve fuertemente afectada por la dilución de la roca caliza y la fracturación térmica, así como a predisposición a la erosión de sus suelos por la remoción de la cubierta vegetal; esta laguna sería la más cercana al área del proyecto, al ubicarse en el municipio de Benito Juárez, sin embargo, con el desarrollo del proyecto no se verá afectado este sistema lagunar, pues a pesar de ser la más cercana, no colinda directamente con la zona del proyecto.

4.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS

Tipos de Vegetación con Distribución Normal en el Sistema Ambiental

El tipo de vegetación predominante en la zona donde se pretende el desarrollo del proyecto pertenece a vegetación secundaria perturbada, con presencia de especies introducidas y ornamentales. Sin embargo, al efectuar la visita al sitio se pudo observar corresponde a un predio con vegetación en fase arbustiva/herbáceo y arbórea siendo esta ultima la que domina en su totalidad del interior del predio.

Posteriormente y dado las dimensiones del mismo, se efectuó un recorrido en todo el interior del predio para describir y/o identificar puntualmente los elementos vegetativos existentes; para ello se realizó lo siguiente:

La vegetación se secciono en estrato arbustivo/herbáceo y estrato arbóreo.

AXIS INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE

1. Se Identifico a nivel especies cada uno de los elementos vegetales, la abundancia (No. ind/sp.) y la altura de todos los elementos vegetales de cada estrato.
2. Solo para el caso del estrato arbóreo se realizó la medición del DAP (diámetro a la altura del pecho) aproximadamente a 1.3 m altura sobre el nivel del suelo todos los individuos con fustes de igual o mayor a 2.5 m de altura.

Por lo que gran parte de la vegetación presente en las colindancias corresponde a vegetación secundaria derivada de especies introducidas como el almendro (*Terminalia catappa*), álamo (*Ficus cotinifolia*) y el flamboyán (*Delonix regia*), especies características de medios perturbados (urbanos).

Para poder determinar el tipo de vegetación que en algún momento cubrió la superficie del predio se consultó la carta de Vegetación y Uso de Suelo del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), De acuerdo a la Guía para la Interpretación de la cartografía de Uso de Suelo y Vegetación del **INEGI serie VI (2017) y VII (2018)**, la poligonal del predio se ubica dentro del área con clasificación de **AH (Asentamientos Humanos)**, con vegetación secundaria perturbada e introducida arbórea y/o superficie utilizada como terrenos para desarrollos inmobiliarios y turísticos. por lo cual el presente proyecto no implica un cambio de uso de suelo ya que la vegetación es considerada no forestal y le corresponde la presente evaluación de impacto ambiental en su modalidad particular ante la SEMARNAT.

Así mismo, de acuerdo con el **Instituto Nacional de Ecología (INE)**, para el sitio se reporta para el año 2000, que la superficie donde se pretende realizar el proyecto corresponde a un tipo de vegetación secundaria derivada de **Asentamientos Humanos (AH)**.

En la imagen siguiente, generada por medio del Mapa Digital del INEGI, se puede observar claramente que la zona del proyecto se encuentra totalmente urbanizada.

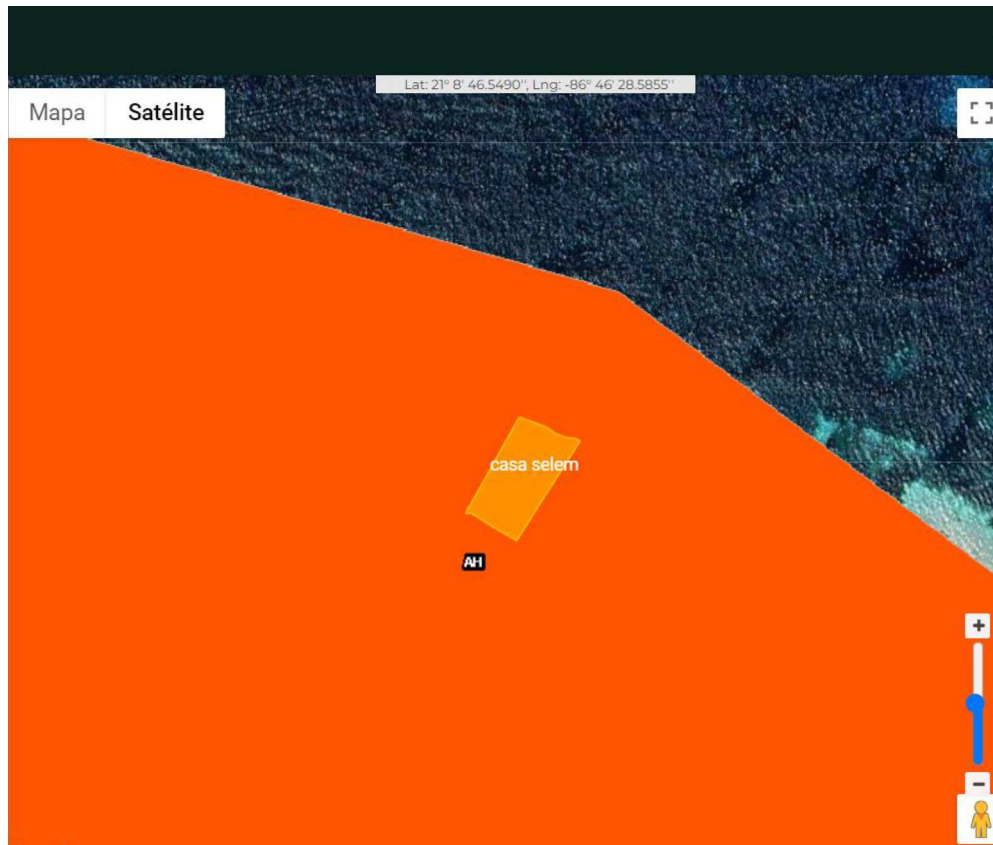


Figura 7. Tipos de vegetación presentes en el Sistema Ambiental, figura generada con el Mapa Digital de México (INEGI) serie VII (2018, Asentamientos humanos (AH)).

Fauna con Distribución Normal en el Sistema Ambiental

El territorio mexicano se compone de una gran diversidad de formas geológicas; contiene prácticamente todos los grupos y subgrupos climáticos posibles y de igual forma posee 25 de las 28 categorías de suelos reconocidos en el mundo. Tales características, entre otras, colocan a México en el plano de los países tropicales con mayor biodiversidad a nivel mundial. Entre el 10 y el 12% de las especies del planeta se encuentran distribuidas en México.

Dentro de la fauna silvestre mexicana podemos encontrar diferentes organismos que nos indican de una u otra forma si los ecosistemas que muestreemos se encuentran conservados o perturbados, tomando en cuenta la biología específica de cada grupo o en algunos casos, especies. Esto contemplando que existen algunas especies distribuidas en el territorio mexicano que necesitan grandes extensiones de territorio para satisfacer todas sus necesidades biológicas, así como otras especies que son muy específicas en sus necesidades, pudiéndolas encontrar solamente en aquellos ecosistemas que cumplan con sus requisitos específicos.

1.3. DESCRIPCIÓN BIOLÓGICA DE LA ZONA DE INFLUENCIA

Para la delimitación del área de influencia, se tomó un buffer con un cuadrante de 311 m por 260 m de largo para el área del proyecto, obteniendo el área que se presenta en la siguiente imagen delimitada en color azul:



Figura 8. Zona de influencia del Proyecto (polígono azul) delimitada en un cuadrante de 311 m por 260 m de largo.

Dada su ubicación en la zona costera, el área de influencia se caracteriza por presentar un claro estado de fragmentación en cuanto a la distribución de vegetación debida principalmente a una serie de accesos a los predios aledaños. En general se trata de una zona urbanizada privada de tipo residencial con viviendas veraniegas, hoteles, presentándose algunos predios carentes de vegetación debido a la acción antropocéntrica, así como calles y avenidas privadas.

Destaca la presencia de algunas especies introducidas como palma de coco (*Cocos nucifera*), ubicadas en los predios aledaños y de almendro (*Terminalia catappa*), álamo (*Ficus cotinifolia*) y el flamboyán (*Delonix regia*) dentro del sitio del proyecto.

4.3.1 TIPOS DE VEGETACIÓN DE LA ZONA DE INFLUENCIA

Dadas las circunstancias mencionadas con anterioridad en el mejor de los casos se cuenta con vegetación herbácea y arbustiva

Tipos de Vegetación en la Zona de Influencia

En estricto, el tipo de vegetación que se debería encontrar en la zona de influencia debería ser de Matorral de Duna Costera pero dado a las condiciones expuestas con anterioridad, también se encuentra en la zona áreas conformadas por elementos de especies introducidas como la palma de coco (*Cocos nucifera*) y ornamentales que ya no corresponden a matorral de duna costera, se encuentran manchones dispersos por la zona y en las que se observa la predominancia de herbáceas y arbustos.

Composición Florística de la Zona de Influencia

Durante la revisión bibliográfica y las visitas realizadas por personal de Axis Ingeniería en campañas de levantamiento de datos que concordaron con el área de influencia del presente proyecto se alcanzó la cifra de 22 especies pertenecientes a 16 familias, las más representativas son la Fabaceae y Asteraceae.

Composición florística del Área de Influencia

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

Tabla 2. Listado florístico del área de influencia.

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
Acanthaceae	<i>Bravaisia</i>	<i>Bravaisia berlandieriana</i> (Nees) T.F. Daniel.	Juluub (maya).	
Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>Agave angustifolia</i> Haw. var. <i>angustifolia</i>	Agave prolifera	
Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis</i>	<i>Hymenocallis littoralis</i>	Lirio de playa	
Arecaceae	<i>Cocos</i>	<i>Cocos nucifera</i>	Palma de coco	
Arecaceae	<i>Thrinax</i>	<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit	A
Asteraceae	<i>Ambrosia</i>	<i>Ambrosia hispida</i> Pursh	Margarita de mar	
Asteraceae	<i>Porophyllum</i>	<i>Porophyllum punctatum</i> (Mill.) S.F. Blake.	Susuk xiw (maya).	
Boraginaceae	<i>Cordia</i>	<i>Cordia sebestena</i>	Anacahuita	
Burseraceae	<i>Bursera</i>	<i>Bursera simaruba</i>	Chakaj	
Cactaceae	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia stricta</i> (Haw.) Haw.	nopal serrano, tuna	
Combretaceae	<i>Terminalia</i>	<i>Terminalia catappa</i>	Almendro de playa	
Fabaceae	<i>Pithecellobium</i>	<i>Pithecellobium keyense</i> Britton in Britton & Rose.	Ya'ax k'aax (maya).	
Fabaceae	<i>Caesalpinia</i>	<i>Caesalpinia vesicaria</i> L.	mareña	

Fabaceae	Delonix	<i>Delonix regia</i>	Flamboyán	
Fabaceae	<i>Canavalia</i>	<i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC.	Frijolillo, haba de mar	
Malvaceae	Malvaviscus	<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	Tulipán (español); Taman ch' iich' (maya).	
Moraceae	Ficus	<i>Ficus cotinifolia</i>	Álamo	
Nyctaginaceae	Neea	<i>Neea psychotrioides</i> Donn. Sm.	Desconocido	
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>Passiflora foetida</i> L.	Poch'aak' (maya).	
Polygonaceae	<i>Coccoloba</i>	<i>Coccoloba uvifera</i> (L.) L.	Uva de mar	
Verbenaceae	Lantana	<i>Lantana involucrata</i>	Orégano xiiw	
Verbenaceae	Lantana	<i>Lantana canescens</i> Kunth	Orégano kaax	

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

4.3.2 DISTRIBUCIÓN DE FAUNA EN LA ZONA DE INFLUENCIA

Se enlistan a continuación los registros de fauna reportados por bibliografía para los tipos de vegetación de la zona de influencia, así como recorridos que se realizaron en dicha zona durante el proceso de caracterización del presente proyecto.

Tabla 3. Listado de anfibios y reptiles registrados en la Zona de Influencia.

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN	NOM-059 SEMARNAT-2010
IGUANIDAE	<i>Ctenosaura</i>	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana gris	A
PHRYNOSOMATIDAE	<i>Sceloporus</i>	<i>Sceloporus chrysostictus</i>	Lagartija espinosa de puntos amarillos	
POLYCHROTIDAE	<i>Anolis</i>	<i>Anolis sagrei</i>	Abaniquillo pardo del caribe	
TEIIDAE	<i>Holcosus</i>	<i>Holcosus undulatus</i>	Lagartija arcoiris	
TEIIDAE	<i>Aspidoscelis</i>	<i>Aspidoscelis angusticeps</i>	Huico Yucateco	

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

Tabla 4: Listado de Aves registrados en la Zona de Influencia.

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN	NOM-059-SEMARNAT-2010
COLUMBIDAE	Zenaida	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	
COLUMBIDAE	Streptopelia	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de collar	
COLUMBIDAE	Columbina	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita rojiza	
COLUMBIDAE	Columbina	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita pico rojo	
CUCULIDAE	Crotophaga	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	
HIRUNDINIDAE	Stelgidopteryx	<i>Stelgidopteryx ridgwayi</i>	Golondrina yucateca	
ICTERIDAE	Dives	<i>Dives dives</i>	Tordo cantor	
ICTERIDAE	Icterus	<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria dorso negro	
ICTERIDAE	Quiscalus	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	
MIMIDAE	Mimus	<i>Mimus gilvus</i>	Cenzontle común	
PARULIDAE	Setophaga	<i>Setophaga petechia</i>	Chipe amarillo	
PICIDAE	Melanerpes	<i>Melanerpes pygmeus</i>	Carpintero yucateco	
POLIOPTILIDAE	Polioptila	<i>Polioptila albiloris</i>	Perlita pispirria	
TROCHILIDAE	Amazilia	<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí canelo	
TYRANNIDAE	Tirannus	<i>Tirannus melancholicus</i>	Tirano pirirí	
TYRANNIDAE	Myiarchus	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas triste	
TYRANNIDAE	Pitangus	<i>Pitangus lictor</i>	Bienteveo chico	

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

Tabla 5: Listado de Mamíferos registrados en la Zona de Influencia.

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN	NOM-059 SEMARNAT-2010
CANIDAE	Urocyon	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorro gris	
DIDELPHIDAE	Didelphis	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya común	
MELPHITIDAE	Spilogale	<i>Spilogale putorius</i>	Zorrillo manchado	

FELIDAE	Felis	<i>Felis catus</i>	Gato doméstico	
CANIDAE	Canis	<i>Canis familiaris</i>	Perro doméstico	

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

Se han registrado un total de 27 especies de fauna silvestre de las cuales 1 está listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 perteneciente a la iguana gris (*Ctenosaura similis*).

4.3.3 PROBLEMÁTICA DE LA ZONA INFLUENCIA

La zona de influencia presenta en su parte terrestre una vegetación secundaria perturbada con presencia de especies introducidas y de ornato, se observó que en gran medida esta vegetación se encuentra impactada por las actividades urbanas, zonas hoteleras, residenciales urbanas y privadas, su vegetación se localiza en diferentes estados de regeneración.

1.4.DESCRIPCIÓN BIOLÓGICA DEL PREDIO

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

El predio contó con dos especies de mamíferos que fueron mencionados en la tabla 5, el gato común (*Felis catus*) y la zarigüeya común (*Didelphis marsupialis*). En el grupo de aves la riqueza fue la más extensa con 4 especies de las cuales ninguna de ellas está en la categoría de Peligro por la NOM-059-SEMARNAT2010. En el grupo de reptiles y anfibios se encontraron 2 especies de las cuales solo 1 tiene la categoría de Amenazada, la iguana gris (*Ctenosaura similis*).

Haciendo mención a las especies de flora hubo una riqueza de 16 especies de la cual predominó la especie siricote de playa (*C. sebestena*) con un total de 65 individuos. En el predio se identificó una especie perteneciente a Palma chit (*Thrinax radiata*) con la categoría de Amenazada dentro de la NOM-059-SEMARNAT2010.

4.4.1 VEGETACIÓN EN EL SITIO DEL PROYECTO

El sitio de estudio se ubica clasifica dentro de la cartografía de Uso de Suelo y Vegetación de la serie VII del INEGI 2018, como zona (AH) que corresponde a Urbano Construido y/o Asentamiento Humano, y de acuerdo con la guía de interpretación cartográfica, el uso de suelo urbano construido se clasifica dentro Otros rasgos en los que se incluye información de elementos que no forman parte de la cobertura vegetal ni de las áreas manejadas, pero que inciden sobre ellas, considerando este tipo de elemento como un conglomerado demográfico, considerando dentro del mismo los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

Sin embargo, al efectuar la visita al sitio se pudo observar corresponde a un predio con vegetación en fase arbustiva/herbáceo y arbórea de especies introducidas, siendo esta ultima la que domina en su totalidad del interior del predio.

Posteriormente y dado las dimensiones del mismo, se efectuó un recorrido en todo el interior del predio para describir y/o identificar puntualmente los elementos vegetativos existentes; para ello se realizó lo siguiente:

La vegetación se secciono en estrato arbustivo/herbáceo y estrato arbóreo.

- Se Identifico a nivel especies cada uno de los elementos vegetales, la abundancia (No. Ind/sp.) y la altura de todos los elementos vegetales de cada estrato.
- Solo para el caso del estrato arbóreo se realizó la medición del DAP (diámetro a la altura del pecho) aproximadamente a 1.3 m altura sobre el nivel del suelo todos los individuos con fustes de igual o mayor a 2.5 m de altura.

Metodología

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

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

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

De acuerdo a la superficie del predio y a las condiciones de la vegetación perturbada y de especies introducidas de ornato dentro del predio se realizó la caracterización total recorriendo toda el área y realizando la identificación y el conteo de cada ejemplar. Se logró abarcar toda el área de 1,304.85 m² en donde se realizó un recorrido minucioso, en el que se anotaron la totalidad de las especies encontradas.

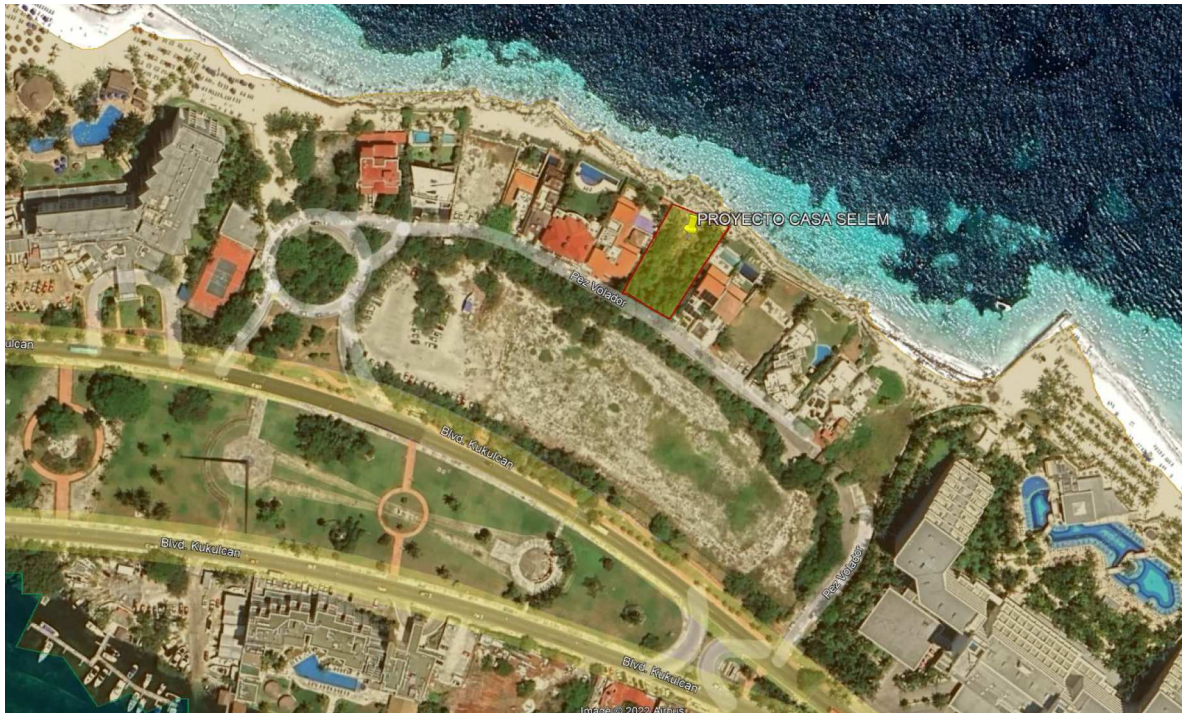


Figura 9. Ubicación del sitio del proyecto.

Para el caso particular del proyecto se desea conocer la estructura de la vegetación presente en un área de 0.130 ha, dada las características de la vegetación del terreno, se ha decidido calcular el número de unidades de muestreo que se deberán evaluar en campo.

Datos:

Área del bosque y/o terreno (**A**) = 0.130 ha Área de cuadrante (**a**) = 0.0065 ha Intensidad de muestreo requerida (**i**) = 5 %

Tamaño de población (**N**) = 20 unidades (cuadrantes)

Dado que la intensidad de muestreo debe ser de 5 %, el tamaño de muestra de (**n**) es:

$$n = N * i \quad (20 \times 0.05 = 1 \text{ cuadrantes: entonces } n = 1)$$

El cálculo para determinar cuántas muestras o cuadrantes se tendrían que medir nos arroja 1 cuadrante que se tiene que medir, sin embargo, se dado las características propias del terreno y que la vegetación presente corresponde a vegetación secundaria perturbada con especies exóticas introducidas y de ornato, se decidió muestrear todos los cuadrantes señalados.

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

Las fórmulas que se utilizaron se presentan a continuación:

Abundancia absoluta

Aa = Número total de individuos por Sp.

$$Ar = \frac{\text{Número de individuos de la Sp1 ...}}{\sum \text{total de los individuos de las X Sp.}} \times 100$$

Abundancia relativa

Frecuencia

F = Número de aparición por transectos o parcela en los que se presenta la Sp. X

Frecuencia relativa

$$Fr = \frac{\text{No. de aparición o presencia de la sp X por parcela}}{\sum \text{Frecuencias de todos los individuos}} \times 100$$

$$D = \frac{\text{Número de individuos de las sp X}}{\text{Superficie muestreada}}$$

Densidad

$$Dr = \frac{\text{Densidad de la sp X}}{\sum \text{Densidades de todas las especies}} \times 100$$

Densidad relativa

Las fórmulas anteriores se utilizaron para calcular el índice de valor de importancia de Curtis.

Índice de valor de importancia (IVI) y el Índice de Importancia Relativa (VIR)

El IVI, es un parámetro que revela la importancia ecológica relativa de cada especie, interpreta a las especies que están mejor adaptadas, ya sea porque son dominantes, muy abundantes o están mejor distribuidas. El máximo valor del I.V.I. es de 300. (Mostacedo & Fredericksen, 2000).

$$IVI = Ar + Fr + Dr$$

Donde:

IVI = Índice de valor de importancia
Ar = Abundancia relativa

Fr = Frecuencia relativa de la especie i
Dr = Dominancia relativa de la especie i

Cuando no se midió algún parámetro, por ejemplo, la densidad, se puede calcular el valor de importancia sumando únicamente la frecuencia relativa y la dominancia relativa o cobertura relativa, y entonces el valor más alto esperable será de 200. Aunque siempre será necesario aclarar por qué se prescindió de alguna de las tres variables.

$$IVI = Ar + Fr$$

Se define como la suma de la frecuencia relativa, la densidad relativa y la dominancia relativa; siendo 300 el valor más alto esperable para una especie.

El VIR es un resumen de los valores cuantitativos de cada especie y permite ordenar a las especies de mayor a menor. Proporciona una buena idea de cuáles son las especies más importantes en la comunidad debido a su abundancia o al espacio que ocupan.

Posteriormente se calculará los índices de diversidad y equidad:

Índices de Diversidad de Shannon – Weaver

En los ecosistemas naturales este índice varía entre "0 y 5". Los ecosistemas con mayores valores son los bosques tropicales y los arrecifes de coral. Si $H' = 0$, solamente cuando hay una sola especie en la muestra y H' es máxima cuando las especies están representadas por los mismos números de individuos.

El valor máximo suele estar cerca de 5, pero hay ecosistemas excepcionalmente ricos que pueden superar este valor.

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Donde:

S = número de especies (riqueza de especies)

p_i = proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia de la especie i), n_i/N

AXIS INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE

n_i = número de individuos de la especie i

N = número de todos los individuos de todas las especies.

Índice de equidad de Pielou (1969), J' .

El Índice de Equitabilidad el cual hace referencia, si todas las especies en una muestra presentan la misma abundancia, el índice usado para medir la de equitabilidad debería ser máximo y, por lo tanto, debería decrecer tendiendo a cero a medida que las abundancias relativas se hagan menos equitativas. Para ellos se empleó el Índice de Pielou (1969), J' . Es uno de los índices más utilizados

$$J' = H'/H_{\max}$$

Dónde: H' = índice de Shannon-Wiener, $H_{\max} = (\ln S)$ que es la diversidad máxima que se obtendría ó el número de especies (o riqueza), si las distribuciones de las abundancias de las especies en la comunidad fuesen perfectamente equitativas; Pielou adopta valores entre 0 y 1, el número 1 indica que todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad.

Resultados

Dentro del polígono el tipo de vegetación corresponde a secundaria perturbada con presencia de especies ornamentales e introducidas como como el almendro (*Terminalia catappa*), álamo (*Ficus cotinifolia*) y el flamboyán (*Delonix regia*) y en menor proporción especies nativas como la uva de mar (*Coccoloba uvifera*), palma chit (*Thrinax radiata*) y anacahuíta (*Cordia sebestena*). El predio se encuentra en primera fila con respecto a la playa, colindando al norte con la zona federal marítimo terrestre, al este y oeste con predios particulares de tipo habitacional residencial privada y hotelera y al sur con la calle Pez Volador.

Se identificaron 10 especies arbustivas pertenecientes a 9 familias florísticas

Especies presentes en el estrato arbustivo/herbáceo

El golpe de vista se indica que es un sitio con vegetación perturbada y modificada por las actividades antropogénicas, colindante con predios de las mismas características en cuanto a estructura y composición, presentándose algunos lotes en donde se presentan casas residenciales privadas de tres niveles en ambos lados oeste y este del predio.

Es importante recalcar que el predio y sus alrededores han sufrido diversas modificaciones antropogénicas derivadas de los factores como la urbanización, construcción, operación de desarrollos inmobiliarios y casas habitación, por lo que entre las modificaciones más importantes se encuentran:

A nivel predio:

- La demolición del muro perimetral y pequeñas estructuras de block y concreto que se encuentran en abandono y sin ningún valor rescatable para remover y nivelar que actualmente se encuentra en el predio. La construcción de la casa, estacionamiento, garage y piscina.
- La carencia de mantenimiento y conformación de áreas verdes.
- El mantenimiento constructivo de la casa habitación.

*Alrededores:

- Casas para turismo residencial privadas de tres niveles.
- Zona hotelera, avenidas y calles privadas

Composición Florística

Se identificaron 10 especies arbustivas pertenecientes a 9 familias florística y del estrato arbóreo se identificaron 6 especies pertenecientes a 6 familias florísticas.

A continuación, se presenta el listado florístico del sitio.

En el predio (sistema ambiental micro y/o zona de influencia del proyecto) se observó la presencia de la especie correspondiente a la Palma chit (*Thrinax radiata*) que se encuentra catalogada como Amenazada dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección Ambiental – Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres – Categorías de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión o Cambio – Lista de Especies en Riesgo.

Composición florística

a) Estrato arbustivo/herbáceo

Tabla 6: Listado florístico del predio.

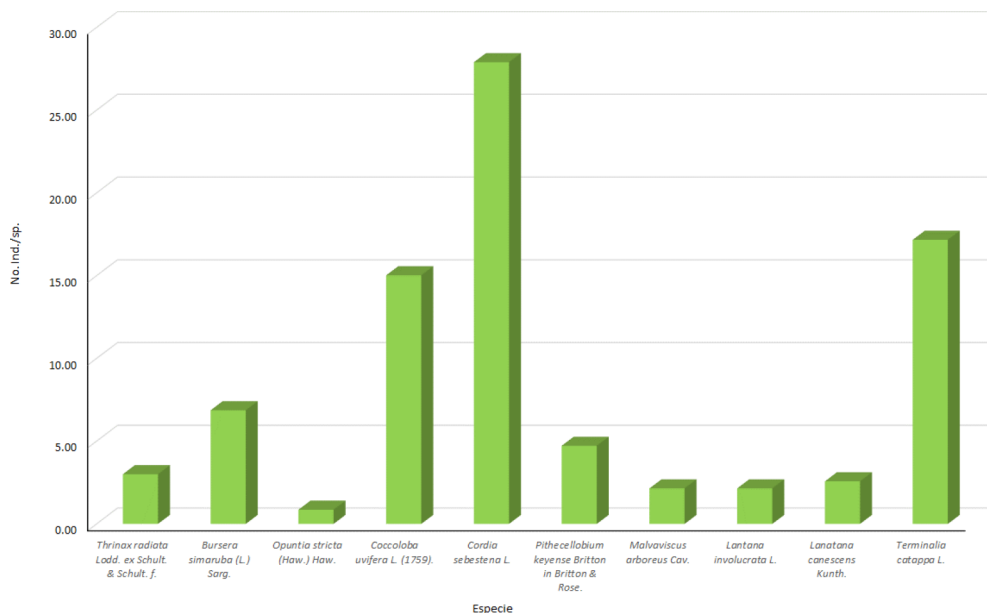
Familia	Especie	
	Nombre científico	Nombre común
Arecaceae	<i>Thrinax radiata</i> Lodd. ex Schult. & Schult. f.	Chiit
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i> () Sarg.	Chakaj
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i>	Uva de mar
Boraginaceae	<i>Cordia sebestena</i>	Siricote de playa

Fabaceae	<i>Pithecellobium keyense</i> Britton in Britton & Rose.	Ya'ax k'aax (maya).
Malvaceae	<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	Tulipán (español); Taman ch'iich' (maya).
Verbenaceae	<i>Lantana involucrata</i>	Orégano xiiw (maya-español); sikil ja'xiiw (maya)
Verbenaceae	<i>Lanatana canescens</i>	Orégano k'aax (maya-español); suul che' (maya)
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i>	Almendro
Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis littoralis</i> (Jacq.) Salisb.	Lirio de playa

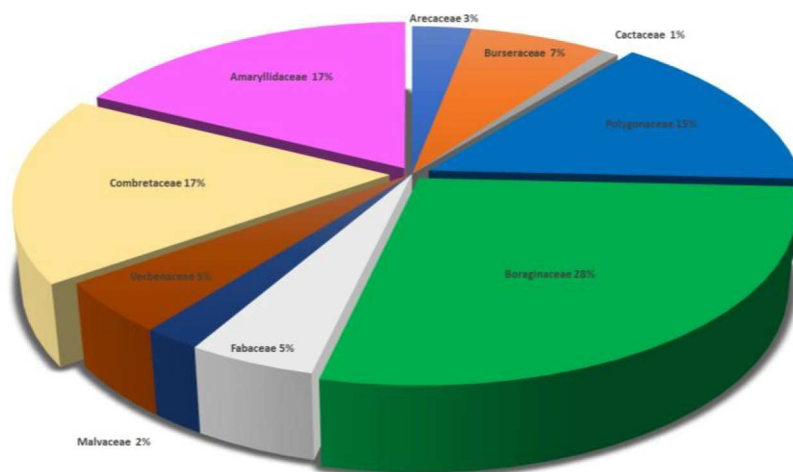
Con respecto a la abundancia (No. ind./sp.) y valor de importancia (IVI), se contabilizaron en total 231 individuos arbustivos distribuidos en 10 especies. De este total las especies dominan en el predio son *C. sebestena* (siricote de playa) con 65 individuos que representa el 28.14%, *T. catappa* (Almendro) con 40 individuos que representa el 17.32%, y *C. uvifera* (uva de mar) con 35 individuos que representa el 15.15%.

Dentro del estrato arbustivo/herbáceo se pudo identificar como especie sujetas a la NOM059 SEMARNAT-2010, la palma Chit (*Thrinax radiata*) con categoría de Amenazada.

Gráfica 1. Abundancia (No. Ind./sp.), de las especies del estrato arbustivo.



Con respecto a la dominancia familiar del estrato arbustivo se tiene que las 9 familias florísticas que están mejor representadas dentro del predio son: Boraginaceae con el 28.1%, Amaryllidaceae con el 17.7%, Combretaceae con el 17.3%, y por último Polygonaceae con el 15.2%.



Gráfica 2. Valor de importancia familiar del estrato arbóreo/herbáceo.

b) Estrato arbóreo

Se identificaron 6 especies arbóreas pertenecientes a 6 familias florísticas

Tabla 7: Especies presentes en el estrato arbóreo.

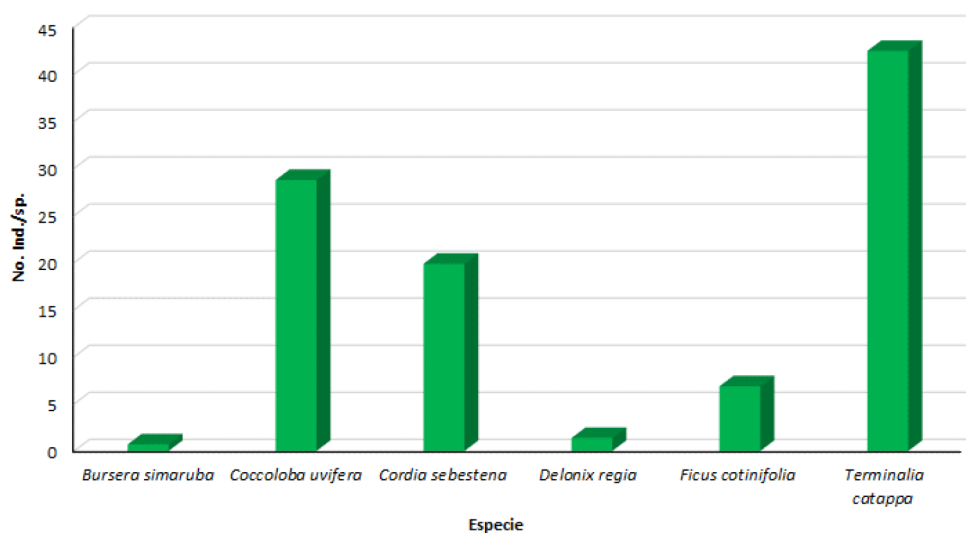
Familia	Especie	
	Nombre científico	Nombre común
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i> () Sarg.	Chakaj
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i>	Uva demar
Boraginaceae	<i>Cordia sebestena</i>	Siricote de playa
Fabaceae	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	Flamboyán
Moraceae	<i>Ficus cotinifolia</i>	Álamo

Combretacee	<i>Terminalia catappa</i>	Almendo
-------------	---------------------------	---------

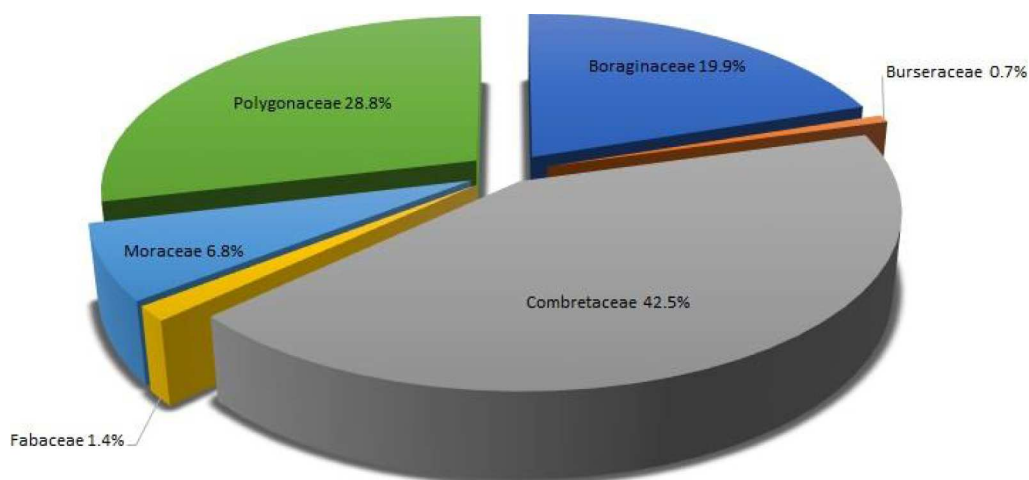
Con respecto a la abundancia (No. ind./sp.) y valor de importancia (IVI), se contabilizaron en total 146 árboles (fustes) distribuidos en 6 especies. De este total las especies dominan en el predio son *T. catappa* (Almendo) con 62 árboles que representa el 39.65%, *C. uvifera* (uva de mar) con 42 árboles que representa el 25.30%, seguida de *C. sebestena* (siricote de playa) con 29 árboles que representa el 12.53% y por último *F. cotinifolia* (Alamo) con 10 árboles que representa el 17.52%.

Tabla 8: Abundancia (No. Ind./sp.), dominancia y valor de importancia de las especies del estrato arbóreo.

Nombre científico	Abundancia		Dominancia		IVI
	Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa	
<i>Bursera simaruba</i> Sarg.	1	0.685	0.0136	0.195	0.44
<i>Coccoloba uvifera</i>	42	28.767	1.5284	21.828	25.30
<i>Cordia sebestena</i>	29	19.863	0.3645	5.206	12.53
<i>Delonix regia</i>	2	1.370	0.5427	7.751	4.56
<i>Ficus cotinifolia</i>	10	6.849	1.9736	28.187	17.52
<i>Terminalia catappa</i>	62	42.466	2.5790	36.833	39.65
TOTAL	146	100	7.0018	100	100



Gráfica 3. Abundancia (No. Ind./sp.), de las especies del estrato arbóreo.



Gráfica 4. Valor de importancia familiar del estrato arbóreo

Con respecto a los diámetros de los fustes medidos de los 146 árboles, se tiene el diámetro que domina en el área corresponde al de mayor o igual de 10 cm a 25 cm, con 70 árboles y un área basal (AB) de 1.33 m²/ha, seguido de 61 árboles con diámetros menores o iguales a los 10 cm, y los que aportan un área basal de 0.27 m²/ha; y por último se tiene que solo 15 árboles presentan diámetros iguales o mayores a los 25 cm y aportan un área basal de 1.34 m²/ha.

Tabla 9: Clase diamétrica y AB (área basal) m²/ha

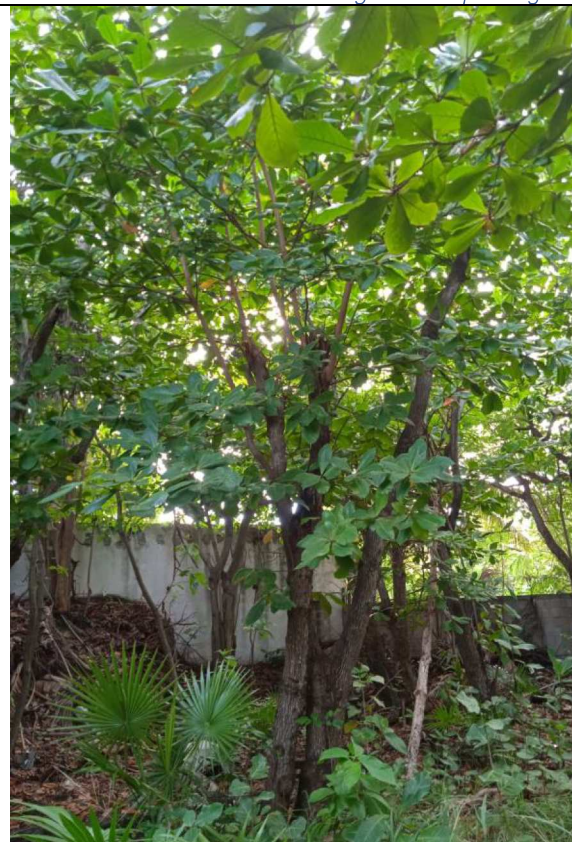
Clasificación diamétrica (DAP cm)	No. Árboles medidos	AB (m ² /ha)
≤ 10	61	0.27
≥ 10 a 25	70	1.33
≥ 25	15	1.34
TOTAL	146	2.94

Sumando las áreas bases de cada uno de los fustes medidos se tiene un área basal (AB) de 2.94 m²/ha y en promedio para toda el área se calcula un área basal de 0.020 m²/ha.; y la altura promedio para todos los ejemplares del predio es de 3.8 m.

a) Vegetación de importancia

En el predio (sistema ambiental micro y/o zona de influencia del proyecto) SE OBSERVO la presencia de 7 ejemplares dentro del predio perteneciente a la especie Palma Chit (*Thrinax radiata*) catalogada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como Amenazada.

Fotografías. Aspecto general de la vegetación en el sitio.



Almendro (Terminalia catappa)



Uva de mar (Coccoloba uvifera)



Lirio de playa (Hymenocallis littoralis)



Flamboyán (Delonix regia)



Alamo (Ficus cotinifolia)



Palmas de chit (*Thrinax radiata*) dentro del predio registrada en la NOM 059 2010

4.4.2 FAUNA EN EL SITIO DEL PROYECTO

Los muestreos de fauna son una herramienta muy útil para obtener datos que nos puedan orientar a la hora de la toma de decisiones a corto, mediano y largo plazo. Factores

AXIS INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE

ecológicos negativos son continuamente introducidos a diferentes ecosistemas, esto en consecuencia de las actividades productivas que genera el ser humano. La expansión de la mancha urbana es una de las principales causas de pérdida de ecosistemas a nivel nacional.

Estos ecosistemas cargan en si un complicado ensamble biológico, en donde alteraciones leves provocadas por actividades antropocéntricas, pueden desencadenar un desequilibrio ecológico que puede conllevar a la pérdida numerosas especies de fauna y flora. Los estudios previos a una construcción, pertinentes a las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIAS), para los grupos de fauna silvestre, permiten elaborar un inventario con las especies registradas y potenciales en el sitio, que posteriormente a la obtención de resultados, darán paso a una toma de decisiones factibles para minimizar al máximo la perturbación en las comunidades animales en el predio, o en su caso elaborar estrategias para el rescate y reubicación de estas. Dentro de la caracterización ambiental se encuentra como uno de los propósitos principales conocer el ensamble de fauna que se encuentra en el predio en cuestión, esto para llevar a cabo la correcta toma de decisiones en cuanto a las medidas preventivas, mitigatorias y/o de compensación que conllevaría el Proyecto.

Metodología

-Aves

El registro para aves se realizó mediante avistamientos directos (empleando binoculares) y registros por canto, considerando las características del predio y al número de registros durante las primeras horas de trabajo se tomó la decisión de no instalar redes de niebla. De igual manera se menciona que se cuenta con la bibliografía adecuada (guías de campo) para la correcta identificación. Los cantos que no se lograban identificar *in situ* fueron grabados y corroborados mediante la base de datos de Xeno-canto (<http://www.xeno-canto.org/>).

- Mamíferos

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

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

Para este caso se necesitan tomar varias consideraciones para minimizar el grado de error al máximo, como son la anatomía general de las extremidades, incluyendo el apoyo al andar, número y tamaño de dedos, cojinetes, garras, uñas, pezuñas; la marcha que puede ser caminata, trote y salto; la influencia del terreno; paso del tiempo y condiciones ambientales.

Cualquier rastro que pueda ser claramente identificado hasta nivel específico es una evidencia confiable de la presencia de una especie en un lugar determinado.

Por consiguiente, se registró todo rastro (huella, excreta, pelos) que pudiera ser plenamente identificado y que se encontrarán dentro de los transectos establecidos.

De igual manera, el personal involucrado corrió la metodología de avistamiento directo siguiendo los recorridos establecidos para el predio.

-Anfibios y reptiles

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

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

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

Resultados

Tabla 10. Listado de Anfibios y Reptiles registrados en el predio.

ANFIBIOS Y REPTILES		NOM 059 SEMARNAT 2010
FAMILIA	ESPECIE	
Dactyloidae	<i>Anolis sagrei</i>	
iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	A

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

Tabla 11. Listado de Aves registrados en el predio.

AVES		NOM 059 SEMARNAT 2010
FAMILIA	ESPECIE	
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	
Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	
Tyrannidae	<i>Pitangus lictor</i>	
Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	
Picidae	<i>Melanerpes pygmeus</i>	

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

Tabla 12. Listado de Mamíferos registrados en el predio.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	NOM-059 SEMARNAT-2010
DIDELPHIDAE	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya común	
FELIDAE	<i>Felis catus</i>	Gato común	

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

Se obtuvo una riqueza de 9 especies de fauna silvestre en el predio, de estas, como muestran las tablas solo la Iguana gris (*Ctenosaura similis*), está catalogada en la categoría de Amenazada (A) dentro de la NOM-059-SEMARNAT -2010.

El grupo más representativo fueron las aves con 5 registros.

a) Diversidad y Equidad

El análisis se llevó a cabo bajo con el índice de Diversidad de Shannon – Weaver (1949) H' . Este índice se basa en la teoría de la información (mide el contenido de información por símbolo de un mensaje compuesto por S clases de símbolos discretos cuyas probabilidades de ocurrencia son $p_1, \dots, p_S$) y es probablemente el de empleo más frecuente en ecología de comunidades. H' = índice de Shannon-Wiener que, en un contexto ecológico, como índice de diversidad, mide el contenido de información por individuo en muestras obtenidas al azar provenientes de una comunidad 'extensa' de la que se conoce el número total de especies S. También puede considerarse a la diversidad como una medida de la incertidumbre para predecir a qué especie pertenecerá un individuo elegido al azar de una muestra de S especies y N individuos.

Por lo tanto, $H' = 0$ cuando la muestra contenga solo una especie, y, H' será máxima cuando todas las especies S estén representadas por el mismo número de individuos n_i , es decir, que la comunidad tenga una distribución de abundancias perfectamente equitativa ($H'_{\max}$).

Anfibios y reptiles

Tabla 13. Valores de diversidad y equidad para reptiles y anfibios del área de muestreo

No de sp.	Especies	Abundancia n_i	p_i	$\ln p_i$	$p_i(\ln p_i)$
1	<i>Anolis sagrei</i>	4	0.6667	-0.4055	-0.2703
2	<i>Ctenosaura similis</i>	2	0.3333	-1.0986	-0.3662
2	Total	6	1	Diversidad	0.6365
				Equidad	0.9183
				$J' = H' / H_{\max}$	

$H' = 0.636$, Según lo antes planteado podemos inferir que el sitio de estudio tiene una baja biodiversidad ya que el valor calculado es 2.5 bits/ind., se encuentra por debajo del valor medio del máximo valor 5 bits/ind.

$J' = 0.918$, según lo antes planteado podemos inferir que en el área estudio las especies tienden a tener cierta abundancia y por lo tanto, dominancias de especies.

Aves

Tabla 14. Valores de diversidad y equidad para aves del área de muestreo

No de sp.	Especies	Abundancia n_i	p_i	$\ln p_i$	$p_i(\ln p_i)$
1	<i>Quiscalus mexicanus</i>	8	0.4706	-0.7538	-0.3547
2	<i>Mimus gilvus</i>	2	0.1176	-2.1401	-0.2518
3	<i>Pitangus lictor</i>	1	0.0588	-2.8332	-0.1667
4	<i>Myiozetetes similis</i>	2	0.1176	-2.1401	-0.2518
5	<i>Melanerpes pygmeus</i>	4	0.2353	-1.4469	-0.3405
5	Total	17	1	Diversidad $H' = -\sum p_i \ln p_i$	1.3654
				Equidad $J' = H' / H_{\max}$	0.8484

$H' = 1.365$, Según lo antes planteado podemos inferir que el sitio de estudio tiene una baja biodiversidad ya que el valor calculado es 2.5 bits/ind., se encuentra por debajo del valor medio del máximo valor 5 bits/ind.

$J' = 0.848$, según lo antes planteado podemos inferir que en el área estudio las especies tienden a tener la similar abundancia y por lo tanto, el área resulta ser uniforme.

Mamíferos

Tabla 15. Valores de diversidad y equidad para mamíferos del área de muestreo

No de sp.	Especies	Abundancia n_i	p_i	$\ln p_i$	$p_i(\ln p_i)$
1	<i>Didelphis marsupialis</i>	1	0.5000	-0.6931	-0.3466
2	<i>Felis catus</i>	1	0.5000	-0.6931	-0.3466
2	Total	2	1	Diversidad $H' = -\sum p_i \ln p_i$	0.6931
				Equidad $J' = H' / H_{\max}$	1.0000

$H' = 0.693$, Según lo antes planteado podemos inferir que el sitio de estudio tiene una baja biodiversidad ya que el valor calculado es 2.5 bits/ind., se encuentra por debajo del valor medio del máximo valor 5 bits/ind.

$J' = 1.000$, según lo antes planteado podemos inferir que en el área estudio las especies tienden a tener la similar abundancia y por lo tanto, el área resulta ser uniforme.

b) Fauna de importancia

En el predio (sistema ambiental micro y/o zona de influencia del proyecto) SE OBSERVO la presencia de la especie *Ctenosaura similis* catalogada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como Amenazada (A).

Fotografías. Aspecto general de la fauna en el sitio.





Iguana gris (Ctenosaura similis)

1.5. PAISAJE

El paisaje puede identificarse como el conjunto de interrelaciones derivadas de la interacción entre geomorfología, clima, vegetación, fauna, agua y modificaciones antrópicas. Por lo tanto, para estudiarlo, se deben investigar sus elementos constituyentes. El paisaje, como un complejo de interrelaciones tiene diferentes formas de considerar al paisaje como la expresión espacial y visual del medio y entenderlo como un recurso natural, escaso y valioso. De este modo, las restricciones técnicas y de escalas solo permiten considerar sus valores visuales.

La calidad paisajística de la zona del proyecto se ha visto afectada por el desarrollo turístico de la región, los complejos hoteleros, las residencias, los comercios, la iglesia, entre otros, ocasiona que exista un flujo constante de personas, ya que ha sido identificado como un destino turístico.

El sitio del proyecto presenta un paisaje que en su mayoría se trata de las denominadas segundas residencias o casas de verano que presentan una vegetación similar a la caracterizada en el presente documento, presentando en su mayoría una cobertura representada por plantas herbáceas o arbustivas de tipo halófito. La vegetación del sitio corresponde a secundaria perturbada con presencia de especies introducidas, exóticas y ornamentales.

1.6. INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA

Demografía.

La población total del municipio de Benito Juárez, 2015: 743 626 (Se incluye a los mexicanos que cumplen funciones diplomáticas fuera del país y a los familiares que vivan con ellos; así como a los que cruzan diariamente la frontera para trabajar en otro país y también a la población sin vivienda. No se incluye a los extranjeros que cumplan con un cargo o misión diplomática en el país ni a sus familiares).

Con base a la información del 2010, la población total de la cabecera municipal comprendo 317,990 hombres y 310, 316 mujeres, en un total de 628, 306 personas.

Migración. Población total por lugar de nacimiento según sexo, 2010. Lugar de nacimiento: en la entidad federativa total de 220,479, de los cuales 111, 810 son hombres y 108, 669 mujeres. En otra entidad federativa, total de 408, 857, de los cuales 206, 976 hombres y 201, 881 mujeres. En los Estados Unidos de América, total de 1,924, de los cuales 969 son hombres y 955 mujeres. En otro país, total 6,737, de los cuales 3,179 son hombres y 3,558 mujeres. No especificado, total de 23,179, de los cuales 12,011 son hombres y 11,168 mujeres.

Población de 5 años y más por lugar de residencia en junio de 2005 según sexo. En la entidad federativa, total de 482,465, de los cuales 243,415 son hombres y 239,050 mujeres. En otra entidad federativa, total de 83,277, de los cuales 42,278 son hombres y 40,999 mujeres. En los Estados Unidos de América, en total 2,794, de los cuales 1,869 son hombres y 925 mujeres. En otro país, total de 2,681, de los cuales 1,313 son hombres y 1,368 son mujeres. No especificado, tiene un total de 11,792 personas, de las cuales 6,277 son hombres y 5,515 mujeres.

Distribución de la población ocupada por ingresos mensuales, 2000. El 2.04% no recibe ingresos, 4.11% recibe hasta 1 salario mínimo, 23.05% recibe más de 1 hasta 2 salarios mínimos, 21.79% recibe más de 2 hasta 3 salarios mínimos, 24.89% recibe más de 3 hasta 5 salarios mínimos, 13.33% recibe más de 5 hasta 10 salarios mínimos, 7.04% recibe más de 10 salarios mínimos y 3.77% de la población no está especificado.

Distribución de la población por condición de actividad económica, 2010. Población económicamente activa (PEA) (personas de 12 años y más que trabajaron, tenían trabajo, pero no trabajaron o buscaron trabajo en la semana de referencia) 336,974 habitantes; 315,954 de la población ocupada y 21,020 desocupada. 263,800 personas de 12 y más pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicada a los que hacen del hogar, que tenían alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar, clasificada como población no económicamente activa.

Distribución de la población ocupada por situación en el trabajo. 141 ,065 son empleados u obreros, 1,967 son jornaleros o peones, 6,323 son patrones, 25,714 trabajan por su cuenta, 2,264 trabajadores familiares sin pago y 3,628 no especificados.

El municipio de Benito Juárez, está conformado por 295 localidades, ocupa una superficie municipal de 2,101 km², el cual representa el 4.69% con respecto al estado. Su cabecera municipal es Cancún, cuya población es de 628,306 habitantes; las coordenadas geográficas de la cabecera municipal son: Longitud: 86°50'51" O, Latitud 21°09'38" N y Altitud 10 msnm. La clasificación del municipio según el tamaño de sus localidades es de “Urbano Grande”, el cual es aquel que tiene más del 50% de la población residiendo en las localidades está entre los 100 mil y menos de un millón de habitantes.

Oferta y demanda en el área y cobertura de servicios básicos (agua entubada. Drenaje y energía eléctrica) en el núcleo de población.

En el 2015, en Quintana Roo hay 440,663 viviendas particulares, de las cuales 84.2% disponen de agua entubada dentro de la vivienda, 98.7% cuenta con energía eléctrica y 68.0 % de los ocupantes de las viviendas disponen de drenaje conectado a la red pública.

Urbanización. Vías y medios de comunicación existentes, disponibilidad de servicios básicos y equipamiento. De existir asentamientos humanos regulares, describir y señalar su ubicación.

Las principales vías de comunicación del municipio Benito Juárez son las carreteras federales 180 y 307, que lo unen con el sur del estado de Quintana Roo. También cuenta con un puerto principal, Puerto Juárez; debido a sus costas bajas, las actividades se enfocan en ofrecer servicios turísticos. El principal medio de comunicación vía aérea del municipio es el Aeropuerto Internacional de Cancún; existen otros cinco aeródromos, dos de ellos localizados en la Laguna Nichupté (hidropistas) y otros tres helipuertos ubicados en hoteles de la zona hotelera de Cancún.

Salud y seguridad social. Sistema y cobertura de la seguridad social (se pueden emplear variables o indicadores como: médicos por cada mil habitantes, enfermeras por cada mil habitantes, centros hospitales por cada mil habitantes, población derechohabiente por cada mil habitantes, entre otros.).

Se contempla un total de 661 176 habitantes, de los cuales 327 057 poseen IMSS, 21 278 ISSSTE, 854 ISSSTE estatal (se refiere a la población derechohabiente al ISSSET, ISSSEMyM, ISSSTEZAC, ISSSPEA o ISSSTESON), 59 351 son derechohabientes de Pemex, Defensa o Marina; 1 411 cuentan con Seguro popular o para una nueva generación, 16 026 son derechohabientes de una Institución privada y 4 192 pertenecen a otra institución (en esta clasificación se incluyen instituciones de salud pública y privadas). 211 732 habitantes no son derechohabientes y 23 570 habitantes no están especificados.

Educación. Población según condición de asistencia escolar por grupos de edad, 2010. Niños de 3 a 5 años, comprende una población total de 47,951, de los cuales 23,887 asisten a la escuela, 23,224 no asisten y 840 de la población no está especificado.

Niños de 6 a 14 años, comprende una población total de 106,691, de los cuales 100 638 asisten en la escuela, 4,526 no asisten y 1,527 no están especificados. Población de 15 y más, según grado de escolaridad, 2010; posee grado promedio de escolaridad de 9.59. Población de 15 años y más, por nivel de escolaridad, 2010. 16,709 de la población representa el 3.60% que no tiene escolaridad; 58,000 habitantes que representan el 12.50% poseen la primaria completa y 117,117 habitantes que representan el 25.24% poseen la secundaria completa.

Población de 15 años y más, analfabeta según sexo, 2010. Se contempla un total de 463,937 habitantes, de los cuales 234,739 hombres, de éstos 4,685 son analfabetas, representan el 2.00%; el total de mujeres es de 229,198, de éstas 8,162 son analfabetas, las cuales representan el 3.56%.

Escuelas públicas por nivel educativo, 2010. Se cuenta con 114 escuelas preescolares, 190 primarias, 60 secundarias, 19 bachilleratos y 6 escuelas profesional-técnico. Escuelas privadas por nivel educativo, 2010. Se cuenta con 96 escuelas preescolares, 81 primarias, 39 secundarias, 39 bachilleratos y 2 escuelas profesional-técnico.

Índice de pobreza. 26.3% del total de la población se encuentra en situación de pobreza, de éste el 23.1% está en situación de pobreza moderada y el 3.2% en situación de pobreza extrema. El 41.8% de la población se clasifica como vulnerable por carencias sociales; 4.7% se clasifica como vulnerable por ingresos y el 27.2 como población no pobre y no vulnerable, con base en la medición municipal de la pobreza 2010 del CONEVAL (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social).

Servicios. La población cuenta con los servicios de agua potable, energía eléctrica, teléfono, telefonía celular, hoteles, restaurantes, mercados, farmacias y demás servicios. Cuenta con un tiradero municipal de disposición final de residuos sólidos no peligrosos, SIRESOL (Solución Integral de Residuos Sólidos) es el organismo descentralizado encargado de la recolección, manejo integral y disposición final de Residuos Sólidos de Benito Juárez, Quintana Roo. La dependencia se ubica en la calle Rubia número 38, Manzana 2, Supermanzana 3, Cancún, Quintana Roo.

Factores socioculturales.

La principal actividad que se desarrolla en el municipio son las actividades turísticas, de las cuales el transporte es la de mayor aporte, seguido de los servicios inmobiliarios y de alquiler, alojamiento, artesanías y bienes, restaurantes, bares y centros nocturnos, comercio, inversiones turísticas, las segundas viviendas, actividades del gobierno y otros servicios como médicos, agencias de viaje y tour operadores. En Cancún se realiza un carnaval con fecha

móvil durante el cual se celebran gran número de eventos, tales como peleas de gallos y presentaciones artísticas. Es también la feria anual Expo Cancún, que se celebra en noviembre.

Uno de los eventos populares importantes que se realizan en el municipio es el Festival Internacional de Cultura del Caribe, en éste se dan cita los países de toda la región y diversos estados de la República, se efectúa en toda la entidad y la ciudad de Cancún es una de las sedes, en él se presentan diversos espectáculos artísticos y culturales y se efectúan actividades académicas.

Se celebran las festividades de todos los Santos y Fieles Difuntos con los altares y las comidas acostumbradas con el mucbi pollo o pibi pollo. Además, se celebran festividades religiosas en el período de Semana Santa y en especial el 12 de diciembre, así como la Noche buena y la Navidad. También se ha instituido la celebración del Aniversario de la Fundación de Cancún que se realiza el día 20 de abril.

1.7. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Como se ha mencionado anteriormente se revisó la bibliografía (libros, sitios web, artículos científicos, etc.) que pudieran ser aplicables para la zona del sitio, esto en cuanto a sus características físicas y biológicas dándose un panorama previo a los días de campaña en el predio. El sitio del proyecto se encuentra en el predio conformado por el lote número 36 y superficie de Zona Federal Marítimo Terrestre, en el municipio de Benito Juárez, del estado de Quintana Roo. El predio es un sitio previamente impactado, en el que no se encuentra comunidad vegetal ni poblaciones estables de fauna silvestre. De acuerdo al PDU tiene, el área es una zona Turístico Residencial (TR), y de acuerdo al POEL está en la UGA 21-Zona Urbana de Cancún, la cual tiene política ambiental de aprovechamiento sustentable, por lo que el desarrollo del proyecto no se contrapone a lo establecido, siendo viable para desarrollar en el sitio propuesto. Se seguirán los lineamientos establecidos por las autoridades y las medidas de mitigación propuestas, para minimizar el impacto en el área.

Los resultados de las metodologías específicas para flora y fauna nos permiten obtener un panorama de las condiciones actuales en el predio, lo que se representa en un diagnóstico ambiental, que se describe puntualmente a continuación:

- El sitio del proyecto se encuentra enclavado en una zona urbano-turístico de uso donde predominan las denominadas segundas residencias o casas de veraneo, residencias privadas, zona hotelera.
- Dada su ubicación y las características propias de la fragmentación en el sitio, esta le brinda un alto grado de perturbación.
- En cuanto a la vegetación el sitio se encuentra en litoral de costa arenosa y se determinó que la vegetación presente dentro del predio corresponde al tipo de vegetación secundaria perturbada de especies exóticas introducidas y ornamentales,

la cual está dominada por diversas formas de vida, es decir hay sitios dominados por especies herbáceas, arbustivos y especies arbóreas.

- Se identificaron 10 especies arbustivas pertenecientes a 9 familias florística y del estrato arbóreo se identificaron 6 especies pertenecientes a 6 familias florísticas. Se identificaron 7 individuos de la especie Palma chit (*Thrinax radiata*) en la categoría de Amenazada (A) dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- En cuanto a la fauna se obtuvo el registro de 9 especies de fauna, la mayoría de ellas aves. En cuanto a las especies dentro la NOM-059-SEMARNAT-2010 se obtuvo 1 especie la iguana gris (*Ctenosaura similis*) en la categoría de Amenazada (A).
- Dadas las condiciones de la vegetación antes mencionadas, el predio no presenta las condiciones adecuadas de refugio y resguardo para grupos como los mamíferos. De ahí que los registros faunísticos fueron en su mayoría de aves terrestres y costeras que ocupan el sitio de manera temporal.
- De manera general el proyecto contempla la implementación de una infraestructura compatible y el establecimiento de un área verde equivalente al 61.80% del total del predio y que favorecerá la biodiversidad y a las especies nativas dentro del predio. Se propone los programas de rescate y reubicación de flora y fauna para las especies dentro de la NOM 059 SEMARNAT 2010 en el área verde. Dichas actividades son compatibles con los usos y criterios ambientales en la zona, se trata de desarrollar de manera adecuada bajo una estricta planeación de respeto al medio ambiente mediante el cumplimiento de toda la normatividad ambiental vigente para nuestro País.

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

5.1 METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

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

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

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

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

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

El proyecto a desarrollar, consiste en la construcción y operación de una casa habitación de tres niveles en la costa, en el municipio de Benito Juárez del estado de Quintana Roo. El área para el proyecto está conformada por un predio particular que se encuentra marcado con el número de lote trece (13), ubicado en Pez Volador, Boulevard Kukulcan, Zona Hotelera en Cancún, Quintana Roo, CP. 77500.

5.1.1 INDICADORES DE IMPACTO.

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

Un efecto ambiental es cualquier alteración al ambiente resultante de la acción del hombre, mientras que un impacto es la alteración significativa del ambiente. El primero se puede

definir convencionalmente como el cambio parcial en la salud del hombre, en su bienestar o en su entorno, debido a la interacción de las actividades humanas con los sistemas naturales. Según esta definición, un impacto puede ser positivo o negativo.

Los impactos se consideran significativos cuando superan los estándares de calidad ambiental, criterios técnicos, hipótesis científicas, comprobaciones empíricas, juicio profesional, valoración económica, ecológica o social, entre otros criterios.

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

Tabla 1. Lista de actividades generales del proyecto.

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

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

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

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

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

COMPONENTE	INDICADOR
Abióticos (Físicos y Químicos)	Calidad del aire
	Calidad del suelo
	Estabilidad del suelo
	Calidad de agua subterránea
	Disponibilidad de agua
Bióticos	Generación de ruido
	Vegetación terrestre
	Fauna terrestre

(Flora y Fauna)	Especies en la NOM 059 Hábitat terrestre
Abióticos (Paisaje)	Microclima Estructura del paisaje Calidad sanitaria del ambiente
Socioeconómicos	Empleo y mano de obra Infraestructura y servicios Calidad de vida Patrones de vida

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

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

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

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

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

Generación de ruido: Corresponde al generado por los vehículos y maquinaria utilizada en las fases del proyecto.

Vegetación terrestre: Para medir este indicador se utiliza el grado de afectación o daño producido a la capa vegetal en cuanto a la pérdida de superficie (en porcentaje de desmonte) y al tipo de vegetación afectada (matorral de duna, selva baja, pastizales, etc.).

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

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

Especies protegidas: Daños que pudieran sufrir las especies vegetales y animales incluidas en NOM-059-SEMARNAT-2010 que estuvieran presentes en el área del proyecto.

Microclima: Un microclima es un clima local de características distintas a las de la zona en que se encuentra. El microclima es un conjunto de afecciones atmosféricas que caracterizan un contorno o ámbito reducido. Este indicador hace referencia a las modificaciones locales

de los distintos microclimas del sitio. Puede decirse que es el clima a pequeña escala que afecta directamente a una comunidad.

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

Calidad Sanitaria del Ambiente: Indica las condiciones ambientales del sitio y de las zonas aledañas por efecto de las actividades inherentes del proyecto. Se evalúan las condiciones de los servicios ambientales en la zona tales como: presencia de residuos sólidos, generación de olores, gases, proliferación de fauna nociva y presencia de residuos peligrosos. La calidad del ambiente debe permitir a los habitantes futuros llevar una vida sana, manteniendo en buenas condiciones al componente medioambiental.

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

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

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

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

5.2.2 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN PARA EL PROYECTO.

Para la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) **se propone un modelo de evaluación basado en el método de matrices causa y efecto, derivadas de la matriz de Leopold con resultados cualitativos y del método del Instituto Batalle - Columbus**, con resultados cuantitativos, que consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y en las filas, los factores ambientales susceptibles a recibir impactos (*Conesa Fdez.- Vitora Vicente, Madrid 2000*).

La metodología de valoración de impactos adoptada es del tipo numérico, cumpliendo con los tres requisitos del modelo ideal de valoración (Adecuación, Conceptual y adecuación de la información de manera total y Adecuación matemática de manera parcial), sacrificando, no obstante parte del rigor matemático en favor de la posibilidad de considerar una mayor cantidad de información (*Conesa Fdez.- Vitora Vicente, Madrid 1997*).

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

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

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

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

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

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

Extensión del impacto (EX): se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.

Sinergia (SI): este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.

Persistencia (PE): refleja el tiempo en supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.

Efecto (EF): se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.

Momento del impacto (MO): alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.

Acumulación (AC): este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Recuperabilidad (MC): se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto.

Reversibilidad (RV): hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales.

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

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

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

	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
(CI)	Carácter del impacto.			
	Se refiere al efecto benéfico o perjudicial de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores ambientales considerados.	(+) (-) (X)	Positivo. Negativo. Previsto.	
				Difícil de calificar sin estudios detallados, que reflejarán efectos cambiantes difíciles de predecir o efectos asociados a circunstancias externas al proyecto, cuya naturaleza (beneficiosa o perjudicial) no puede precisarse sin un estudio global de las mismas.
(I)	Intensidad del impacto.			
	(Grado de afectación)	(1)	Baja.	Afectación mínima.
	Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.	(2)	Media.	
		(4) (8) (12)	Alta. Muy alta. Total	Dstrucción casi total del factor.
(EX)	Extensión del impacto.			
	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).	(1) (2) (4) (8) (+4)	Puntual. Parcial. Extenso. Total. Crítico.	Efecto muy localizado. Incidencia apreciable en el medio. Afecta una gran parte del medio. Generalizado en todo el entorno El impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía.
(SI)	Sinergia.			
	Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.	(1) (2) (4)	No sinérgico Sinérgico Muy sinérgico	Cuando una acción actuando sobre un factor no incide en otras acciones que actúan sobre un mismo factor. Presenta sinergismo moderado. Altamente sinérgico
(PE)	Persistencia.			
	Refleja el tiempo que supuestamente	(1) (2)	Fugaz. Temporal.	(< 1 año). (De 1 a 10 años).

	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
	permanecería el efecto desde su aparición.	(4)	Permanente.	(> 10 años).
(EF)	Efecto.			
	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.	(1)	Directo o primario.	Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta.
		(0)	Indirecto o secundario.	Su manifestación no es directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.
(MO)	Momento del impacto.			
	Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.	(1)	Largo plazo.	El efecto demora más de 5 años en manifestarse.
		(2)	Mediano Plazo.	Se manifiesta en términos de 1 a 5 años.
		(4)	Corto Plazo.	Se manifiesta en términos de 1año.
		(+4)	Crítico,	Si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.
(AC)	Acumulación.			
	Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	(1)	Simple.	Es el impacto que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de sinergia.
		(4)	Acumulativo.	Es el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.
(MC)	Recuperabilidad.			
	Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción	(1)	Recuperable de inmediato.	El efecto puede recuperarse parcialmente.
		(2)	Recuperable a mediano plazo.	
		(4)	Mitigable.	

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

5.3 DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS IDENTIFICADOS PARA EL PROYECTO.

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

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

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

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

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

Tabla 4. Impactos identificados.

	FACTORES MEDIO AMBIENTALES	IMPACTOS IDENTIFICADOS	ETAPA DE OCURRENCIA	N.º IMPACTO
FACTORES FÍSICOS Y QUÍMICOS	Calidad del Aire	Efectos negativos en la atmósfera por la incorporación de polvos y partículas generados por la entrada y salida de los vehículos y maquinarias.	PS - C - O	1
		Efectos negativos en la atmósfera por la generación de emisiones tales como gases de combustión y vapores.	PS - C - O	2
	Calidad del suelo	Afectaciones a la calidad del suelo por lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores y los usuarios.	PS - C - O	3
		Afectaciones al suelo por la generación de fugas o derrames de combustibles.	PS - C - O	4
	Estabilidad del Suelo	Posibles efectos durante los trabajos de excavación y nivelación.	PS- C	5

	FACTORES MEDIO AMBIENTALES	IMPACTOS IDENTIFICADOS	ETAPA DE OCURRENCIA	N.º IMPACTO
	Calidad del agua subterránea	Efectos en la calidad del agua subterránea por posibles fugas o derrames.	PS - C - O	6
	Disponibilidad de agua	Efectos de disminución en los volúmenes de agua, debido a que el proyecto necesitara el abastecimiento para su funcionamiento.	C- O	7
	Generación de ruido	Impactos por la generación de emisiones sonoras.	PS - C	8
FACTORES BIÓTICOS	Vegetación terrestre	Afectaciones por la remoción de la cubierta vegetal terrestre	PS- C	9
	Fauna terrestre	Efectos en la fauna del sitio por la realización de los trabajos	PS - C	10
	Especies en la NOM 059	Efectos negativos en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 registradas en el sitio.	PS- C	11
	Hábitat Terrestre	Modificaciones del hábitat terrestre por la construcción del proyecto.	PS - C	12
FACTORES ABIÓTICOS	Estructura de paisaje	Modificaciones en la estructura del paisaje que cambiaran la calidad visual de la zona.	PS - C - O	13
	Microclima	Afectaciones al microclima de la zona ya que se implantará una nueva característica inexistente anteriormente.	PS - C - O	14
	Calidad sanitaria del ambiente	Efectos en la calidad sanitaria por la generación de residuos sólidos y fisiológicos de los trabajadores, así como residuos sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes).	PS - C - O	15
		Efectos en la calidad sanitaria por la generación de residuos en las actividades durante la etapa de operación.	O	16
FACTORES SOCIOECONÓMICOS	Empleo y mano de obra	Efectos positivos en cuanto a la generación de empleos.	PS - C - O	17
	Infraestructura y servicios	Beneficios por la contratación de infraestructura (letrinas portátiles) durante las etapas del proyecto.	PS - C	18
		Beneficios por la contratación de los servicios de recolección de basura,	O	19
	Calidad de vida	Efectos en la calidad de vida debido a la derrama económica por los empleos temporales y permanentes de los trabajadores.	PS - C - O	20
	Patrones de vida	Afectaciones mínimas en cambios y efectos benéficos sobre los patrones de	PS - C - O	21

	FACTORES MEDIO AMBIENTALES	IMPACTOS IDENTIFICADOS	ETAPA DE OCURRENCIA	N.º IMPACTO
		vida de los pobladores cercanos al proyecto.		

5.4 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS PARA EL PROYECTO.

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

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

Basándonos en el modelo Conesa Fdez.- Vitoria Vicente, Madrid 2000, que deriva del libro Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, se realizaron 3 matrices, una matriz para cada etapa del proyecto considerando que las valoraciones numéricas de los impactos son variables de acuerdo a las diferentes etapas del proyecto propuesto.

5.4.1 PREPARACIÓN DEL SITIO

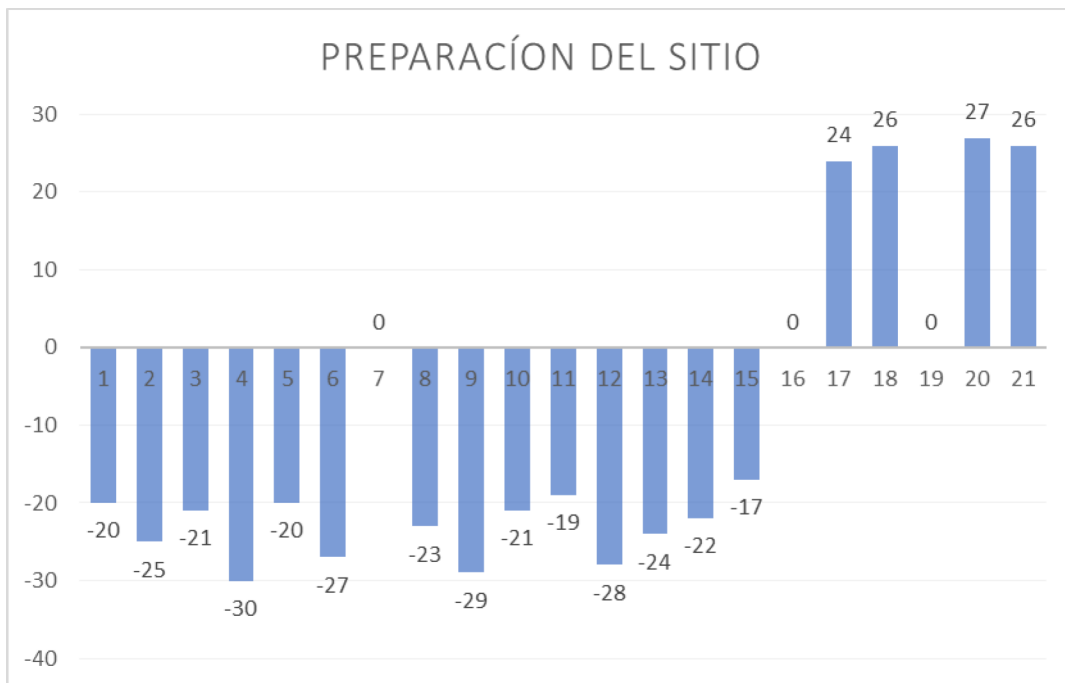
En la tabla 5 se presenta la valoración numérica de los impactos identificados en esta etapa:

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

IMPACTOS	DESCRIPCIÓN	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV
1	Efectos negativos en la atmósfera por la incorporación de polvos y partículas generados por la entrada y salida de los vehículos y maquinarias.	-1	2	2	1	1	1	4	1	4	2
2	Efectos negativos en la atmósfera por la generación de emisiones tales como gases de combustión y vapores.	-1	2	4	2	2	1	4	4	2	2
3	Afectaciones a la calidad del suelo por lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores y los usuarios.	-1	2	2	2	1	1	4	1	4	2
4	Afectaciones al suelo por la generación de fugas o derrames de combustibles.	-1	8	4	2	4	1	4	1	2	2
5	Posibles efectos durante los trabajos de excavación y nivelación.	-1	2	2	1	1	1	4	1	2	4
6	Efectos en la calidad del agua subterránea por posibles fugas o derrames.	-1	4	2	2	2	1	4	4	4	2
7	Efectos de disminución en los volúmenes de agua, debido a que el proyecto necesitara el abastecimiento para su funcionamiento.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Impactos por la generación de emisiones sonoras.	-1	4	1	2	1	1	4	1	4	2
9	Afectaciones por la remoción de la cubierta vegetal terrestre	-1	8	1	2	4	1	4	1	4	2
10	Efectos en la fauna del sitio por la realización de los trabajos	-1	4	1	2	2	1	4	1	2	2
11	Efectos negativos en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 registradas en el sitio.	-1	4	2	1	1	1	2	1	4	1
12	Modificaciones del hábitat terrestre por la construcción del proyecto.	-1	4	2	4	4	1	4	1	4	2
13	Modificaciones en la estructura del paisaje que cambiaran la calidad visual de la zona.	-1	2	2	2	1	1	4	1	4	2

14	Afectaciones al microclima de la zona ya que se implantará una nueva característica inexistente anteriormente.	-1	1	1	2	1	1	1	4	4	2
15	Efectos en la calidad sanitaria por la generación de residuos sólidos y fisiológicos de los trabajadores, así como residuos sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes).	-1	1	2	2	2	1	2	1	2	1
16	Efectos en la calidad sanitaria por la generación de residuos en las actividades durante la etapa de operación.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	Efectos positivos en cuanto a la generación de empleos.	1	4	2	4	1	1	2	4	2	1
18	Beneficios por la contratación de infraestructura (letrinas portátiles) durante las etapas del proyecto.	1	4	4	4	1	1	2	4	2	1
19	Beneficios por la contratación de los servicios de recolección de basura	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
20	Efectos en la calidad de vida debido a la derrama económica por los empleos temporales y permanentes de los trabajadores.	1	4	2	4	2	1	4	4	1	2
21	Afectaciones mínimas en cambios y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos al proyecto.	1	4	2	2	4	1	1	4	2	2

 Compatibles =<25
  Moderados >25 <50
  Severo >50 <75
  Crítico >75



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

En la **Etapa de Preparación del Sitio** se realizará la limpieza del área (Desmonte y/o despalme) y el trazo topográfico del proyecto. De los 21 impactos identificados para el proyecto total, en la preparación del sitio se presentarán 18 de los cuales que se identificaron 14 fueron negativos, de los cuales 7 son compatibles y 7 moderados, también se identificaron 4 impactos positivos referentes a las actividades socioeconómicas, de estos, los 4 son compatibles incluyendo infraestructura y servicios, calidad y patrones de vida. Estos impactos están ligados a la contratación de personal para las actividades a realizar, sin embargo, es importante mencionar que estos serían empleos temporales.

Respecto a los 10 impactos negativos que se clasifican como compatibles la calificación más alta fue de -25, referente a efectos negativos a la atmosfera. Mientras que los clasificados moderados obtuvieron una calificación de hasta -30, siendo este el referente al derrame por fugas.

En cuanto a los impactos clasificados como nulos fueron los referentes a la disponibilidad de agua y la generación de residuos y la contratación de los servicios de recolecta durante la etapa de preparación.

5.4.2 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

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

Tabla 6. Valoración numérica, Etapa de Construcción.

IMPACTOS	DESCRIPCIÓN	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR
1	Efectos negativos en la atmósfera por la incorporación de polvos y partículas generados por la entrada y salida de los vehículos y maquinarias.	-1	4	4	2	1	1	4	1	4	2	4
2	Efectos negativos en la atmósfera por la generación de emisiones tales como gases de combustión y vapores.	-1	4	4	2	1	1	2	4	2	1	2
3	Afectaciones a la calidad del suelo por lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores y los usuarios.	-1	4	4	2	1	1	4	1	2	2	2
4	Afectaciones al suelo por la generación de fugas o derrames de combustibles.	-1	4	4	2	1	1	2	4	1	1	2
5	Posibles efectos durante los trabajos de excavación y nivelación.	-1	4	4	2	1	1	2	1	4	2	2
6	Efectos en la calidad del agua subterránea por posibles fugas o derrames.	-1	4	2	2	2	1	2	4	2	2	4
7	Efectos de disminución en los volúmenes de agua, debido a que el proyecto necesitara el abastecimiento para su funcionamiento.	-1	2	4	2	1	1	4	1	2	1	1
8	Impactos por la generación de emisiones sonoras.	-1	4	4	2	2	1	4	4	2	1	4
9	Afectaciones por la remoción de la cubierta vegetal terrestre	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Efectos en la fauna del sitio por la realización de los trabajos	-1	4	1	2	2	1	4	1	2	2	1
11	Efectos negativos en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 registradas en el sitio.	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	Modificaciones del hábitat terrestre por la construcción del proyecto.	-1	2	4	2	4	1	2	4	2	2	4

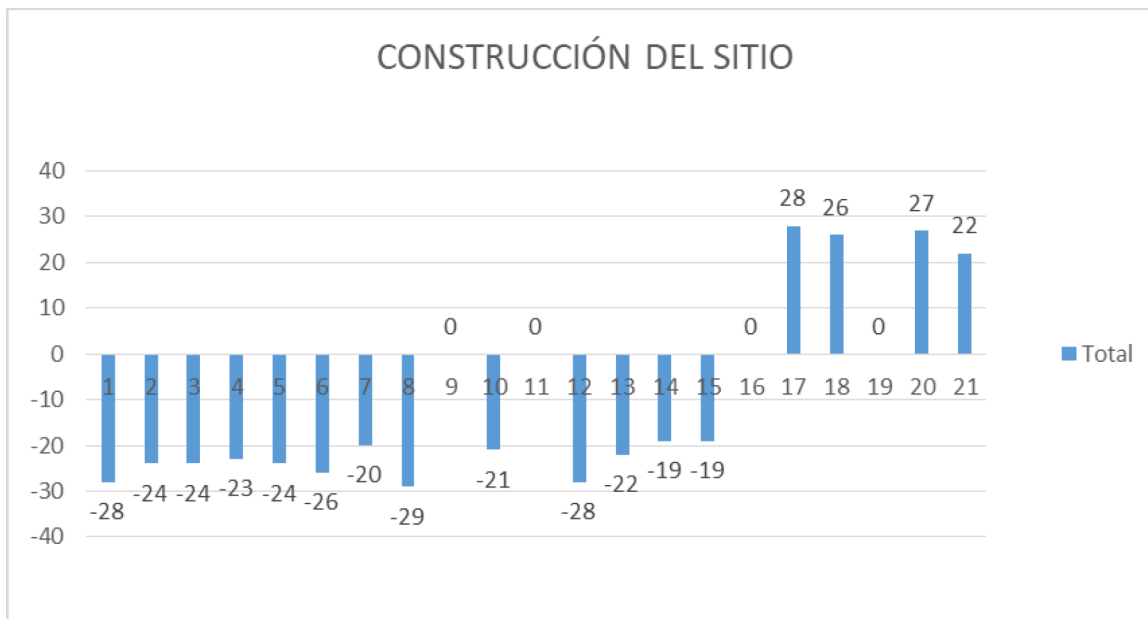
13	Modificaciones en la estructura del paisaje que cambiarán la calidad visual de la zona.	-1	4	2	2	1	1	4	1	2	2	2
14	Afectaciones al microclima de la zona ya que se implantará una nueva característica inexistente anteriormente.	-1	2	2	1	1	1	2	1	2	4	2
15	Efectos en la calidad sanitaria por la generación de residuos sólidos y fisiológicos de los trabajadores, así como residuos sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes).	-1	2	2	2	4	1	1	1	1	2	2
16	Efectos en la calidad sanitaria por la generación de residuos en las actividades durante la etapa de operación.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	Efectos positivos en cuanto a la generación de empleos.	1	4	4	2	2	1	4	1	1	4	4
18	Beneficios por la contratación de infraestructura (letrinas portátiles) durante las etapas del proyecto.	1	4	4	4	2	1	4	1	2	2	1
19	Beneficios por la contratación de los servicios de recolección de basura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	Efectos en la calidad de vida debido a la derrama económica por los empleos temporales y permanentes de los trabajadores.	1	4	1	4	4	1	4	1	2	4	1
21	Afectaciones mínimas en cambios y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos al proyecto.	1	2	4	1	4	1	1	1	2	4	1

 Compatibles =<25

 Moderados >25 <50

 Severo >50 <75

 Crítico >75



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

Durante la **Etapa de Construcción** se identificaron 18 impactos. En esta etapa se presentan impactos con valoraciones más altas debido a las actividades que se realizarán durante la construcción del proyecto. De los 13 impactos negativos, 8 se presentan en el rango de compatibles y 5 en el de moderados. Entre los compatibles se encuentran los referentes a la calidad de aire, calidad del suelo, estabilidad del suelo, disponibilidad de agua, generación de ruido, fauna terrestre, microclima y calidad sanitaria del ambiente que van de los -19 a los -24. Los 5 impactos que resultaron en la categoría de moderados hacen referencia a la calidad del aire, calidad del agua subterránea, generación de ruido, especies en la NOM-059, hábitat terrestre y estructura del paisaje, obteniendo calificaciones que van en el rango entre -26 y -28, estos valores se deben principalmente a la presencia de trabajadores y los residuos que puedan generar durante los trabajos de cimentación, levantamiento de paredes, entre pisos y acabados.

De los impactos positivos que se presentaron 4 son compatibles y uno nulo debido al efecto benéfico que tendrá el proyecto por la infraestructura y servicios que se requieran, así como sobre los patrones y calidad de vida de los pobladores de la zona.

En lo que respecta al impacto identificado como nulo es el que se refiere a la generación de residuos en la etapa de operación.

5.4.3 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

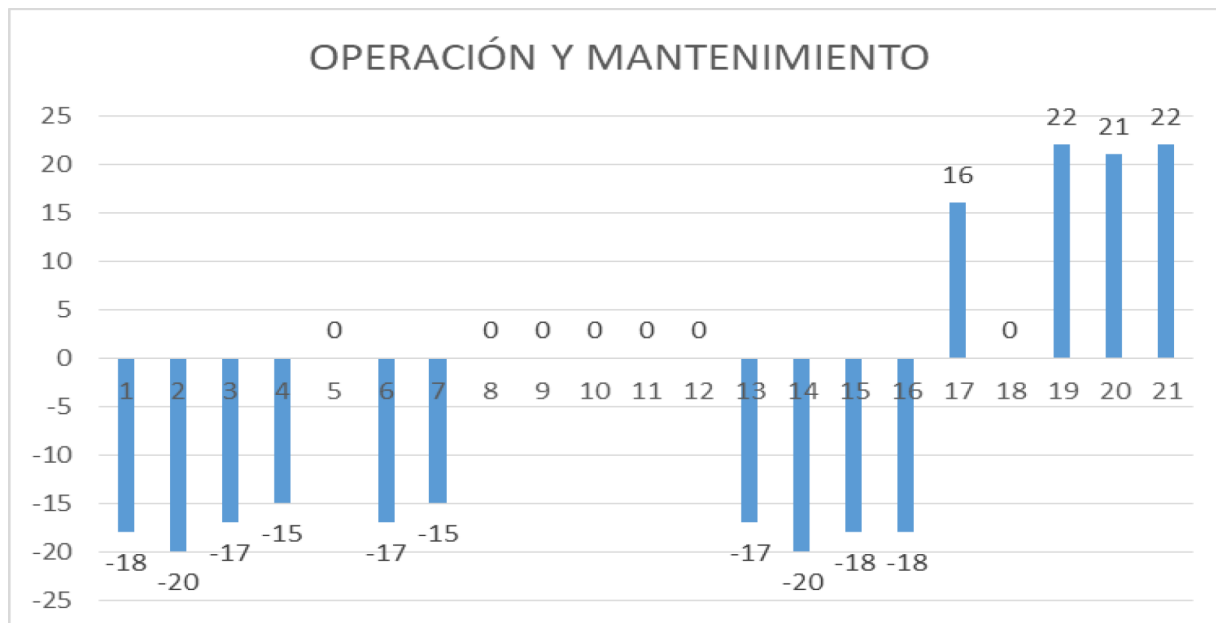
Durante esta etapa, los impactos disminuyen su valoración en la mayoría de los casos.

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

IMPACTOS	DESCRIPCIÓN	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR
1	Efectos negativos en la atmósfera por la incorporación de polvos y partículas generados por la entrada y salida de los vehículos y maquinarias.	-1	1	1	2	2	1	1	4	2	1	2
2	Efectos negativos en la atmósfera por la generación de emisiones tales como gases de combustión y vapores.	-1	2	1	2	2	1	1	4	2	2	2
3	Afectaciones a la calidad del suelo por lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores y los usuarios.	-1	2	1	2	1	1	2	1	2	2	2
4	Afectaciones al suelo por la generación de fugas o derrames de combustibles.	-1	1	1	1	2	1	2	1	2	2	1
5	Posibles efectos durante los trabajos de excavación y nivelación.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Efectos en la calidad del agua subterránea por posibles fugas o derrames.	-1	2	2	1	2	1	2	1	2	2	1
7	Efectos de disminución en los volúmenes de agua, debido a que el proyecto necesitara el abastecimiento para su funcionamiento.	-1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	1
8	Impactos por la generación de emisiones sonoras.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Afectaciones por la remoción de la cubierta vegetal terrestre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Efectos en la fauna del sitio por la realización de los trabajos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	Efectos negativos en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 registradas en el sitio.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

12	Modificaciones del hábitat terrestre por la construcción del proyecto.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Modificaciones en la estructura del paisaje que cambiaran la calidad visual de la zona.	-1	1	1	1	2	1	2	4	2	1	1
14	Afectaciones al microclima de la zona ya que se implantará una nueva característica inexistente anteriormente.	-1	2	1	1	1	1	1	4	2	4	2
15	Efectos en la calidad sanitaria por la generación de residuos sólidos y fisiológicos de los trabajadores, así como residuos sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes).	-1	2	2	2	1	1	4	1	1	1	2
16	Efectos en la calidad sanitaria por la generación de residuos en las actividades durante la etapa de operación.	-1	2	1	1	2	1	4	1	2	1	2
17	Efectos positivos en cuanto a la generación de empleos.	1	4	1	1	1	1	2	1	2	1	1
18	Beneficios por la contratación de infraestructura (letrinas portátiles) durante las etapas del proyecto.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	Beneficios por la contratación de los servicios de recolección de basura	1	4	2	2	2	1	4	1	1	2	2
20	Efectos en la calidad de vida debido a la derrama económica por los empleos temporales y permanentes de los trabajadores.	1	2	1	1	4	1	2	4	2	2	1
21	Afectaciones mínimas en cambios y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos al proyecto.	1	2	2	2	4	1	4	1	1	2	2

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



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

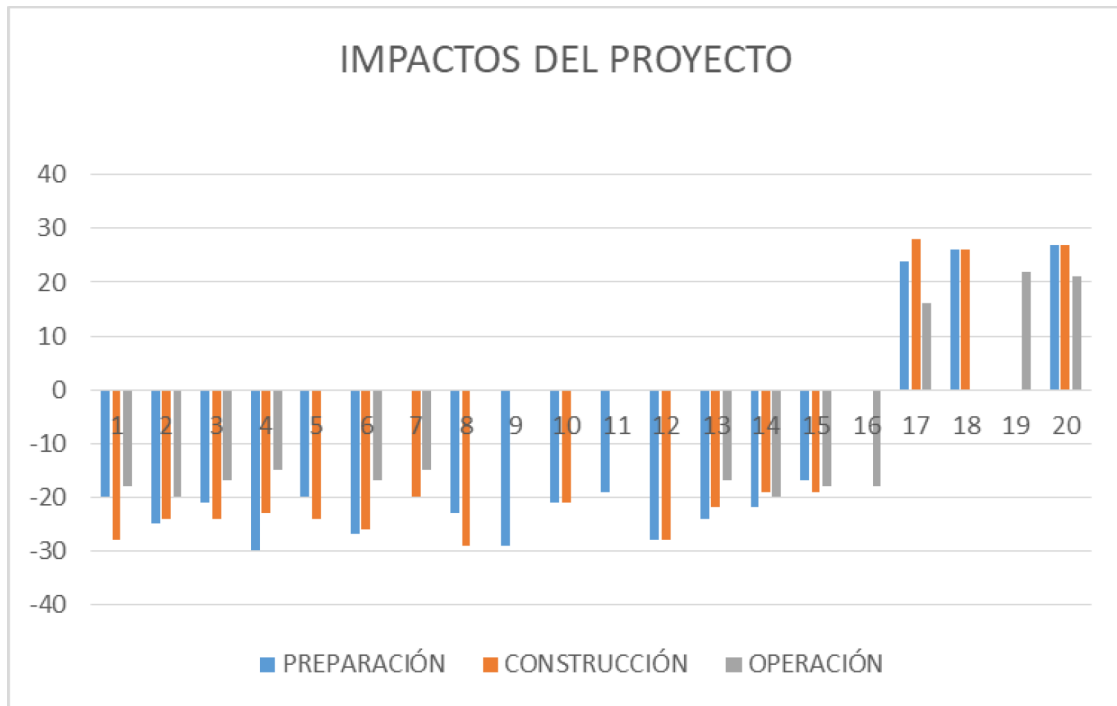
Durante la **Etapas de Operación y Mantenimiento** los impactos negativos ocurrentes en la fase de preparación del sitio y construcción disminuyen sus valoraciones como se presenta en la Tabla 7 y en la Gráfica 3.

Del total de 21 impactos identificados, en esta etapa, 10 resultaron negativos y 4 positivos. Los impactos negativos que ocurrirán en esta etapa son referentes a la calidad del aire, calidad del suelo, calidad de agua subterránea y disponibilidad de agua, estructura del paisaje, microclima y Calidad Sanitaria del Ambiente.

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

Para esta etapa se identificaron 7 impactos clasificados como nulos ya que dejan de ocurrir en esta etapa de operación y mantenimiento y son los referentes a la estabilidad del suelo, generación de ruido, vegetación terrestre, fauna terrestre, especies NOM, hábitat terrestre e infraestructura y servicios.

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



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

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

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

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

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

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

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

6.1.1 PER (PRESIÓN, ESTADO Y RESPUESTA)

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

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

Presión

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

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

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

Estado

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

Respuesta

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

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

6.1.2 MEDIDAS PREVENTIVAS.

Las medidas preventivas se presentan en las siguientes tablas:

Tabla 1. Medidas preventivas.

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

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
CALIDAD DE SUELO			
Se consideran afectaciones por los lixiviados provenientes de residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores.	Los residuos sólidos serán almacenados temporalmente en contenedores ubicados en áreas estratégicas que faciliten su recolección y trasladados al sitio de disposición final. Los contenedores deberán estar rotulados y contar con tapa y bolsas plásticas. Respecto a los residuos fisiológicos, para evitar el fecalismo al aire libre se utilizará el baño de la vivienda existente y posteriormente en caso de ser necesario se rentarán letrinas portátiles a razón de 1 por cada 10 trabajadores.	PS – C Esta medida aplica desde el inicio del desmonte en la zona de construcción. Respecto a los sanitarios portátiles, estos serán utilizados durante las etapas de preparación del sitio y su construcción.	Se evitará la contaminación del suelo por infiltración de lixiviados y por residuos sólidos dispersos en el área.
Afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles.	No se almacenará temporalmente sustancias lubricantes, combustibles, solventes o alguna otra con características de peligrosidad en el área. En cuanto a los vehículos, se mantendrán en buen estado y con verificación periódicas de acuerdo con la Norma.	PS - C- O Se solicitará la bitácora de mantenimiento de los vehículos o maquinaria utilizada a medida que avanza el proyecto.	Se evitará la contaminación del suelo por la generación de fugas o derrames de combustibles.
IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
ESTABILIDAD DEL SUELO			
Se afectará la estabilidad del suelo por los trabajos de excavación y nivelación, así como por la disminución de cubierta vegetal.	El suelo removido durante el despalme y nivelación permanecerá en el predio y será reintegrado en las áreas verdes del Proyecto. Se delimitará la superficie de trabajo para no afectar más de la autorizada.	PS - C Se deberá delimitar la zona de construcción sin afectar una mayor superficie de la autorizada.	Minimiza los cambios en la continuidad de la superficie del terreno manteniendo la estabilidad del suelo.
IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
CALIDAD DE AGUA SUBTERRÁNEA			

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
Por efectos de la infiltración, el manto freático es vulnerable a contaminación por fugas o derrames accidentales de aceites, combustibles y residuos sólidos o fisiológicos.	Durante las etapas de preparación del sitio y de construcción se instalarán sanitarios portátiles, el manejo y disposición final de estos residuos será responsabilidad de la empresa prestadora del servicio. No se almacenarán en el área del proyecto grandes cantidades de sustancias lubricantes, combustibles, solventes o alguna otra con características de peligrosidad Para evitar derrames accidentales en el sitio, no se realizarán mantenimientos a equipos, maquinaria o vehículos automotores, así como carga de combustible. Para la etapa de Operación se contará con un Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales (SITAR) ya descrito en el capítulo II.	PS - C Se delimitarán segmentos para el avance de trabajos.	Se evitará al máximo la liberación e infiltración de contaminantes al agua subterránea.
Debido a la infiltración, el manto es vulnerable a contaminación por fugas o derrames accidentales de aceites, combustibles y otros residuos.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se instalarán sanitarios portátiles su manejo y disposición final será responsabilidad de la empresa prestadora de este servicio. No se almacenarán en el área del proyecto grandes cantidades de sustancias lubricantes, combustibles, solventes o alguna otra con características de peligrosidad. Así como carga de combustible. Para la etapa de Operación se contará con un Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales (SITAR) ya descrito en el capítulo II.	PS - C - O Los sanitarios portátiles deberán estar desde el inicio de la obra hasta su finalización. El número de letrinas dependerá del número de trabajadores a razón de 1 letrina por cada 10 trabajadores.	Se evitará la contaminación de agua subterránea.
IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
DISPONIBILIDAD DE AGUA			
Efectos de disminución en los volúmenes de agua, debido a que, el proyecto	Durante las etapas de preparación y construcción el agua que se requiera será proporcionada por medio de la compra de pipas. Durante la operación del proyecto, la	PS - C - O Se llevará una bitácora de la compra de pipas de	Se evitará al máximo el consumo excesivo del agua.

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
necesitará el abastecimiento para su funcionamiento.	vivienda contará con sistemas ahorradores de agua.	agua.	
IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
GENERACIÓN DE RUIDO			
La construcción generará emisiones sonoras.	A todos los vehículos, equipos o maquinaria pesada que se pretenda utilizar durante el desarrollo de la obra, se les deberá practicar los mantenimientos correctivos y preventivos necesarios antes de su traslado y operación en el sitio seleccionado para el desarrollo de la obra. Para evitar problemas a la salud, todo el personal en obra será dotado del equipo de seguridad necesario, incluyendo tapones de goma para los oídos.	PS - C Se solicitarán las bitácoras o comprobantes de mantenimiento con el fin de verificar el buen estado de la maquinaria que se utilice.	Se controlará los niveles de ruido generados que pueden causar daños o problemas auditivos en el personal empleado.
IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
VEGETACIÓN TERRESTRE			
Existirá remoción de la cubierta vegetal.	No se desmontará ningún área fuera de las establecidas para el proyecto. Estará estrictamente prohibida las actividades siguientes: - Extracción de especies del sitio, o partes de estas, para uso comercial, como mascota o alimento. - Extracción de la vegetación nativa del sitio, o partes de estas, para su aprovechamiento, venta o cualquier otro tipo de explotación. No se deberán ocupar o afectar superficies adicionales a las requeridas por el diseño evaluado en este documento. Se deberá tener cuidado de no afectar las raíces de plantas que no queden inmersas en el área de afectación. Se recomienda trozar y compostear	PS Previo al inicio de obra se deberá delimitar el área verde para evitar afectar una mayor superficie a la autorizada.	Se respetará a la flora silvestre.

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
	la vegetación que será desmontada para reintegrarla al suelo en otras áreas o simplemente trozarlas para disponerlo en un sitio de disposición final.		
IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
FAUNA TERRESTRE			
Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas.	Que estrictamente prohibido cazar, capturar, lesionar, vender, regalar, matar o espantar a las especies de fauna silvestre que se avisten o localicen en el área seleccionada para realizar el proyecto.	PS-C Previo a la obra se deberá reubicar la fauna que se encuentre en el sitio y que así lo requiera.	Se minimiza la posibilidad de afectación a la fauna silvestre
IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
ESPECIES EN LA NOM-059			
En el sitio se registraron especies enlistadas en la NOM-059.	Se llevará a cabo un Programa de reubicación de las especies que así lo requieran dándole prioridad a las especies enlistadas en dicha Norma.	PS – C El Programa de reubicación se deberá llevar a cabo previo a los trabajos de desmonte en el sitio.	Se minimiza la posibilidad de afectación a la flora y fauna silvestre en el sitio.
IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
HÁBITAT TERRESTRE			
Se creará una modificación del hábitat.	Ocupar únicamente la superficie establecida para el proyecto. El proyecto contempla una Zona de área verde equivalente al 61.80 % de la superficie total del predio.	PS - C - O El hábitat se modificará durante la etapa preliminar y se mantendrá modificado durante la construcción y operación del proyecto.	Garantizar que la afectación del hábitat no ocurra en una superficie mayor a la ambientalmente compatible y autorizada.
IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
ESTRUCTURA DEL PAISAJE			
Crearé un paisaje modificado que	Ocupar únicamente la superficie establecida para el proyecto.		Se mantendrá cierta continuidad con la

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
cambia la calidad visual de la zona	No utilizar más área de la autorizada. El proyecto contempla una Zona de área verde equivalente al 61.80 % de la superficie total del predio.	PS - C - O Previo al inicio de la obra se deberá delimitar, la zona de conservación.	vegetación circundante por lo que los cambios en la estructura del paisaje se adaptan a lo establecido para la zona.
IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
MICROCLIMA			
Se afectará al microclima de la zona ya que se implantará una nueva característica inexistente anteriormente en la zona.	Ocupar únicamente las áreas indicadas en el proyecto.	PS - C - O Se afectará el microclima después del desmonte y despalle de la zona.	Las variaciones de microclima serán puntuales al área que ocupe la infraestructura.
IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
CALIDAD SANITARIA DEL AMBIENTE			
Se generarán residuos sólidos y fisiológicos de los trabajadores, así como residuos sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes).	Se fomentará la separación de residuos según su naturaleza en orgánicos e inorgánicos. Colocar contenedores con bolsas plásticas, rotulados y con tapa en lugares accesibles y estratégicos para evitar la dispersión de residuos sólidos. Para evitar la generación de malos olores y la proliferación de fauna feral y/o plagas, los contenedores deberán contar con tapa y bolsas plásticas.	PS - C - O Esta medida será tomada en cuenta en todo momento desde la etapa de Preparación del Sitio y durante la construcción y Operación.	Se evitará el deterioro de la calidad sanitaria del ambiente. Se evitará la proliferación de insectos u otros organismos que pudieran afectar la salud. Se mantendrá el área del proyecto libre de residuos sólidos urbanos
IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
EMPLEO Y MANO DE OBRA			
Se necesitará mano de obra durante la ejecución de los trabajos.	Se procurará que parte de los empleados provengan de las comunidades vecinas.	PS - C - O Previo al inicio del proyecto se debe contratar el personal.	Generar un beneficio directo a la economía de la zona.

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

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

6.1.3 MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

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

Tabla 2. Medidas de mitigación.

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
CALIDAD DEL AIRE			
La entrada y salida de los vehículos y maquinarias del personal generan la incorporación de polvos y partículas hacia la atmósfera.	Humedecer periódicamente el área de trabajo y colocar lonas en los vehículos que transporten material hacia y desde la obra.	PS - C - O Esta actividad es de suma importancia en principalmente en las primeras 2 etapas del proyecto.	Se controlará la dispersión de polvo durante la etapa de preparación del sitio y construcción lo cual ayudará a mantener la calidad del aire en el área de trabajo.
IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
CALIDAD DE SUELO			
Posible afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles.	En la etapa de preparación del sitio y construcción no se llevarán a cabo reparaciones o mantenimientos de maquinaria o vehículos en sitios del proyecto. En caso de ser estrictamente indispensable, se deberá utilizar tapetes plásticos sobre el piso en el cual se va a trabajar para contener los posibles derrames accidentales. Si el derrame o fuga ya ocurrió como	PS - C - O Se solicitará la bitácora de mantenimiento de los vehículos o maquinaria utilizada a medida que avanza el proyecto.	Se evitará lo máximo posible la contaminación del suelo por la generación de fugas o derrames de combustibles.

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
	primera opción se procede a retirar la capa de suelo y almacenarla en contenedores plásticos con tapa, dicho material será puesto a disposición de una empresa certificada para el manejo del residuo.		
IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
GENERACIÓN DE RUIDO			
La construcción generará emisiones sonoras.	El responsable de la implementación de la obra deberá proporcionar equipo de protección auditivo, nuevo y adecuado a todo el personal involucrado en el proyecto.	PS - C Se les brindará el equipo adecuado a los trabajadores en el sitio del proyecto.	Se controlará los niveles de ruido generados que pueden causar daños o problemas auditivos en el personal empleado.
IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
VEGETACIÓN TERRESTRE			
Existirá remoción de la cubierta vegetal.	El proyecto plantea la implementación de una Zona de área verde equivalente al 61.80% de la superficie total del predio.	PS Se mantendrá cierta continuidad con la vegetación presente en la zona.	Se respetará a la flora silvestre, manteniendo las especies nativas.
IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
HABITAT TERRESTRE			
Se creará una modificación del hábitat por la construcción del proyecto	El proyecto plantea la implementación de una Zona de área verde equivalente al 61.80% de la superficie total del predio.	PS Se deberá delimitar el área verde previa al inicio de los trabajos en el sitio, para evitar su afectación.	La modificación del hábitat se realizará de una manera controlada.
IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
CALIDAD SANITARIA DEL AMBIENTE			
Se generarán residuos sólidos y fisiológicos de los trabajadores, así como residuos sólidos no	Los residuos no pasarán más de una semana en su sitio de acopio temporal, se debe agilizar su recolección y traslado final, la acumulación temporal de estos residuos debe hacerse en sitios	PS - C - O Estas medidas se deberán llevar a cabo durante todas las etapas del proyecto.	Se evitará la contaminación del suelo y manto freático por infiltración de lixiviados de estos

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
peligrosos (restos de comida, embalajes).	estratégicos donde no intervengan con las demás actividades del proyecto. Los desechos generados deberán ser trasladados al sitio de disposición final que sea indicado por las autoridades.		residuos. Se evitará la proliferación de insectos u otros organismos que pudieran afectar la salud. Se propone un Programa de Manejo de Residuos Sólidos como medida de mitigación (se anexa documento) Se mantendrá el área del proyecto libre de residuos sólidos urbanos y/o residuos peligrosos en su caso.
IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
Se generarán ganancias económicas por los empleos temporales.	Al ser una actividad positiva no se requiere de medida de mitigación, sin embargo, se considera procurar que los prestadores de servicios provengan de las comunidades circunvecinas.	PS - C - O: Las contrataciones de servicios deberán provenir de las comunidades aledañas.	La entrada económica del proyecto generara empleos temporales que beneficiaran a la gente de la localidad y comunidades circunvecinas.

6.2 IMPACTOS RESIDUALES.

No se espera que se generen impactos residuales considerados como graves en el área del proyecto, se considera que con el diseño y las características del proyecto en todo momento durante las diferentes etapas se priorizara salvaguardar la integridad del ambiente.

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

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

7.1 ESCENARIO ACTUAL

Se realizó un análisis de las actividades que se llevarán a cabo durante el proyecto de construcción y operación de casa habitación en la costa, en el Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo; de los impactos potenciales previstos y las medidas que se tomarán para mitigarlos, estas últimas mencionadas en el capítulo anterior.

Es importante tomar en consideración que dentro de las especificaciones de construcción de la obra se incluyen algunas medidas que disminuirán los impactos que la obra pudiera provocar sobre diversos factores ambientales, dichas medidas fueron mencionadas y analizadas en el capítulo anterior haciendo mención a la etapa del proyecto en la cual deberán ser ejecutadas, bajo responsabilidad del promovente del presente estudio y de los operadores de las instalaciones una vez que ésta haya sido ocupada.

No se dispondrán de residuos sólidos al aire libre ya que se habilitarán recipientes con tapas para su contención en el sitio destinado para tal fin. Posteriormente los residuos serán retirados y enviados para su disposición final al sitio de disposición final autorizado.

El componente ambiental aire conserva sus condiciones por la aplicación de medidas preventivas para la exclusión y minimización de los impactos, reduciendo y controlando las emisiones de partículas suspendidas y ruido; ya que los impactos negativos en este componente son temporales y reversibles, no existe acumulación de los mismos.

Como responsabilidad del promovente, en el caso de presentarse algún impacto no previsto, tal como un derrame o accidente en las actividades de las etapas de preparación del sitio y construcción de las instalaciones; éste se corregirá mediante el cambio, ajuste o adición de las medidas de mitigación que sean necesarias para reducir los impactos presentados, además de ayudarse de los programas de mantenimiento preventivo y correctivo estipulados.

7.2 ESCENARIO FUTURO

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

7.2.1 SIN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

El escenario ambiental sin la ejecución del proyecto nos muestra una zona con vegetación secundaria perturbada de especies introducidas exóticas y de ornato. Se observa una barda perimetral de 24 m de largo por 2 m de altura en el lado sur del predio sobre la calle Pez

Volador, en el lado norte del predio en el frente de playa está delimitada por malla ciclónica de 28 m de largo por 2 m de altura. Dentro del interior del predio se observó pequeñas infraestructuras a base de concreto y block sin acabar de aproximadamente 1 m de altura y que fue construido por los propietarios anteriores, actualmente se encuentra en abandono y en ruinas sin valor rescatable, que sin la ejecución del proyecto se mantienen y forman parte del paisaje perturbado.

***El sistema:** corresponde a un sistema que ha sufrido grandes impactos por las obras y actividades de urbanización que se han venido desarrollando durante más de 30 años en la zona.

***La Vegetación:** En el tema de cobertura vegetal, se observa que este sistema presenta una fragmentación bastante alta, por las calles o manzanas que conforman el asentamiento urbano de la localidad de Cancún. Las cuales presentan manzanas que integran este sistema ambiental se pueden encontrar con vegetación secundaria derivada de especies introducidas y ornamentales.

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

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

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

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

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

(1) se puede observar que 10 de los indicadores alcanzan el nivel de moderado, pero con valores más altos.

IMPACTOS	DESCRIPCIÓN	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR
1	Efectos negativos en la atmósfera por la incorporación de polvos y partículas generados por la entrada y salida de los vehículos y maquinarias.	-1	2	4	2	1	1	4	4	4	2	2
2	Efectos negativos en la atmósfera por la generación de emisiones tales como gases de combustión y vapores.	-1	2	4	2	2	1	4	4	4	2	2
3	Afectaciones a la calidad del suelo por lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores y los usuarios.	-1	2	4	2	2	1	4	4	4	2	2
4	Afectaciones al suelo por la generación de fugas o derrames de combustibles.	-1	2	4	2	2	1	4	4	4	2	2
5	Posibles efectos durante los trabajos de excavación y nivelación.	-1	2	4	2	4	1	4	4	4	4	2
6	Efectos en la calidad del agua subterránea por posibles fugas o derrames.	-1	2	4	2	4	1	4	4	4	4	2
7	Efectos de disminución en los volúmenes de agua, debido a que el proyecto necesitara el abastecimiento para su funcionamiento.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Impactos por la generación de emisiones sonoras.	-1	2	4	2	1	1	2	4	4	2	2
9	Afectaciones por la remoción de la cubierta vegetal terrestre	-1	1	1	1	2	1	4	1	1	1	1
10	Efectos en la fauna del sitio por la realización de los trabajos	-1	1	2	2	2	1	4	1	1	1	1
11	Efectos negativos en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 registradas en el sitio.	-1	2	4	2	1	1	2	4	4	2	2
12	Modificaciones del hábitat terrestre por la construcción del proyecto.	-1	2	2	1	2	1	4	1	4	2	1
13	Modificaciones en la estructura del paisaje que cambiaran la calidad visual de la zona.	-1	2	2	2	1	1	4	1	4	2	4
14	Afectaciones al microclima de la zona ya que se implantará una nueva característica inexistente anteriormente.	-1	1	1	2	1	1	1	4	4	2	4
15	Efectos en la calidad sanitaria por la generación de residuos sólidos y fisiológicos de los trabajadores, así como residuos sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes).	-1	4	4	2	4	1	4	4	4	4	2

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

16	Efectos en la calidad sanitaria por la generación de residuos en las actividades durante la etapa de operación.	-1	4	4	2	4	1	4	4	4	4	2
17	Efectos positivos en cuanto a la generación de empleos.	1	4	2	2	2	1	4	1	1	1	4
18	Beneficios por la contratación de infraestructura (letrinas portátiles) durante las etapas del proyecto.	1	2	4	2	1	1	1	4	1	1	1
19	Beneficios por la contratación de los servicios de recolección de basura	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1
20	Efectos en la calidad de vida debido a la derrama económica por los empleos temporales y permanentes de los trabajadores.	1	4	1	2	2	1	4	4	2	2	2
21	Afectaciones mínimas en cambios y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos al proyecto.	1	2	2	2	4	1	1	4	2	1	1



Compatibles ≤25



Moderados >25 <50



Severo >50 <75

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

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

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

Se reportan resultados favorables en cuanto a las mitigaciones correspondientes para la flora y fauna del sitio. Se llevó a cabo el programa de rescate y reubicación de las especies de flora protegidas o endémicas y se reforesto el área con especies nativas para generar el área verde correspondiente al 61.80% de la superficie del predio y que con la implementación del proyecto impulsará la biodiversidad y la conservación de las especies nativas.

Dado el porcentaje de terreno sin ocupar, la fauna silvestre de la zona se ha adaptado y reintegrado al nuevo ambiente. Gracias a las recomendaciones hechas a los trabajadores y a los usuarios de la operación del predio, se ha evitado el maltrato o aprovechamiento no autorizado de todo tipo de flora y fauna del sitio.

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

En cuanto a la calidad del agua, no se generará contaminación alguna al manto freático por derrames o infiltraciones de las aguas residuales que se generen en la operación del proyecto ya que se implementará un SITAR DLD14 que cumple con los volúmenes y capacidades de almacenamiento y tratamiento de las aguas residuales y que cumple con las Normas oficiales mexicanas NOM 001 Semarnat 1996 y NOM 003 Semarnat 1997.

Al analizar, el escenario en los tres niveles propuestos, se puede concluir que al ejecutar el proyecto, se considera cumplir con todos los lineamientos normativos y criterios aplicables de acuerdo con el Decreto por el que se formula y expide el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo (POEL), el cual regula los usos del territorio de la zona, establece que el sitio del proyecto se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 21, denominada Zona Urbana de Cancún, la cual tiene como Política Ambiental Aprovechamiento Sustentable; el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cancún, señala que la zona tiene un uso de suelo Turístico Residencial (TR), en el cual el desarrollo habitacional unifamiliar es un uso compatible. Por lo anterior, el proyecto a construir es compatible con lo señalado en los instrumentos normativos mencionados.

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

Programa de vigilancia ambiental

Al ser un sitio impactado en el que se desarrollará el proyecto, no se considera que se generará un impacto significativo al ambiente que pudiera generar graves daños al entorno natural. Por lo tanto, el programa de vigilancia ambiental consistirá en la planificación, instalación, supervisión, evaluación, y en su caso modificación de las medidas consideradas para prevenir o mitigar los impactos ambientales detectados durante el desarrollo del proyecto. Para asegurarse del cumplimiento y eficacia de las medidas de prevención y mitigación propuestas, se nombrará a un responsable ambiental involucrado en la realización en general del proyecto, el cual tendrá la función de coordinar en el sitio las actividades, y asegurarse que todas estas se apeguen a lo requerido.

En cuanto a la etapa de operación, el promovente será el responsable de asegurarse de que los habitantes no afecten al ambiente, esto es verificando que no se extraiga vegetación y fauna de sitios colindantes, que los residuos sólidos sean depositados en lugares adecuados para su contención, su correcta separación y clasificación, asimismo verificará que se efectúe la recolección de los mismos para que estos sean trasladados a los sitios de disposición final correspondiente. El personal para cada etapa del proyecto será objeto de la capacitación pertinente que le permita el cumplimiento y vigilancia de las medidas indicadas, así como los procedimientos de respuesta ante contingencias ambientales.

El Programa de monitoreo que se ejecutará como parte de las acciones de Vigilancia ambiental, se describe a continuación:

Objetivo: El Programa de Monitoreo tiene como objetivo general medir y dar seguimiento a los cambios en el sistema ambiental como resultado de la interacción con el proyecto.

Etapas de Preparación del sitio.

Se llevarán a cabo recorridos de reconocimiento por parte del supervisor ambiental responsable designado por el promovente; uno al inicio de esta etapa, otro en fechas intermedias y uno más al final de la misma, para evaluar los avances de las recomendaciones que se emitieron para evitar la generación de impactos significativos al ambiente durante esta etapa. Las actividades a supervisar serán el cumplimiento de las medidas de prevención anteriormente descritas, más las que la Autoridad responsable pudiese asignar en su resolutorio, de ser autorizado de manera condicionada.

Etapas de construcción.

De igual manera se realizarán recorridos de evaluación al inicio y al finalizar las obras de construcción, con el objeto de verificar el cumplimiento de las recomendaciones emitidas para el personal que realizará los trabajos de construcción. Las actividades que deberán ser supervisadas serán el cumplimiento con las medidas de prevención y mitigación descritas en el capítulo anterior.

Etapa de operación.

Esta etapa será responsabilidad del propietario de la casa habitación cumplir con las medidas de mitigación, siendo que desde el diseño del proyecto y durante su construcción se habrán incluido instalaciones que logren cumplir en el largo plazo con las medidas de prevención y mitigación propuestas. Al propietario se le informará de las responsabilidades que adquiere y de la existencia de la autorización en materia ambiental y la obligatoriedad de su cumplimiento.

Tabla 2: Programa de monitoreo de las medidas de prevención y mitigación más relevantes.

Programa o actividad	Forma de evaluación	Periodicidad
Manejo y disposición de residuos generados durante la preparación del sitio y construcción	Recorridos a lo largo de la trayectoria de las vialidades. Comprobantes expedidos por parte de una compañía autorizada para el transporte y disposición final de residuos.	Durante la preparación del sitio y construcción.
Mantenimiento y monitoreo de los vehículos y maquinaria utilizados en la construcción.	Registro de vehículos utilizados en la obra, acompañados por su último servicio.	Durante la preparación del sitio y construcción.
Colocar señalamientos viales visibles que indiquen el área de acceso de los camiones y vehículos durante la preparación del sitio y construcción.	Recorridos a lo largo de la trayectoria de la carretera. Recorridos en las áreas de interés.	Durante la preparación del sitio y construcción.
Protección de la fauna que arribe al sitio del proyecto y pudiera ser susceptible de afectación.	Recorridos a lo largo del trazo, informes y fotografías.	Permanente durante el uso de maquinaria.

7.3 CONCLUSIONES.

Después de haberse analizado los factores ambientales físicos, los elementos bióticos, sociales y económicos para la construcción y operación de la casa habitación en la costa, en el Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, así como de la evaluación de los impactos que se generarán durante la preparación, construcción, operación y mantenimiento de éste, se concluye lo siguiente:

En cuanto a los aspectos físicos y químicos:

- Los impactos negativos a los factores de calidad del aire, calidad del agua y suelo durante la preparación y construcción del proyecto serán menores o intermedios y se minimizarán sus efectos aplicando las medidas de mitigación descritas en el capítulo VI.

En cuanto a los aspectos Biológico-Ecológicos

- No se encuentra dentro de áreas naturales protegidas y no se afectará alguna.
- No se causará desabasto de recursos naturales en la zona.
- El sitio se encuentra en un predio impactado previamente, el cual tuvo un uso de suelo de tipo habitacional, por lo que el paisaje ha sido modificado tiempo atrás, de este modo el proyecto no producirá nuevas alteraciones al paisaje.
- Del análisis de las variables del sistema ambiental biológico-ecológico y de las actividades del proyecto, se concluye que el grado de afectación a producir es mitigable y compensable mediante la correcta ejecución de las medidas descritas en esta manifestación y en la normatividad ambiental aplicable a este tipo de obras.

En cuanto a los aspectos socioeconómicos

- La construcción de este proyecto afectará de manera positiva pero poco significativa a la población de las zonas aledañas, ya que los beneficios sociales durante la preparación del sitio y la construcción se darán, principalmente, en los aspectos de generación de empleo.
- Durante el funcionamiento (operación) de este proyecto es posible tener un control sobre los impactos negativos probables.

VIII . METODOLOGÍAS.

8.1 CAPITULO III

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

Se vinculó el presente documento con nuestra Carta Magna en lo correspondiente a los artículos 4°, 25° y 27°.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018.

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

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

En cada uno de estos ejes se presenta información relevante de la situación del país en el aspecto correspondiente y a partir de ello se establecen sus respectivos objetivos y estrategias.

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2016-2022

Se vinculó el proyecto con este plan de desarrollo que contempla dentro del eje V Quintana Roo con Crecimiento Ordenado y Sustentabilidad Ambiental.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE BENITO JUAREZ, QUINTANA ROO (POEL)

Se vinculó el presente, notando que el proyecto se localiza en la UGA 21 denominada **Zona Urbana de Cancún** de acuerdo a la ubicación geográfica.

PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO

Se Vinculo el presente, con el programa de desarrollo urbano del Municipio de Benito Juárez, se considera que el proyecto se apeg a los lineamientos municipales. El predio está dentro de la zona Turístico Residencial (TR), en la cual, dentro de los usos permitidos y prohibidos del uso de suelo, los **desarrollos habitacionales unifamiliar, son usos permitidos** para la zona, por lo que el desarrollo del proyecto no se contrapone a lo establecido en el Programa de Desarrollo Urbano.

DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Se verificó la poligonal del predio con respecto a las áreas naturales protegidas, quedando fuera de ellas.

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

En cuanto a la normatividad ambiental, el proyecto de acuerdo a sus características,

ubicación y alcances, se vinculó con la LGEEPA en lo referente a los: Art. 28, Art. 35 BIS 1, Art. 79, Art. 98, Art. 110, Art. 117, Art 121, Art 134, Art 136, Art 151 y Art. 155.

REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Se vinculó con los artículos 5, 9 y 36.

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

Se vinculó con el artículo 13.

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

Se vinculó con el Artículo 32.

LEY GENERAL DEL AGUAS NACIONALES

Se vinculó con los artículos 20, 28, 29, 29 BIS Y 88 BIS

REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES

Se vinculó con los artículos 134, 151.

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

Se realizó la vinculación del proyecto con lo establecido en el artículo 28, 40, 42, 45,46 y 54, de dicha Ley.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

Se realizó la vinculación con el artículo 35 y 42, de dicho reglamento

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

Se vinculó con los artículos 19, 27 BIS, 30 y 58 de la ley

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

Se realizó la vinculación con el artículo 32, de dicho reglamento

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

Se vinculó con los artículos 13, 108, 109 y 138 de dicho reglamento.

LEY DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE QUINTANA ROO

Se vinculó con los artículos 101, 103, 105, 116, 119, 132, 133 de la ley estatal.

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

NOM-041-SEMARNAT-2015 que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores que utilizan gasolina como combustible.

NOM-045-SEMARNAT-20517 que establece Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

NOM-052-SEMARNAT-2005 que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

NOM-054-SEMARNAT-2005 que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052- SEMARNAT-2005

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

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

NOM-081-SEMARNAT-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

NOM-085-SEMARNAT-2011 contaminación atmosférica-niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento y su medición.

NOM-138-SEMARNAT-SS-2003 límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.

NOM-161-SEMARNAT-2011 que establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuales están sujetos a plan de manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.

8.2 CAPITULO IV

CLIMA

Se realizó una investigación específica para la zona del proyecto y de las bases de datos proporcionadas por el INEGI para el 2011 se pudieron obtener los aspectos climáticos que predominan en dicha región, los resultados más específicos se pueden observar en el Capítulo IV del presente documento.

HURACANES

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

FLORA

De manera inicial se recorrió el sitio siguiendo la poligonal e internándose en los caminos y brechas halladas para reconocer el sitio. Previo a esta actividad se analizaron fotografías satelitales de la red para tener una idea anticipada del estado de la vegetación y sobre la cercanía de asentamientos humanos al sitio para analizar su posible influencia.

Posteriormente se realizaron las siguientes actividades:

- La vegetación debe ser caracterizada por su fisionomía, cuyo estudio a la vez es indispensable para la comprensión de su naturaleza y distribución de las especies y por ende para entender cuál será la afectación a esta por un proyecto determinado. Para ello se debe distinguir la estructura tanto en el sentido vertical (estratificación) como en el horizontal (especiación o cobertura). La fisionomía se refiere a la apariencia externa de la vegetación en cuanto a altura, color, exuberancia, forma y tamaño de las hojas (golpe de vista).
- La fisionomía se refiere a la apariencia externa de la vegetación en cuanto a altura, color, exuberancia, forma y tamaño de las hojas (golpe de vista).
- Previo a la visita de campo se analizaron fotografías satelitales disponibles en la red para tener una idea anticipada del estado de la vegetación. Una vez en el sitio se recorrió la poligonal de este y se determinó el sitio de ubicación de los transectos de acuerdo a los tipos de vegetación que se identificaron.
- De acuerdo a la superficie del predio y a las condiciones de la vegetación perturbada y de especies introducidas de ornato dentro del predio se realizó la caracterización total, recorriendo toda el área y realizando la identificación y el conteo de cada ejemplar. Se

logró abarcar toda el área de 1,304.85 m² en donde se realizó un recorrido minucioso, en el que se anotaron la totalidad de las especies encontradas. Se tomaron los siguientes datos:

- Puntos georeferenciados de su posición con un Garmin Etrex para posterior elaboración de mapa señalando los puntos de inicio de los transectos.
- Para realizar los análisis de frecuencia y dominancia se contaron todas las especies de talla arbórea y arbustiva que cayeron dentro los transectos. Mismos datos que sirvieron para la elaboración del listado florístico.
- Se registró la altura y diámetro de los individuos que presentaron un DAP superior a los 5 cm.
- La estructura vertical de la vegetación se calculó con la distribución de las abundancias agrupando a los individuos en diferentes grupos de alturas. La estructura horizontal se estimó de manera similar tomando en cuenta el DAP de los individuos medidos, además se estimaron los siguientes parámetros:

$$\text{Densidad relativa (A)} = \frac{\text{Número de individuos de cada especie}}{\text{Total de individuos}} \times 100$$

$$\text{Frecuencia relativa (Fr)} = \frac{\text{Frecuencia de la especie} \times 100}{\text{Sumatoria de las frecuencias de las especies}}$$

$$\text{Dominancia relativa (Dr)} = \frac{\text{Área basal de cada especie}}{\text{Área basal de todas las especies}} \times 100$$

Las fórmulas anteriores se utilizaron para calcular el índice de valor de importancia de Curtis.

Índice de valor de importancia (I.V.I)

El I.V.I, es un parámetro que revela la importancia ecológica relativa de cada especie, interpreta a las especies que están mejor adaptadas, ya sea porque son dominantes, muy abundantes o están mejor distribuidas. El máximo valor del I.V.I. es de 300. (Mostacedo & Fredericksen, 2000).

$$IVI = Ar + Fr + Dr$$

Donde:

IVI = Índice de valor de importancia
Ar = Abundancia relativa
Fr = Frecuencia relativa de la especie *i*

Dr = Dominancia relativa de la especie *i*

Índice de valor de importancia familiar

$$IVIF = ArF + DrF + DivrF$$

Donde:

IVIF = Índice de valor de importancia familia
ArF = Abundancia relativa familiar
DrF = Dominancia relativa familiar
DivrF = Diversidad relativa por familia

$$DivF \text{ Rel} = \frac{(N^{\circ} \text{ sp} / \Sigma \text{ sp}) \times 100}{100}$$

Donde:

DivrF Rel = Diversidad relativa por familia
 $N^{\circ} \text{ sp}$ = Número de especies por familia
 $\Sigma \text{ sp}$ = Sumatoria total de especies.

FAUNA

-Aves

El registro para aves se realizó mediante avistamientos directos y registros por canto, considerando las características del predio y al número de registros durante las primeras horas de trabajo se tomó la decisión de no instalar redes de niebla. De igual manera se menciona que se cuenta con la bibliografía adecuada (guías de campo) para la correcta identificación. Los cantos que no se lograban identificar in situ fueron grabados y corroborados mediante la base de datos de Xeno-canto (<http://www.xeno-canto.org/>).

- Mamíferos

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

interpretación para ser comprendido.

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

Para este caso se necesitan tomar varias consideraciones para minimizar el grado de error al máximo, como son la anatomía general de las extremidades, incluyendo el apoyo al andar, número y tamaño de dedos, cojinetes, garras, uñas, pezuñas; la marcha que puede ser caminata, trote y salto; la influencia del terreno; paso del tiempo y condiciones ambientales.

Cualquier rastro que pueda ser claramente identificado hasta nivel específico es una evidencia confiable de la presencia de una especie en un lugar determinado.

Por consiguiente, se registró todo rastro (huella, excreta, pelos) que pudiera ser plenamente identificado y que se encontraran dentro de los transectos establecidos.

De igual manera, el personal involucrado corrió la metodología de avistamiento directo siguiendo los recorridos establecidos para el predio.

Para el registro de mamíferos medianos y grandes, debido a la dificultad que representa la captura debido a su talla y conductas, se optó por la utilización de Trampas Cámara. Esta es una técnica relativamente reciente y con un gran potencial para la evaluación de diversidad, así como para la confirmación de la presencia de especies en determinados hábitats. Mediante esta técnica se han realizado un gran número de nuevos registros y en la actualidad su uso es más frecuente.

Esta técnica depende en gran medida del número de trampas cámara que se disponga y la instalación de éstas se da en lugares con alto potencial de ocurrencia de las especies en estudio, como caminos y sendas. La principal ventaja de esta técnica es que no es selectiva con las especies y permite realizar estudios con un amplio número de especies, otra gran ventaja es que no requiere de mucho esfuerzo para el registro de las especies. Las desventajas radican principalmente en el costo del equipo y el de operación de las mismas cámaras.

Para el caso del presente trabajo se optó por instalar 7 Trampas cámara modelo 119537 marca Bushnell en sitios identificados como senderos de paso de fauna. En cuanto a su ubicación, estas cámaras fueron instaladas dentro de las zonas con vegetación en mejor

estado presentes dentro de la poligonal del predio. Es importante mencionar que no se colocaron cebos en las cercanías de las trampas.

-Anfibios y reptiles

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

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

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

8.3CAPITULO V

EVALUACIÓN DE IMPACTOS

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

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

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

La importancia de la correcta evaluación y medida de los impactos radica en que, a base de los resultados obtenidos se determina si un proyecto cumple o no con la legislación y normas

ambientales vigentes. En este proyecto se emplea una metodología sencilla pero que abarca los principales aspectos ambientales de evaluación.

INDICADORES DE IMPACTO

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

Un efecto ambiental es cualquier alteración al ambiente resultante de la acción del hombre, mientras que un impacto es la alteración significativa del ambiente. El primero se puede definir convencionalmente como el cambio parcial en la salud del hombre, en su bienestar o en su entorno, debido a la interacción de las actividades humanas con los sistemas naturales. Según esta definición, un impacto puede ser positivo o negativo.

Los impactos se consideran significativos cuando superan los estándares de calidad ambiental, criterios técnicos, hipótesis científicas, comprobaciones empíricas, juicio profesional, valoración económica, ecológica o social, entre otros criterios.

Se realizó un listado de las actividades que se realizarán durante el desarrollo del proyecto “cambio de uso de suelo para un fraccionamiento en el municipio de Solidaridad, Quintana Roo”, para una mejor evaluación, se optó por dividir las actividades de todo el proyecto en 3 etapas.

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

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

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

CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN

Para la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) **se propone un modelo de evaluación basado en el método de matrices causa y efecto, derivadas de la matriz de Leopold con resultados cualitativos y del método del Instituto Batalle - Columbus, con resultados cuantitativos**, que consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y en las filas, los factores ambientales susceptibles a recibir impactos (*Conesa Fdez.- Vitora Vicente, 2000*).

La metodología de valoración de impactos adoptada, es del tipo numérico, cumpliendo con los tres requisitos del modelo ideal de valoración (Adecuación, Conceptual y adecuación de la información de manera total y Adecuación matemática de manera parcial), sacrificando, no obstante parte del rigor matemático en favor de la posibilidad de considerar una mayor cantidad de información (*Conesa Fdez.- Vitora Vicente, Madrid 1997*).

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

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

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

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

Extensión del impacto (EX): se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.

Sinergia (SI): este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.

Persistencia (PE): refleja el tiempo en supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.

Efecto (EF): se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.

Momento del impacto (MO): alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.

Acumulación (AC): este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Recuperabilidad (MC): se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto.

Reversibilidad (RV): hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales.

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

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

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

	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
(CI)	Carácter del impacto.			
	Se refiere al efecto benéfico o perjudicial de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores ambientales considerados.	(I) (II) (X)	Positivo. Negativo. Previsto.	Difícil de calificar sin estudios detallados, que reflejarán efectos cambiantes difíciles de predecir o efectos asociados a circunstancias externas al proyecto, cuya naturaleza (beneficiosa o perjudicial) no puede precisarse sin un estudio global de las mismas.
(I)	Intensidad del impacto.			
	(Grado de afectación) Representa la cuantía o el grado	(1) (2)	Baja. Media.	Afectación mínima.

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

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

DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS

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

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

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

Partiendo de lo anterior es importante identificar los impactos mientras se examina detalladamente la compleja interacción entre las acciones del proyecto y los componentes del medio. Analizando cada factor ambiental se enumeran los impactos que pudieran incidir en dichos factores. Cada factor tiene relacionado una o varias actividades de obra que causan algún efecto sobre él, estos efectos son enumerados, y posteriormente son analizados en una matriz donde se le asigna un valor dependiendo del criterio sobre el cual es calificado

EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS

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

De acuerdo a los valores proporcionados en la tabla 5-3 para la calificación de los impactos, se les proporcionara un valor a los impactos identificados en el proyecto representando al impacto mediante un numero mencionado en la tabla de identificación de impactos, posteriormente se adicionan los valores para cada impacto siguiendo los criterios aquí mencionados: si el valor es

menor o igual que 25 se clasifica como **COMPATIBLE (CO)**, si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50 se clasifica como **MODERADO (M)**, cuando el valor obtenido sea mayor que 50 pero menor o igual que 75 entonces la clasificación del impacto es **SEVERO (S)**, y por último cuando se obtenga un valor mayor que 75 la clasificación que se asigna es de **CRITICO (C)**.

8.4 CAPITULO VI

Una vez identificados y evaluados los impactos del proyecto dentro del Capítulo V, se procedió a diseñar y proponer las medidas preventivas y de mitigación a realizar, las cuales se plasman en el Capítulo VI, todo esto enfocándose en cada uno de los indicadores de impacto previamente identificados y haciendo especial énfasis en los puntos vulnerables que se pudieran presentar en relación a dichos impactos.

8.5 CAPITULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES

Para la obtención de los pronósticos ambientales y/o escenarios, se inicia realizando una breve descripción del escenario actual tal como se encontró al inicio del presente estudio, tanto en el aspecto medioambiental como en el socioeconómico, esto se logra recopilando aspectos básicos de vegetación y fauna, los que se han descrito de manera amplia en los capítulos anteriores, así como estadísticos de las condiciones sociales y económicas de la zona. Una vez establecido el escenario actual y tomando en cuenta la identificación y análisis de los impactos que provocara el proyecto, así como la inclusión y la correcta aplicación de las correspondientes medidas de prevención y mitigación para minimizarlos, realizando una proyección, se obtiene el escenario futuro del sitio, describiendo el resultado y condiciones que se esperan obtener una vez realizado el proyecto, básicamente encontrándose en su etapa de operación. Ya descritos ambos escenarios (actual y futuro) se procede a plantear las conclusiones generales del proyecto en cuanto a su viabilidad y compatibilidad con el medio.

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

IX. BIBLIOGRAFÍA

García, E. (2004). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. México: Instituto de Geografía-UNAM. 91 p.

Gobierno del Estado de Quintana Roo (2013). Modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.

Gobierno del Estado de Quintana Roo (2013). Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Cancún, municipio de Benito Juárez, Quintana Roo: Gobierno del Estado de Quintana Roo.

INEGI 2010. Panorama Sociodemográfico de Quintana Roo. Censo de Población y Vivienda. México.

Pozo, C., Armijo, C., y Calmé, S. (2011). Riqueza biológica de Quintana Roo. Un análisis para su conservación. Tomo I. El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR). Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio): México, D.F.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez. UGA 21 ZONA URBANA CANCÚN. Pdf. 10 pp.

PROGRAMA MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO DE BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO 2018 - 2030. Pdf. 175 PP.

SEMARNAT (2012). Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. SEMARNAT: México, D.F.

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

Reglamento de la LGEEPA.

Ley General de Vida Silvestre y su reglamento.

Ley General de Cambio Climático.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento (LGPGIR).

Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo.

Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN) Benito Juárez.

NOM-059-SEMARNAT-2010, que establece las especies de flora y fauna que están catalogadas en algún nivel de protección.

NOM-041-SEMARNAT-2006, que regula los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

NOM-045-SEMARNAT-2006, niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.

NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

NOM-080-SEMARNAT-1994, límite máximo permisible de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.

NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Fuente consultada: <http://www.opb.gob.mx/inicio/>

Fuente consultada: <http://www.quintanaroo.gob.mx/qroo/index.php>