

Área que clasifica. - Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Yucatán

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

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

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

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

MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES
OFICINA DE REPRESENTACIÓN



ESTADO DE YUCATÁN

Firma del titular. - Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6, fracción XVI; 32, 33, 34, 35 y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Yucatán, previa designación, firma la, I.A. Jaynet González Alvarado, Subdelegada de Gestión para la Protección y Recursos Naturales.

Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública. - Resolución No. ACTA 22 2023 SIPOT 3T 2023 ART69, en la sesión celebrada el 13 de octubre del 2023, referente a la fracción VII, del artículo 69 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIP).

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA_22_2023_SIPOT_3T_2023_ART69.pdf

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

IKONIC TOWER

1.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se localiza en la zona costera de la localidad de Progreso, municipio de Progreso, Yucatán. El terreno tiene frente de playa junto al malecón turístico de Progreso y cuenta con dos predios o tablajes colindantes, los cuales en conjunto suman una superficie total de 1,353.16 m², y que se ubican en la calle 69, número 142 A y 142 F por 68 y 70, que actualmente se encuentra delimitado con malla ciclónica. A continuación, se presenta en la siguiente figura.

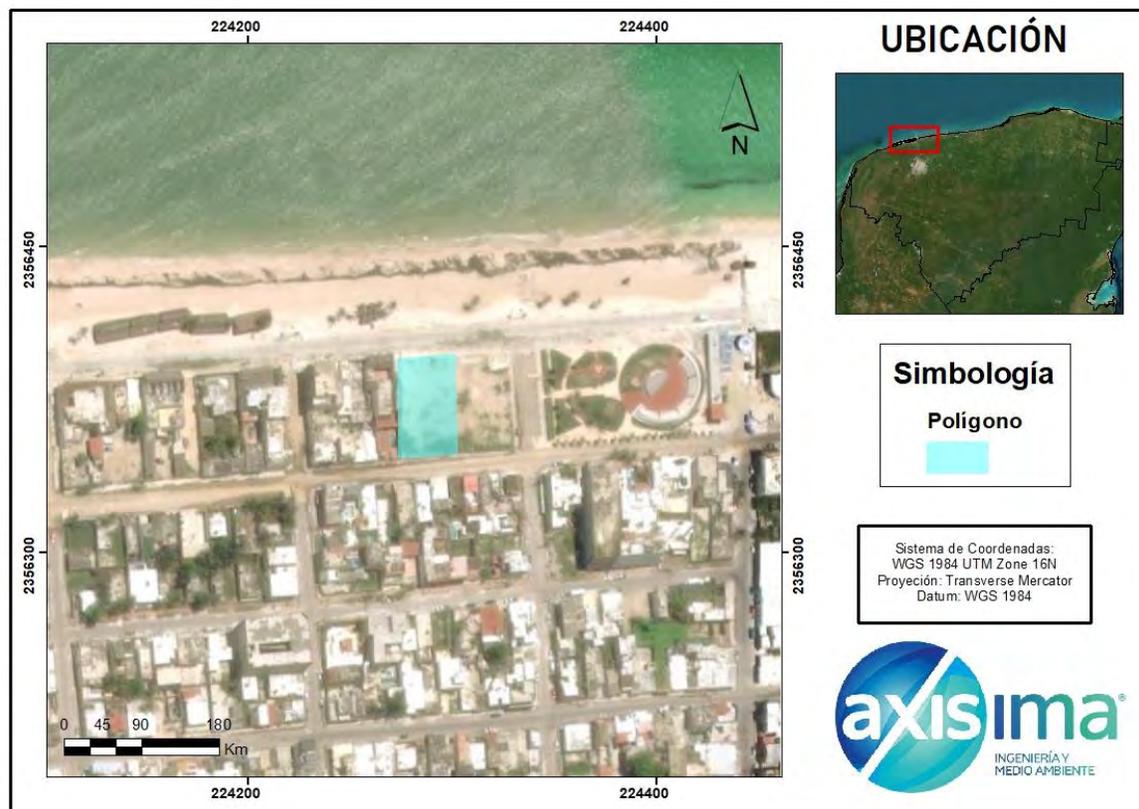


Figura 1: Localización del proyecto "IKonic Tower"

1.1.3 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

El proyecto tendrá una duración de 26 meses para la preparación del sitio y construcción y 30 años para la operación, tal como desglosa en el cronograma de trabajo en el capítulo 2 de esta MIA.

1.1.4 PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL

Ver Anexo # 2.

1.1.5 DIMENSIONES DEL PROYECTO

El nuevo diseño inmobiliario consiste en la construcción de una torre de doce niveles denominado “I konic Tower”, la cual se conformará por 766.62 m² para el desplante de la planta baja que incluirá áreas comerciales, caminos de acceso, cuerpo de agua (cenote artificial), baños, elevadores, escaleras y áreas verdes o ajardinadas con una superficie de 408.33 m² (Tabla 1), para la edificación de los doce niveles se utilizará una superficie de 13,347.23 m² para 70 departamentos (66 departamentos y 4 pent house), que incluirán amenidades, alberca y jacuzzi, área para yoga, gimnasios, azotea, baños, cocinas, salas, comedores, recamaras, terrazas, elevadores, escaleras y por último se edificarán dos sótanos con una superficie de 2,683.20 m² en donde se construirán 87 cajones de estacionamiento, cisternas de agua potable, área para el PTAR, elevadores, escaleras y baños. Las superficies del proyecto se detallan a continuación:

Tabla 1: Cuadro de superficies del desplante para la planta baja.

SUPERFICIES DE DESPLANTE PB DEL PROYECTO			
TABLA DE ÁREAS	m ²	ha	%
SUPERFICIE DE DESPLANTE PB	766.622	0.07666	56.654
SUPERFICIE ÁREA VERDE PB	408.333	0.04083	30.176
SUPERFICIE DESOCUPADA/CAMINOS PB	149.931	0.01499	11.081
SUPERFICIE CUERPO DE AGUA PB	28.274	0.00283	2.089
SUPERFICIE TOTAL DEL TERRENO	1353.16	0.13532	100

Tabla 2 Cuadro de superficies de los niveles y sótanos del proyecto.

SUPERFICIES DE NIVELES Y SÓTANOS DEL PROYECTO		
TABLA DE ÁREAS	m ²	ha
CONSTRUCCIÓN SOBRE NIVEL DE BANQUETA	13,347.23	1.33472
CONSTRUCCIÓN BAJO NIVEL DE BANQUETA	2,683.20	0.26832
NÚMERO DE DEPARTAMENTOS	70	
NÚMERO DE CAJONES DE ESTACIONAMIENTO	87	
SUPERFICIE TOTAL DEL TERRENO	16,030.43	1.60304

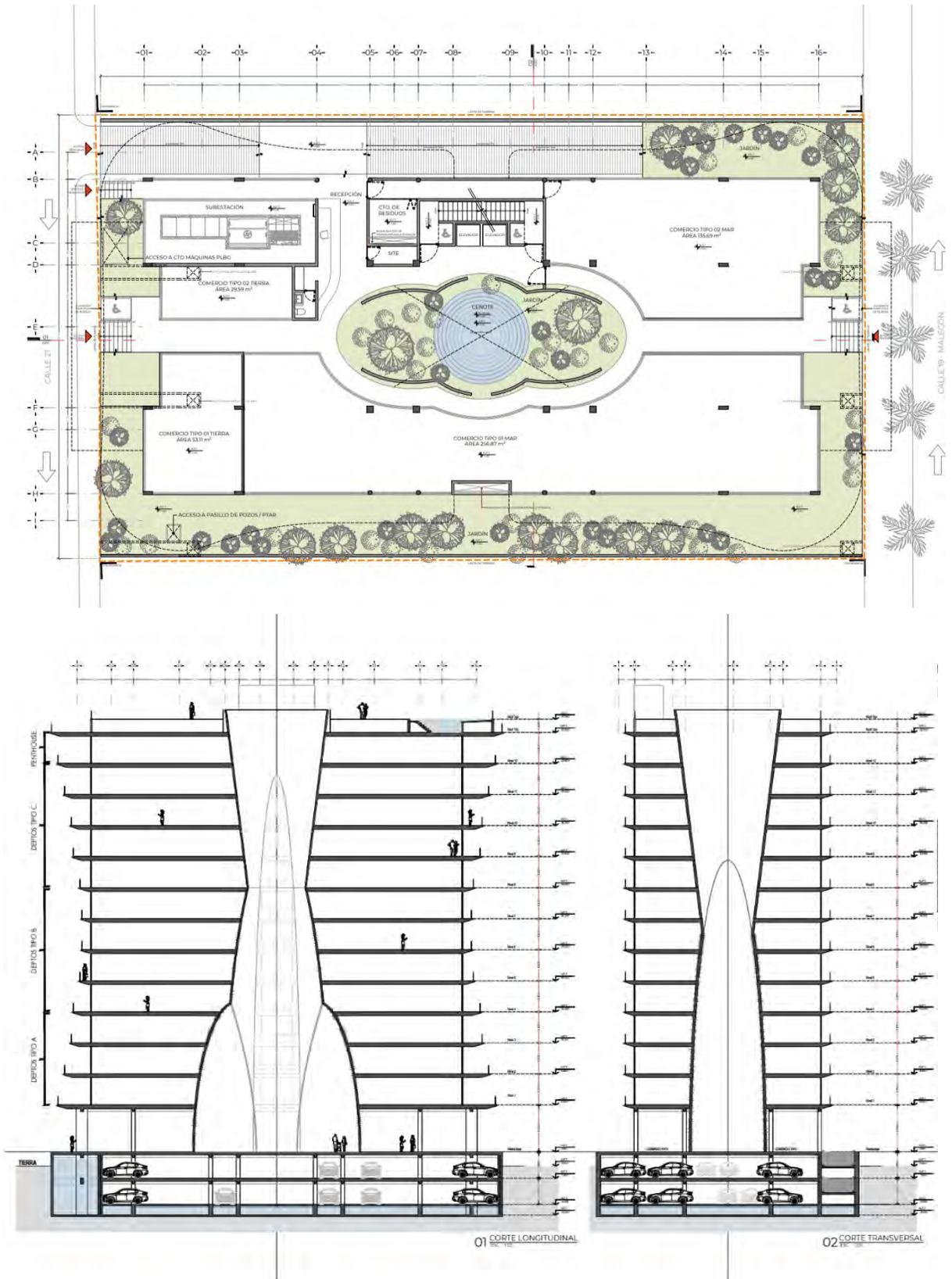


Figura 2 y 3: Superficies del proyecto (Ver planos anexos).

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

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN PREDIO 142 A

LADO		AZIMUT	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2356394.251	224269.593
1	2	N 85°27'18.79" E	14.000	2	2356395.360	224283.549
2	3	S 04°08'40.08" E	48.240	3	2356347.246	224287.0350
3	4	S 84°48'01.27" W	14.000	4	2356345.978	224273.093
4	1	N 04°08'48.74" W	48.400	1	2356394.251	224269.593
SUPERFICIE = 676.40 m²						

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN PREDIO 142 F

LADO		AZIMUT	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				2	2356395.360	224283.549
2	5	N 85°59'31.31" E	13.950	5	2356396.466	224297.455
5	6	S 04°20'47.79" E	48.200	6	2356348.404	224301.1080
6	3	S 85°49'36.69" W	14.120	3	2356347.246	224287.035
3	2	N 04°08'40.14" W	48.240	2	2356395.360	224283.549
SUPERFICIE = 676.76 m²						

Tabla 3: Coordenadas de ubicación del sitio proyecto.

1.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

1.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

EKPM DESARROLLADORA S.A.P.I DE C.V

1.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES (RFC)

RFC: EDE220228BIO

1.2.3 REPRESENTANTE LEGAL

C. |

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

Calle

Br.

Tel: _____

1.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

AXIS INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.P.I DE C.V

1.3.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES (RFC)

AIM200526C15

1.3.3 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

Responsable: Biól. |

Correo electrónico: |

Colaboradores:

|

Correo electrónico:

Pas. |

Correo electrónico: |

1.3.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO

Calle |

México. Tel:

Correo electrónico: |

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES DEL PROYECTO .

2.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO

El proyecto "IKONIC TOWER" consiste en la edificación de una torre de doce niveles a ubicarse en la localidad y municipio de Progreso, Yucatán, el cual es promovido con la finalidad de impulsar el crecimiento turístico y económico del municipio de progreso y por tanto del Estado de Yucatán, debido a que el sitio en el que se prevé su desarrollo es un predio en desuso, dado su previa utilización como zona de establecimiento de tianguis, como área para juegos de la feria y en sus alrededores ha sido absorbida por el crecimiento comercial y turístico del área en que se ve inmerso (Malecón del municipio de Progreso). Por lo anterior, podemos decir que la Construcción de la Torre de doce niveles "IKonic Tower" traerá como beneficio principal la utilización de un predio en desuso de una zona con alto valor turístico, implementando infraestructura que contribuya al crecimiento de dichas actividades, así como en la generación de empleos.

El proyecto IKonic Tower se contempla sea edificado en la superficie total de dos predios o tablajes colindantes, ambos de la localidad y municipio de Progreso, los cuales en conjunto suman una superficie total de 1,353.16 m², y que se ubican en la dirección calle 69, número 142 A y 142 F por 68 y 70, que actualmente se encuentra delimitado con malla ciclónica (Figura 1).

El área para el proyecto cuenta con una superficie de 1,353.16 m², la cual se conformará por 766.62 m² para el desplante de la planta baja y un área verde de 408.33 m², caminos de acceso de 149.931 m² y el diseño de un cuerpo de agua equivalente a 28.27 m², de los doce niveles se edificarán 70 departamentos con una superficie de 13,347.23 m² y para el área de sótanos se construirán 87 cajones de estacionamiento que suman 2,683.20 m². 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 torre de doce niveles en el predio previamente mencionado. Es importante mencionar que el nuevo proyecto no sobrepasará la superficie que se menciona en el cuadro de construcción (Tabla 1).

Por todo lo anterior se describe la naturaleza del proyecto en apego a las leyes y reglamentos del Estado de Yucatán y del municipio de Progreso.

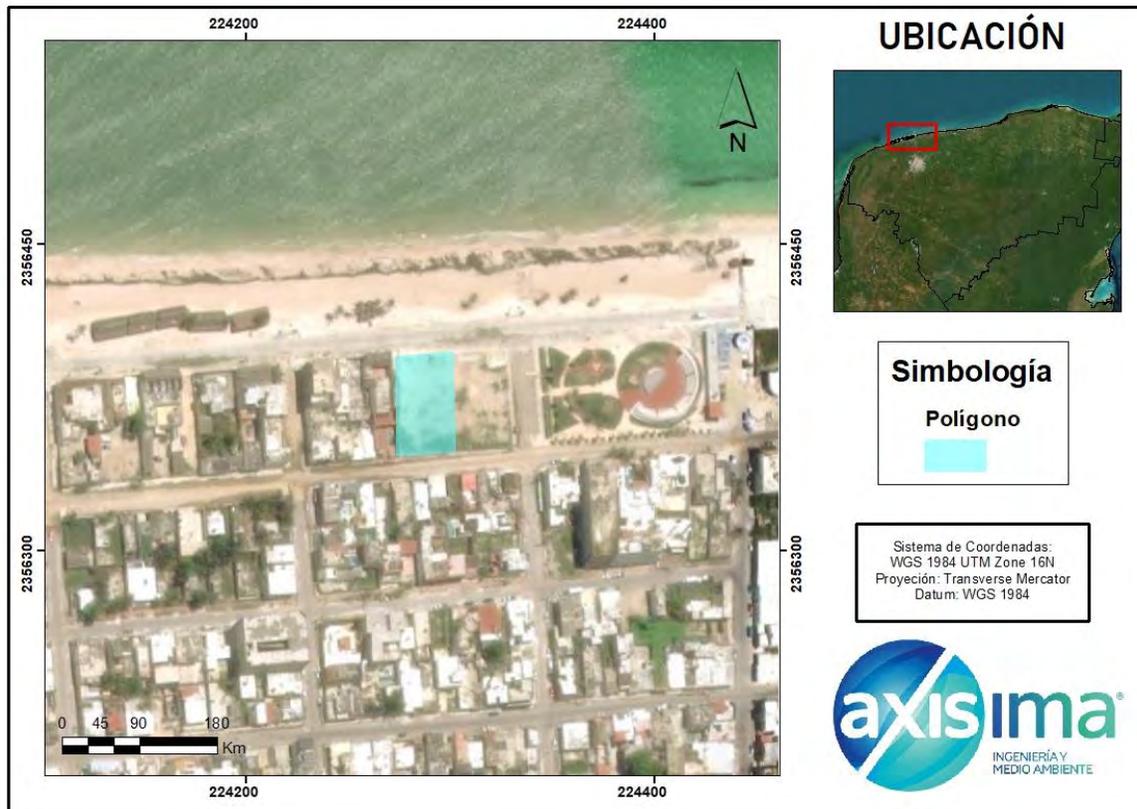


Figura 1: Ubicación del proyecto.

1) Ocupación actual en el predio.

Actualmente, en el sitio del proyecto no se realiza actividad alguna, está delimitado por malla ciclónica y presenta vegetación secundaria perturbada del estrato herbáceo, pues se trata de un terreno completamente impactado y desmontado por las actividades antropogénicas.

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 área para el proyecto se encuentra en una zona urbanizada considerada área turística, 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, restaurantes, por lo que la obra a construir es compatible con los ya existentes en la zona. El desarrollo de la obra no va afectar directa ni indirectamente a ningún ecosistema, hábitat natural, comunidades o poblaciones de flora y fauna silvestre que se encuentren en la zona.



Figura 3 y 4: Estructura actual del interior del predio.

2) Nuevo diseño de la ocupación del predio.

El nuevo diseño inmobiliario consiste en la construcción de una torre de doce niveles denominado “Ikonic Tower”, la cual se conformará por 766.62 m² para el desplante de la planta baja que incluirá áreas comerciales, caminos de acceso, cuerpo de agua (cenote artificial), baños, elevadores, escaleras y áreas verdes o ajardinadas con una superficie de 408.33 m² (Tabla 1), para la edificación de los doce niveles se utilizará una superficie de 13,347.23 m² para 70 departamentos (66 departamentos y 4 pent house), que incluirán amenidades, alberca y jacuzzi, área para yoga, gimnasios, azotea, baños, cocinas, salas, comedores, recamaras, terrazas, elevadores, escaleras y por último se edificarán dos sótanos con una superficie de 2,683.20 m² en donde se construirán 87 cajones de estacionamiento, cisternas de agua potable, área para el PTAR, elevadores, escaleras y baños (Tabla 2). (Se anexan planos para mayor detalle).

Es importante mencionar que el nuevo proyecto solo utilizará el 56.65% (766.62 m²) del total del predio de 1,353.16 m² y destinará una superficie equivalente a 30.17% (408.33 m²), para las áreas verdes o ajardinadas, cumpliendo de esta forma con el artículo 106 del *Reglamento de Construcción del municipio de Progreso* de destinar un mínimo de 30% de la superficie del terreno (Tabla 1).

Tabla 1: Cuadro de superficies del desplante para la planta baja.

SUPERFICIES DE DESPLANTE PB DEL PROYECTO			
TABLA DE ÁREAS	m ²	ha	%
SUPERFICIE DE DESPLANTE PB	766.622	0.07666	56.654
SUPERFICIE ÁREA VERDE PB	408.333	0.04083	30.176
SUPERFICIE DESOCUPADA/CAMINOS PB	149.931	0.01499	11.081
SUPERFICIE CUERPO DE AGUA PB	28.274	0.00283	2.089
SUPERFICIE TOTAL DEL TERRENO	1353.16	0.13532	100

Tabla 2 Cuadro de superficies de los niveles y sótanos del proyecto.

SUPERFICIES DE NIVELES Y SÓTANOS DEL PROYECTO		
TABLA DE ÁREAS	m ²	ha
CONSTRUCCIÓN SOBRE NIVEL DE BANQUETA	13,347.23	1.33472
CONSTRUCCIÓN BAJO NIVEL DE BANQUETA	2,683.20	0.26832
NÚMERO DE DEPARTAMENTOS	70	
NÚMERO DE CAJONES DE ESTACIONAMIENTO	87	
SUPERFICIE TOTAL DEL TERRENO	16,030.43	1.60304

Tabla 3: Cuadro de coordenadas de ubicación del predio.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN PREDIO 142 A

LADO		AZIMUT	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2356394.251	224269.593
1	2	N 85°27'18.79" E	14.000	2	2356395.360	224283.549
2	3	S 04°08'40.08" E	48.240	3	2356347.246	224287.0350
3	4	S 84°48'01.27" W	14.000	4	2356345.978	224273.093
4	1	N 04°08'48.74" W	48.400	1	2356394.251	224269.593
SUPERFICIE = 676.40 m²						

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN PREDIO 142 F

LADO		AZIMUT	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				2	2356395.360	224283.549
2	5	N 85°59'31.31" E	13.950	5	2356396.466	224297.455
5	6	S 04°20'47.79" E	48.200	6	2356348.404	224301.1080
6	3	S 85°49'36.69" W	14.120	3	2356347.246	224287.035
3	2	N 04°08'40.14" W	48.240	2	2356395.360	224283.549
SUPERFICIE = 676.76 m²						

El proyecto inmobiliario para una torre de 12 niveles denominado, "IKonic Tower", es una obra que pretende ocupar una superficie total de ocupación 766.62 m², la cual estará conformada sobre el nivel de acceso del edificio (N+1.50) se encuentra la planta baja y doce niveles para 70 departamentos (66 departamentos y 4 pent house). En la azotea se tiene el remate de los cubos de escaleras y sobrepasos de elevadores, una alberca, jacuzzi y áreas de amenidades descubiertas. A continuación, se describen e indican las superficies de cada área:

Sótanos: Por debajo del nivel de acceso del edificio (N+1.50) se encuentran dos niveles de sótano que se emplearán para los 87 cajones de estacionamiento, baños, elevadores, escaleras, cisternas de agua potable, área para el PTAR. Los sótanos ocuparán toda el área del terreno (1,353.16 m²). La altura de cada sótano será de 2.80 m. (Figura 5) (Se anexan planos para mayor detalle).

Sótano 01: Contará con 43 cajones para estacionamiento (40 cajones grandes, 2 cajones chicos y uno para discapacitados), baños, elevadores, escaleras, cisternas para agua potable, área para el PTAR.

Sótano 02: Contará con 44 cajones (41 cajones grandes, 2 cajones chicos y uno para discapacitados), baños, elevadores, escaleras, cisternas para agua potable, área para el PTAR.

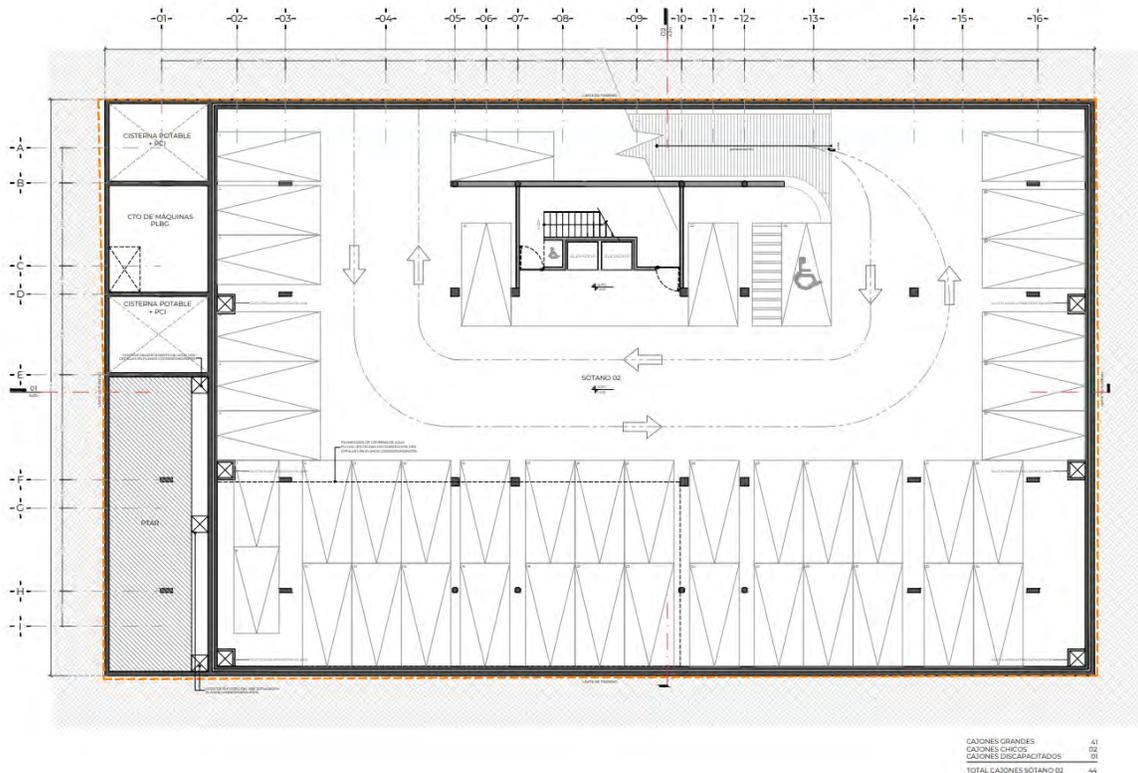


Figura 5. Plano estructural de los sótanos y cajones de estacionamiento (Se anexan planos a detalle).

Planta baja: La planta baja del edificio estará destinada para área comercial con un área aproximada de 766.63 m². Al interior del edificio se encuentra un área libre con jardín a nivel N+ 1.50. Se destinará una superficie de 408.33 m² para el área verde o ajardinada propuesta (Figura 6) (Se anexan planos para mayor detalle).

- Área comercial tipo 01
- Área comercial tipo 02
- Acceso vehicular
- Accesos peatonales
- Elevadores
- Escaleras
- Sanitarios públicos para hombres y mujeres
- Recepción
- Áreas verdes o ajardinadas
- Cuerpo de agua (cenote artificial)

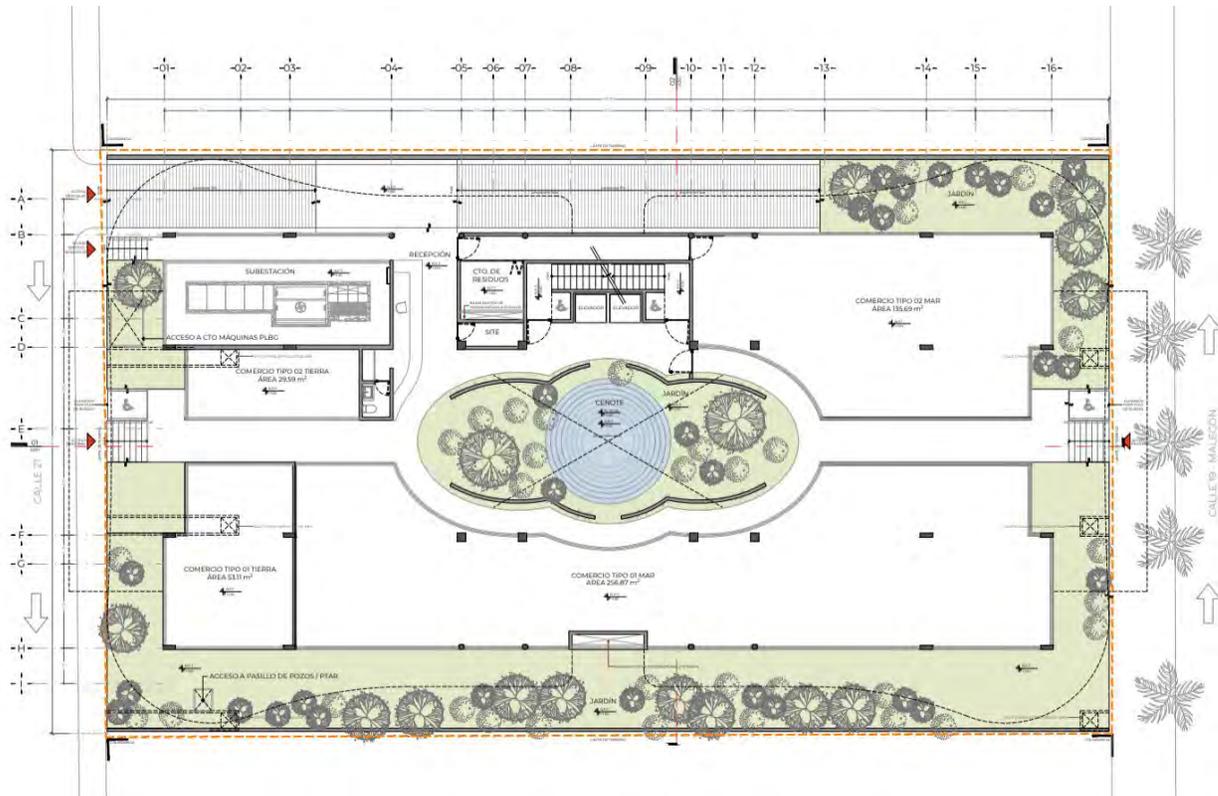


Figura 6: Plano de la superficie para el desplante de la Planta baja (Se anexan planos a detalle).

Niveles: A partir del 1er nivel serán doce pisos para 66 departamentos y 4 Pent house, con un área aproximada de 7,408.96 m². Serán tres tipos de departamentos: tipo A, B y C del nivel 1 hasta el 11 y a partir del nivel 12 estarán los 4 pent house y la azotea que incluirá las amenidades, alberca y jacuzzi. La altura entre niveles será de 3.30 m

Niveles 1 al 3 para departamentos tipo A: A partir del 1er nivel hasta el 3ro, se diseñarán departamentos tipo A. Cada nivel contará con 6 departamentos, cada uno incluirá de uno hasta tres recamaras, dos baños, cocina, sala, comedor, terrazas, elevadores, escaleras. (Figura 7) (Se anexan planos a detalle).

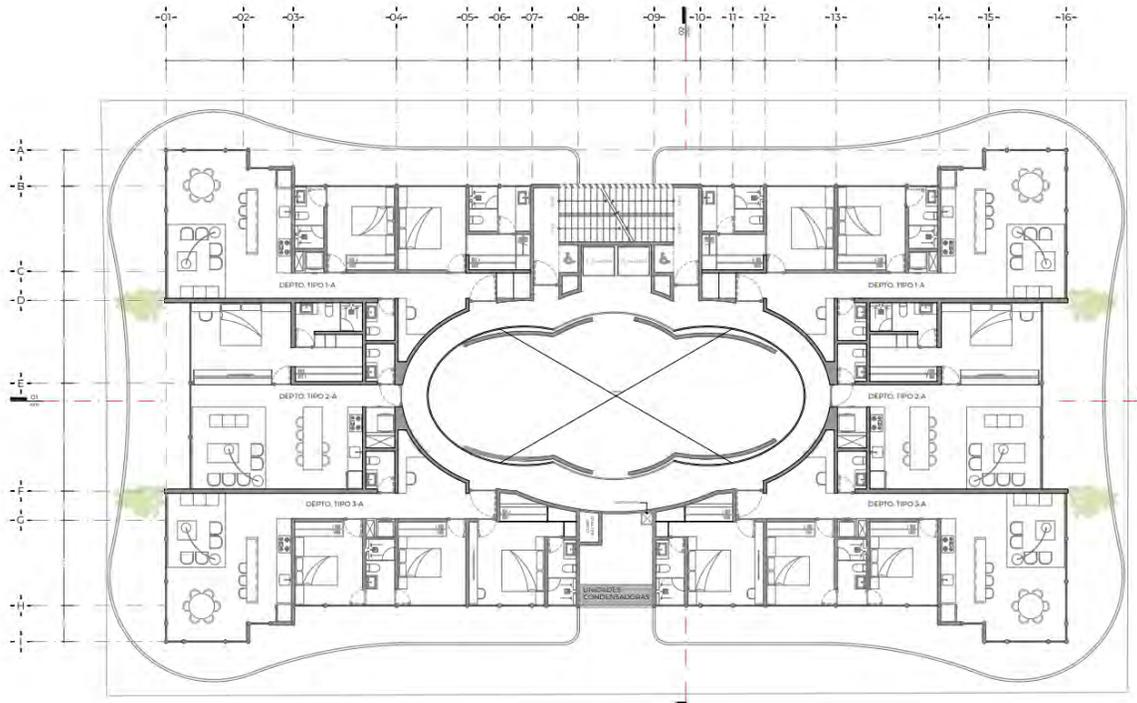


Figura 7: Plano del diseño del 1er al 3er nivel departamentos tipo A IKonic Tower.

Niveles 4 al 7 para departamentos tipo B: A partir del 4to nivel hasta el 7mo, se diseñarán departamentos tipo B. Cada nivel contará con 6 departamentos, cada uno incluirá de uno hasta tres recamaras, dos baños, cocina, sala, comedor, terrazas, elevadores, escaleras. (Figura 8) (Se anexan planos a detalle).

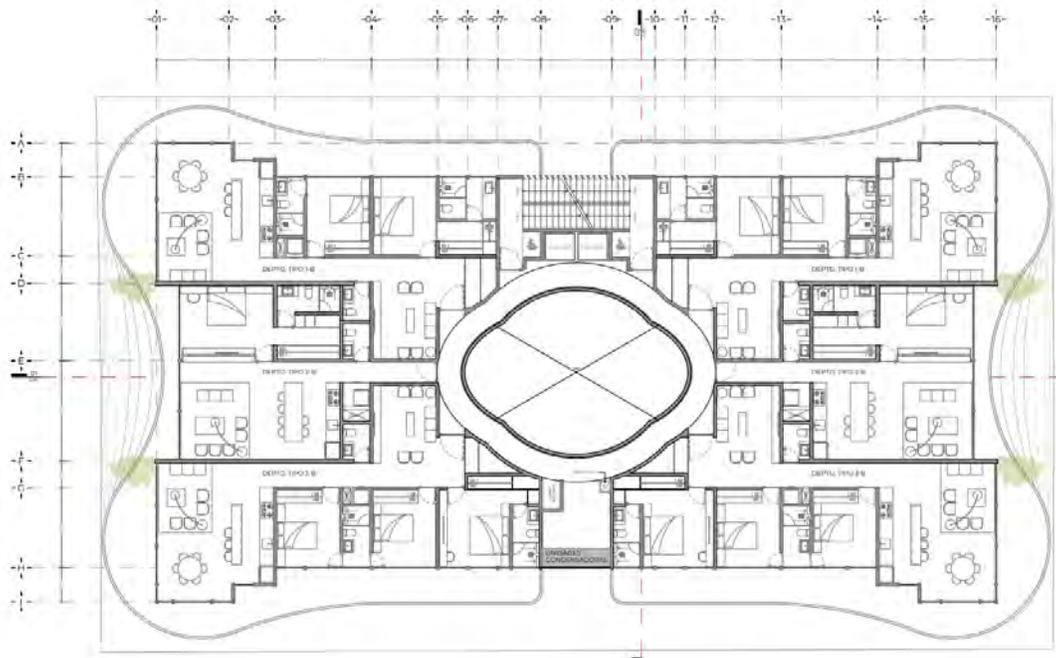


Figura 8: Plano del diseño del 4to al 7mo nivel departamentos tipo B IKonic Tower.

Niveles 8 al 11 para departamentos tipo C: A partir del 8vo nivel hasta el 11vo, se diseñarán departamentos tipo C. Cada nivel contará con 6 departamentos, cada uno incluirá de uno hasta tres recamaras, dos baños, cocina, sala, comedor, terrazas, elevadores, escaleras. (Figura 9) (Se anexan planos a detalle).

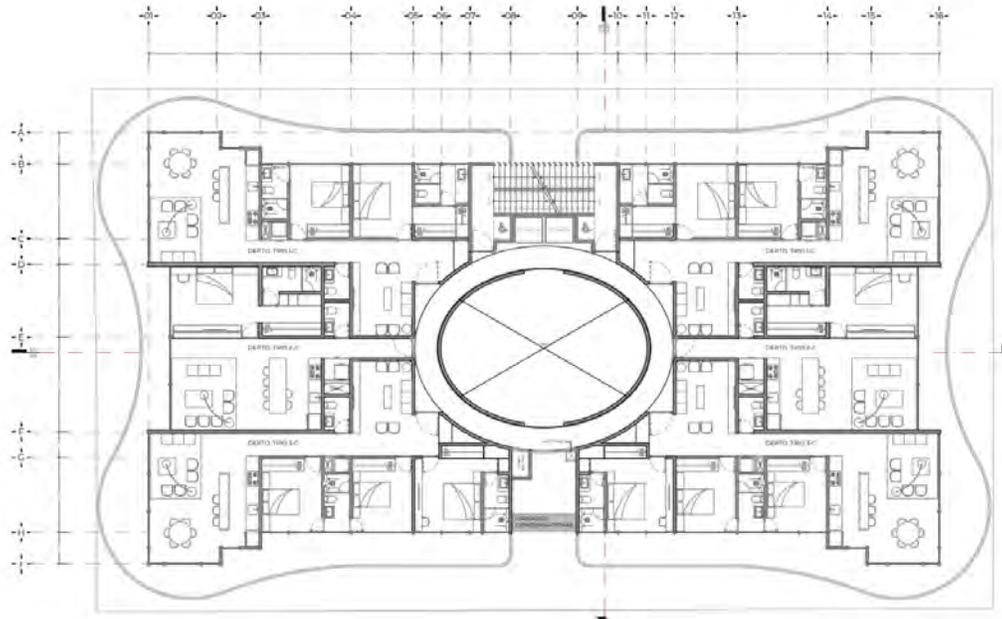


Figura 9: Plano del diseño del 8vo al 11vo nivel departamentos tipo C IKonic Tower.

Nivel 12 para Pent House tipo 1 y 2: A partir del nivel 12, se diseñarán los 4 penthouse (2 tipo 1 y 2 tipo 2). Cada penthouse incluirá de dos hasta tres recamaras, dos baños, cocina, sala, comedor, terrazas, elevadores, escaleras. (Figura 10) (Se anexan planos a detalle).

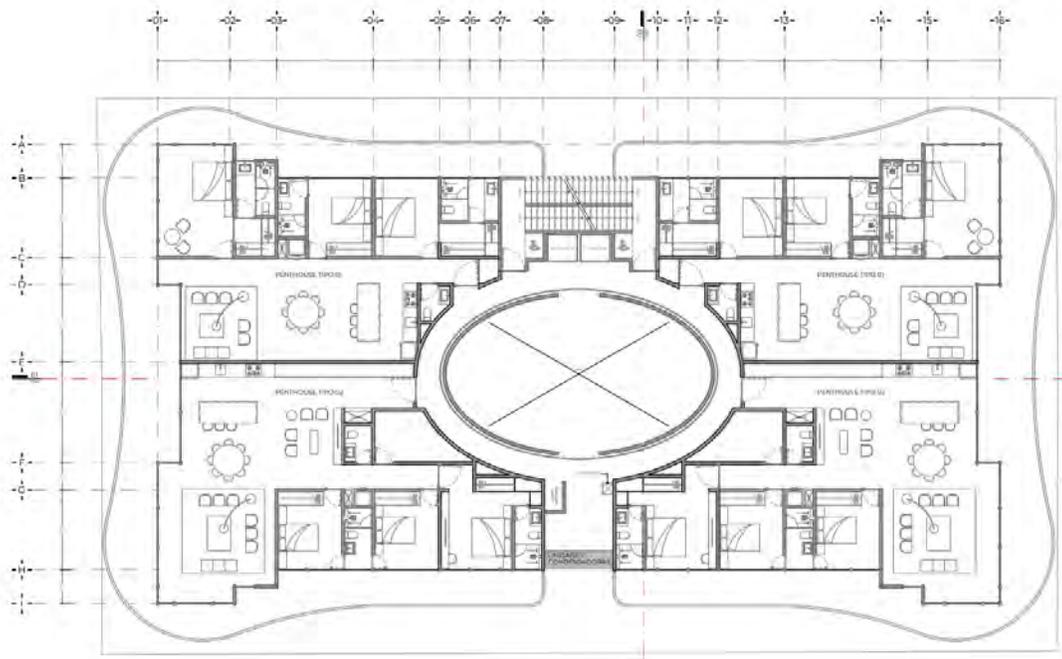


Figura 10: Plano del diseño del nivel 12 para los Penthouse IKonic Tower.

Azotea: Dentro de la azotea se tiene el remate de los cubos de escaleras y sobrepasos de elevadores, una alberca, jacuzzi, áreas de amenidades descubiertas, área para yoga, gimnasio. (Figura 11) (Se anexan planos a detalle).

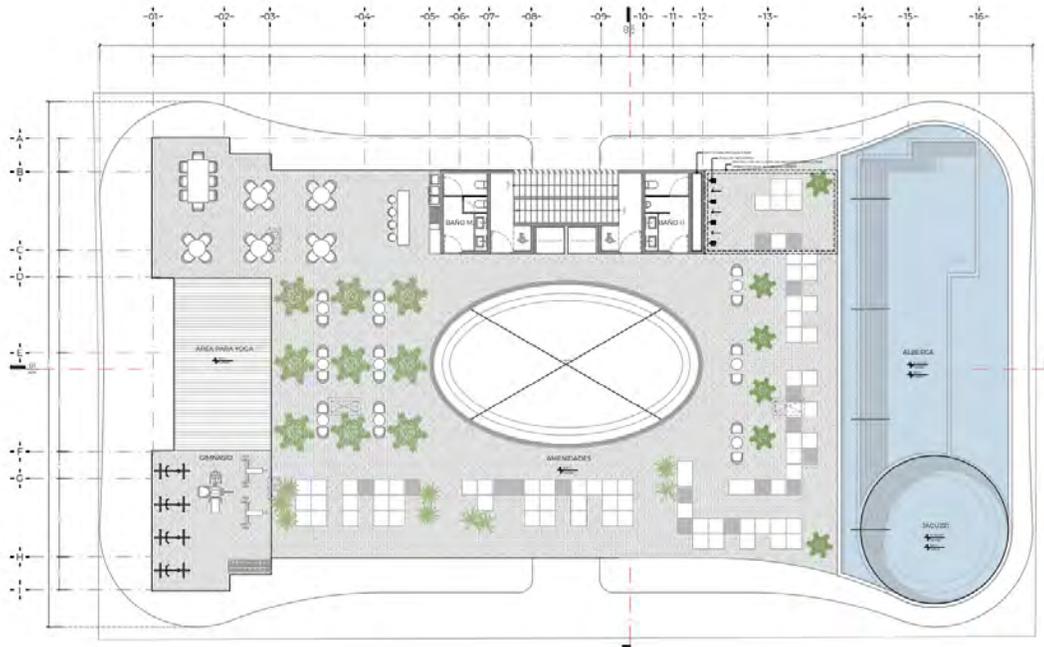


Figura 11: Plano del diseño de la azotea, amenidades, alberca y jacuzzi.

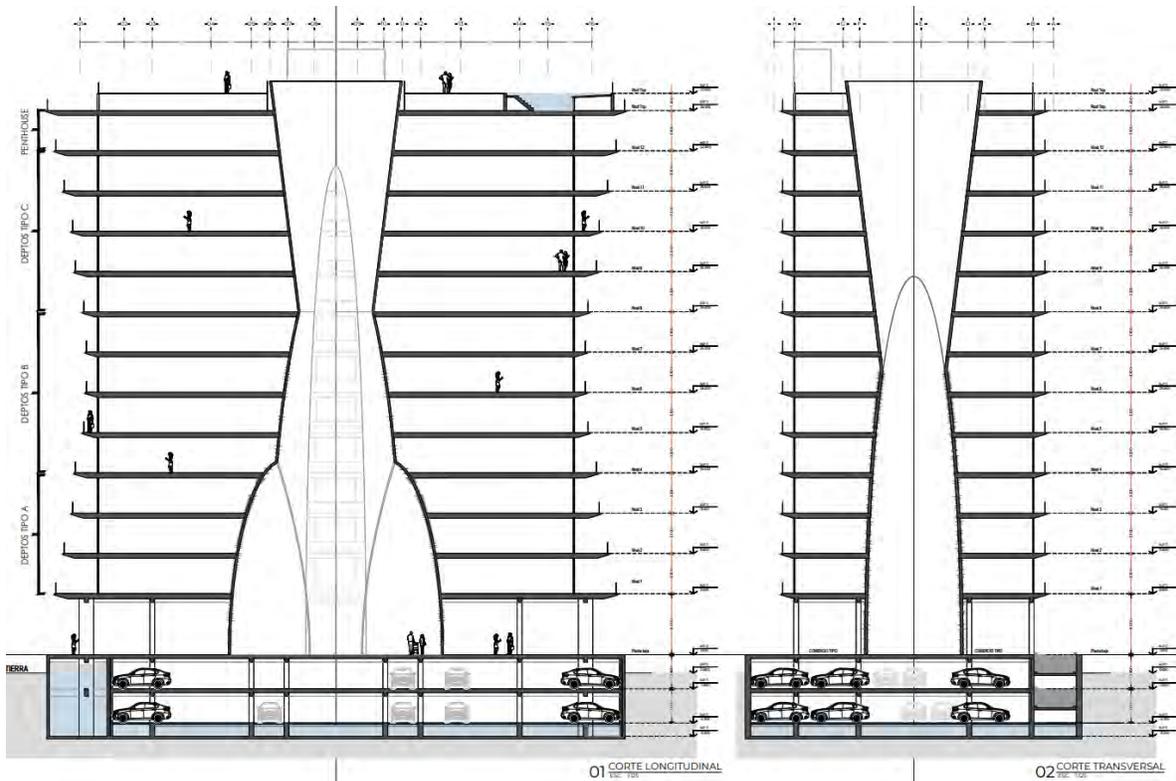


Figura 12: Plano del diseño de los doce niveles del Proyecto IKonic Tower.

Tabla 4. Tabla de áreas y tipología de departamentos.

		ÁREA INT. DEPTO.	TERRAZA	DEPTO. + TERRAZA	CANTIDAD	TOTAL M2
NIVEL 01	TIPO 1 (2 RECÁMARAS)	114.61 M2	54.99 M2	169.60 M2	2	339.20 M2
	TIPO 2 (1 RECÁMARA)	81.69 M2	32.79 M2	114.48 M2	2	228.96 M2
	TIPO 3 (3 RECÁMARAS)	127.14 M2	54.99 M2	182.13 M2	2	364.26 M2
NIVEL 02	TIPO 1 (2 RECÁMARAS)	117.21 M2	54.11 M2	171.32 M2	2	342.64 M2
	TIPO 2 (1 RECÁMARA)	82.21 M2	27.05 M2	109.26 M2	2	218.52 M2
	TIPO 3 (3 RECÁMARAS)	130.17 M2	54.11 M2	184.28 M2	2	368.56 M2
NIVEL 03	TIPO 1 (2 RECÁMARAS)	121.24 M2	53.53 M2	174.77 M2	2	349.54 M2
	TIPO 2 (1 RECÁMARA)	83.14 M2	21.76 M2	104.90 M2	2	209.80 M2
	TIPO 3 (3 RECÁMARAS)	134.46 M2	53.53 M2	187.99 M2	2	375.98 M2
NIVEL 04	TIPO 1 (2 RECÁMARAS)	126.56 M2	53.20 M2	179.76 M2	2	359.52 M2
	TIPO 2 (1 RECÁMARA)	84.93 M2	17.15 M2	102.08 M2	2	204.16 M2
	TIPO 3 (3 RECÁMARAS)	139.86 M2	53.20 M2	193.06 M2	2	386.12 M2
NIVEL 05	TIPO 1 (2 RECÁMARAS)	128.41 M2	53.03 M2	181.44 M2	2	362.88 M2
	TIPO 2 (1 RECÁMARA)	86.41 M2	13.49 M2	99.90 M2	2	199.80 M2
	TIPO 3 (3 RECÁMARAS)	141.91 M2	53.03 M2	194.94 M2	2	389.88 M2
NIVEL 06	TIPO 1 (2 RECÁMARAS)	129.39 M2	52.96 M2	182.35 M2	2	364.70 M2
	TIPO 2 (1 RECÁMARA)	86.90 M2	11.08 M2	97.98 M2	2	195.96 M2
	TIPO 3 (3 RECÁMARAS)	143.09 M2	52.96 M2	196.05 M2	2	392.10 M2
NIVEL 07	TIPO 1 (2 RECÁMARAS)	130.38 M2	52.94 M2	183.32 M2	2	366.64 M2
	TIPO 2 (1 RECÁMARA)	87.52 M2	10.15 M2	97.67 M2	2	195.34 M2
	TIPO 3 (3 RECÁMARAS)	144.51 M2	52.94 M2	197.45 M2	2	394.90 M2
NIVEL 08	TIPO 1 (2 RECÁMARAS)	131.36 M2	52.96 M2	184.32 M2	2	368.64 M2
	TIPO 2 (1 RECÁMARA)	88.33 M2	10.80 M2	99.13 M2	2	198.26 M2
	TIPO 3 (3 RECÁMARAS)	146.24 M2	52.96 M2	199.20 M2	2	398.40 M2
NIVEL 09	TIPO 1 (2 RECÁMARAS)	130.72 M2	53.02 M2	183.74 M2	2	367.48 M2
	TIPO 2 (1 RECÁMARA)	87.84 M2	12.95 M2	100.79 M2	2	201.58 M2
	TIPO 3 (3 RECÁMARAS)	144.67 M2	53.02 M2	197.69 M2	2	395.38 M2
NIVEL 10	TIPO 1 (2 RECÁMARAS)	129.80 M2	53.16 M2	182.96 M2	2	365.92 M2
	TIPO 2 (1 RECÁMARA)	87.33 M2	16.41 M2	103.74 M2	2	207.48.26 M2
	TIPO 3 (3 RECÁMARAS)	142.93 M2	53.16 M2	196.09 M2	2	392.18 M2
NIVEL 11	TIPO 1 (2 RECÁMARAS)	128.66 M2	53.47 M2	182.13 M2	2	364.26 M2
	TIPO 2 (1 RECÁMARA)	86.86 M2	20.95 M2	107.81 M2	2	215.62 M2
	TIPO 3 (3 RECÁMARAS)	141.03 M2	53.47 M2	194.50 M2	2	389.00 M2
NIVEL 12	TIPO 1 (3 RECÁMARAS)	162.53 M2	65.54 M2	228.07 M2	2	456.14 M2
	TIPO 2 (3 RECÁMARAS)	191.61 M2	68.94 M2	260.55 M2	2	521.10 M2

2.1.1 SELECCIÓN DEL SITIO

Para la selección del área en donde se construirá y operará la Torre de doce niveles “IKonic Tower”, se tuvo como criterio principal que es un predio en desuso, dado su previa utilización como zona de establecimiento de tianguis, como área para juegos de la feria y en sus alrededores ha sido absorbida por el crecimiento comercial y turístico del área en que se ve inmerso (Malecón del municipio de Progreso), que presenta vegetación secundaria perturbada de especies herbáceas, igualmente el predio se ubica en zona urbana turística, al este y oeste se localizan desarrollos inmobiliarios como hoteles y comercios restaurantes de 3 y 6 niveles, en todo el área del malecón del puerto de Progreso, 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 inexistente actualmente dentro del predio equivalente a (408.33 m²) y que será reforestada con especies nativas de la región generando un impacto positivo al ambiente.

Los criterios de selección de sitio para llevar a cabo el desarrollo del proyecto son:

El diseño del proyecto se ajusta a la política urbana, así como a los usos de suelo establecidos para el sitio del proyecto, según el Decreto por el que se formula y expide el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán, publicado en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán el 20 de marzo de 2014.

Por su singularidad paisajística de las inmediaciones del sistema ambiental y su facilidad de acceso del sitio con la ciudad de Mérida.

Su uso de la zona como puertos conocidos en el Estado por su uso como sitio de descanso como una zona vacacional.

El predio se encuentra fuera del área natural protegida (Reserva Estatal Ciénagas y Manglares de la Costa Norte de Yucatán).

El área donde se pretende el desarrollo del proyecto cuenta con los servicios de energía eléctrica, agua potable y accesos por la carretera costera.

El desarrollo del proyecto no afectará el paisaje del sitio, ya que este previamente ha sido cambiado debido a factores antropogénicos y al desarrollo de obras similares en la zona un sitio totalmente urbanizado.

A continuación, se describen algunas obras similares al proyecto:

Al oeste del predio se localiza un hotel de tres niveles, señalando la urbanización del sitio y la compatibilidad con los usos de suelo y de la UGA PRO06-BAR_URB (Figura 13).



Figura 13. Urbanización de la zona, al oeste del predio se localiza un hotel de tres niveles.

Al este del predio a 14 m, sobre la misma manzana por calle 21 por 68 se identificó un desarrollo inmobiliario que actualmente se encuentra en etapa de construcción (Figura 14).



Figura 14. Al este del predio, desarrollo inmobiliario en etapa de construcción.

Dentro del área de influencia del proyecto se identificó un desarrollo inmobiliario autorizado en 2017 por la secretaria el cual corresponde a un hotel de 6 niveles con N° de bitácora 31/MP-0050/12/16 y Clave del proyecto 31YU2016TD087(figura 15). Actualmente ya se encuentra en etapa de construcción.



Figura 15. Proyecto autorizado por la secretaria.

Otro ejemplo de desarrollos inmobiliarios de similares dimensiones de niveles al proyecto IKonic Tower, es el que fue autorizado en 2021 correspondiente a un Master Plan de Construcción del Desarrollo Inmobiliario Yucalpetén Resort & Marina de 12 niveles y con N° 726.4/UGA-1057/001769 y número de bitácora 31/MP-0013/02/2021 y se ubica a 4.6 km al oeste del predio y pertenece a la UGA (PORT). (Figura 16). Por lo tanto, el proyecto, tomará de línea base el proyecto previamente autorizado por la secretaria y no sobrepasará los 12 niveles ni el COS del 70% en relación a la superficie total del terreno establecido en la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán, la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Yucatán, los Reglamentos de Construcción de los Municipios, y lo establecido en el POETCY en la UGA URB.



Figura 16. Proyecto autorizado por la secretaria, correspondiente al Master Plan Resort & Marina Yucalpeten de 12 niveles.

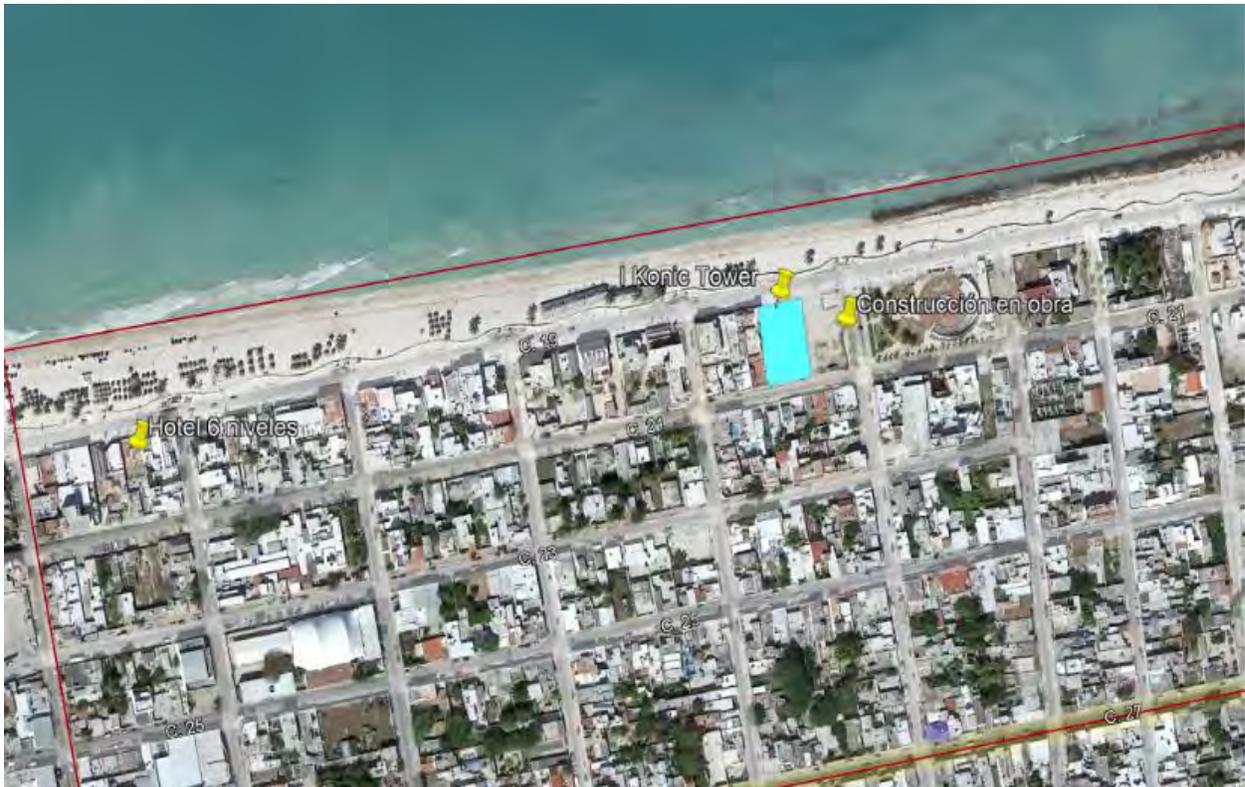


Figura 17. Ubicación de los desarrollos inmobiliarios colindantes con el predio del Proyecto

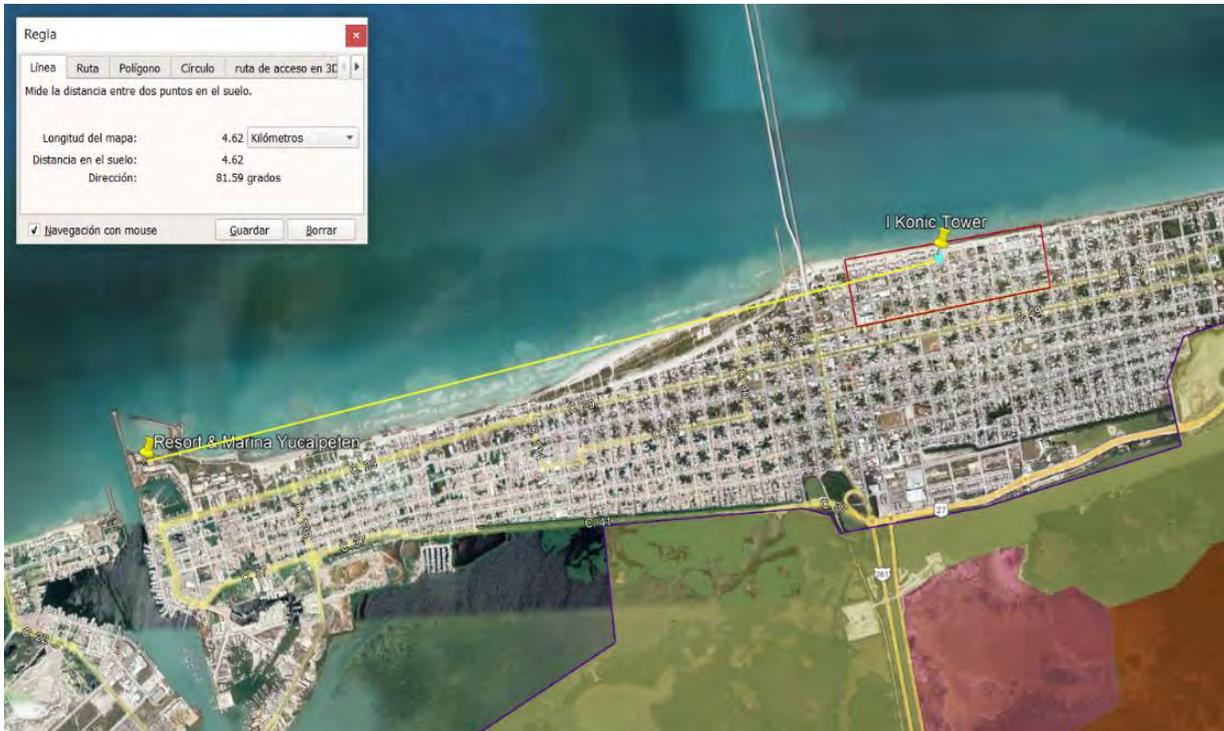


Figura 18. Ubicación del Proyecto Master Plan Resort & Marina Yucapeten con respecto al predio del proyecto.

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

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 Promoviente 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 Torre doce niveles IKonic Tower. 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 Torre "IKonic Tower" 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 proyecto "IKONIC TOWER" se trata de la construcción de una torre de doce niveles que se localizará en el malecón turístico de Progreso, Yucatán. El terreno está conformado por dos tablajes con folio 176459 con una superficie de 676.40

m² y folio 183228 con una superficie de 676.76 m², que en total suman 1,353.16 m², con dirección en la calle 69, número 142 A y 142 F por 68 y 70, que actualmente se encuentra delimitado con malla ciclónica. (Figura 19).



Figura 19. Localización aproximada del sitio del proyecto (poligonal en rojo).

De acuerdo con los datos tomados en campo el predio presenta actualmente una superficie total de 1,353.16 m².

Tabla 4: Colindancias con el predio.

Dirección	Colindancias
Norte:	Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) C.69.
Este:	Calle 68 (Acceso a la ZOFEMAT). Parque de la paz y Museo del meteorito
Sur:	Calle 71
Oeste:	Calle 70, restaurante carabela, hotel Tropical Suite.

2.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA

Se estima que el proyecto tendrá una inversión total de \$ 105,000,000.00 (Ciento cinco millones de pesos 00/100 M.N.). Estas cifras consideran los estudios ambientales, así como la aplicación de medidas de mitigación y previsión de impactos ambientales, así como todas las autorizaciones necesarias para la construcción y operación del proyecto gestionado ante las autoridades municipales, estatales y federales.

2.1.5 SUPERFICIE TOTAL REQUERIDA (DIMENSIONES DEL PROYECTO)

El sitio del proyecto cuenta con una superficie total de 1,353.16 m²., en donde se edificará la torre de doce niveles denominado “Ikonic Tower”, la cual se conformará por 766.62 m² para el desplante de la planta baja que incluirá áreas comerciales, caminos de acceso, cuerpo de agua (cenote artificial), baños, elevadores, escaleras y áreas verdes o ajardinadas con una superficie de 408.33 m² (Tabla 5), para la edificación de los doce niveles se utilizará una superficie de 13,347.23 m² para 70 departamentos (66 departamentos y 4 pent house), que incluirán amenidades, alberca y jacuzzi, área para yoga, gimnasios, azotea, baños, cocinas, salas, comedores, recamaras, terrazas, elevadores, escaleras y por último se edificarán dos sótanos con una superficie de 2,683.20 m² en donde se construirán 87 cajones de estacionamiento, cisternas de agua potable, área para el PTAR, elevadores, escaleras y baños (Tabla 6). Las superficies del proyecto se detallan a continuación:

Tabla 5 Cuadro de superficies del desplante para la planta baja.

SUPERFICIES DE DESPLANTE PB DEL PROYECTO			
TABLA DE ÁREAS	m ²	ha	%
SUPERFICIE DE DESPLANTE PB	766.622	0.07666	56.654
SUPERFICIE ÁREA VERDE PB	408.333	0.04083	30.176
SUPERFICIE DESOCUPADA/CAMINOS PB	149.931	0.01499	11.081
SUPERFICIE CUERPO DE AGUA PB	28.274	0.00283	2.089
SUPERFICIE TOTAL DEL TERRENO	1353.16	0.13532	100

Tabla 6. Cuadro de superficies de los niveles y sótanos del proyecto.

SUPERFICIES DE NIVELES Y SÓTANOS DEL PROYECTO		
TABLA DE ÁREAS	m ²	ha
CONSTRUCCIÓN SOBRE NIVEL DE BANQUETA	13,347.23	1.33472
CONSTRUCCIÓN BAJO NIVEL DE BANQUETA	2,683.20	0.26832
NÚMERO DE DEPARTAMENTOS	70	
NÚMERO DE CAJONES DE ESTACIONAMIENTO	87	
SUPERFICIE TOTAL DEL TERRENO	16,030.43	1.60304

Tabla 7. Tabla de áreas y tipología de departamentos.

		ÁREA INT. DEPTO.	TERRAZA	DEPTO. + TERRAZA	CANTIDAD	TOTAL M2
NIVEL 01	TIPO 1 (2 RECÁMARAS)	114.61 M2	54.99 M2	169.60 M2	2	339.20 M2
	TIPO 2 (1 RECÁMARA)	81.69 M2	32.79 M2	114.48 M2	2	228.96 M2
	TIPO 3 (3 RECÁMARAS)	127.14 M2	54.99 M2	182.13 M2	2	364.26 M2
NIVEL 02	TIPO 1 (2 RECÁMARAS)	117.21 M2	54.11 M2	171.32 M2	2	342.64 M2
	TIPO 2 (1 RECÁMARA)	82.21 M2	27.05 M2	109.26 M2	2	218.52 M2
	TIPO 3 (3 RECÁMARAS)	130.17 M2	54.11 M2	184.28 M2	2	368.56 M2
NIVEL 03	TIPO 1 (2 RECÁMARAS)	121.24 M2	53.53 M2	174.77 M2	2	349.54 M2
	TIPO 2 (1 RECÁMARA)	83.14 M2	21.76 M2	104.90 M2	2	209.80 M2
	TIPO 3 (3 RECÁMARAS)	134.46 M2	53.53 M2	187.99 M2	2	375.98 M2
NIVEL 04	TIPO 1 (2 RECÁMARAS)	126.56 M2	53.20 M2	179.76 M2	2	359.52 M2
	TIPO 2 (1 RECÁMARA)	84.93 M2	17.15 M2	102.08 M2	2	204.16 M2
	TIPO 3 (3 RECÁMARAS)	139.86 M2	53.20 M2	193.06 M2	2	386.12 M2
NIVEL 05	TIPO 1 (2 RECÁMARAS)	128.41 M2	53.03 M2	181.44 M2	2	362.88 M2
	TIPO 2 (1 RECÁMARA)	86.41 M2	13.49 M2	99.90 M2	2	199.80 M2
	TIPO 3 (3 RECÁMARAS)	141.91 M2	53.03 M2	194.94 M2	2	389.88 M2
NIVEL 06	TIPO 1 (2 RECÁMARAS)	129.39 M2	52.96 M2	182.35 M2	2	364.70 M2
	TIPO 2 (1 RECÁMARA)	86.90 M2	11.08 M2	97.98 M2	2	195.96 M2
	TIPO 3 (3 RECÁMARAS)	143.09 M2	52.96 M2	196.05 M2	2	392.10 M2
NIVEL 07	TIPO 1 (2 RECÁMARAS)	130.38 M2	52.94 M2	183.32 M2	2	366.64 M2
	TIPO 2 (1 RECÁMARA)	87.52 M2	10.15 M2	97.67 M2	2	195.34 M2
	TIPO 3 (3 RECÁMARAS)	144.51 M2	52.94 M2	197.45 M2	2	394.90 M2
NIVEL 08	TIPO 1 (2 RECÁMARAS)	131.36 M2	52.96 M2	184.32 M2	2	368.64 M2
	TIPO 2 (1 RECÁMARA)	88.33 M2	10.80 M2	99.13 M2	2	198.26 M2
	TIPO 3 (3 RECÁMARAS)	146.24 M2	52.96 M2	199.20 M2	2	398.40 M2
NIVEL 09	TIPO 1 (2 RECÁMARAS)	130.72 M2	53.02 M2	183.74 M2	2	367.48 M2
	TIPO 2 (1 RECÁMARA)	87.84 M2	12.95 M2	100.79 M2	2	201.58 M2
	TIPO 3 (3 RECÁMARAS)	144.67 M2	53.02 M2	197.69 M2	2	395.38 M2
NIVEL 10	TIPO 1 (2 RECÁMARAS)	129.80 M2	53.16 M2	182.96 M2	2	365.92 M2
	TIPO 2 (1 RECÁMARA)	87.33 M2	16.41 M2	103.74 M2	2	207.48.26 M2
	TIPO 3 (3 RECÁMARAS)	142.93 M2	53.16 M2	196.09 M2	2	392.18 M2
NIVEL 11	TIPO 1 (2 RECÁMARAS)	128.66 M2	53.47 M2	182.13 M2	2	364.26 M2
	TIPO 2 (1 RECÁMARA)	86.86 M2	20.95 M2	107.81 M2	2	215.62 M2
	TIPO 3 (3 RECÁMARAS)	141.03 M2	53.47 M2	194.50 M2	2	389.00 M2
NIVEL 12	TIPO 1 (3 RECÁMARAS)	162.53 M2	65.54 M2	228.07 M2	2	456.14 M2
	TIPO 2 (3 RECÁMARAS)	191.61 M2	68.94 M2	260.55 M2	2	521.10 M2

2.1.6 USO ACTUAL DEL SUELO EN EL SITIO DEL PROYECTO

Actualmente el sitio del proyecto no se realiza actividad alguna, está delimitado por malla ciclónica y presenta vegetación secundaria perturbada del estrato herbáceo, pues se trata de un terreno completamente impactado y desmontado por las actividades antropogénicas, dado su previa utilización como zona de establecimiento de tianguis, como área para juegos de la feria y en sus alrededores ha sido absorbida por el crecimiento comercial y turístico del área en que se ve inmerso (Malecón del municipio de Progreso). Se realizó un comparativo histórico de tres temporadas 2019, 2016 y 2006 del uso que se le ha dado al predio (Figura 20, 21 y 22).

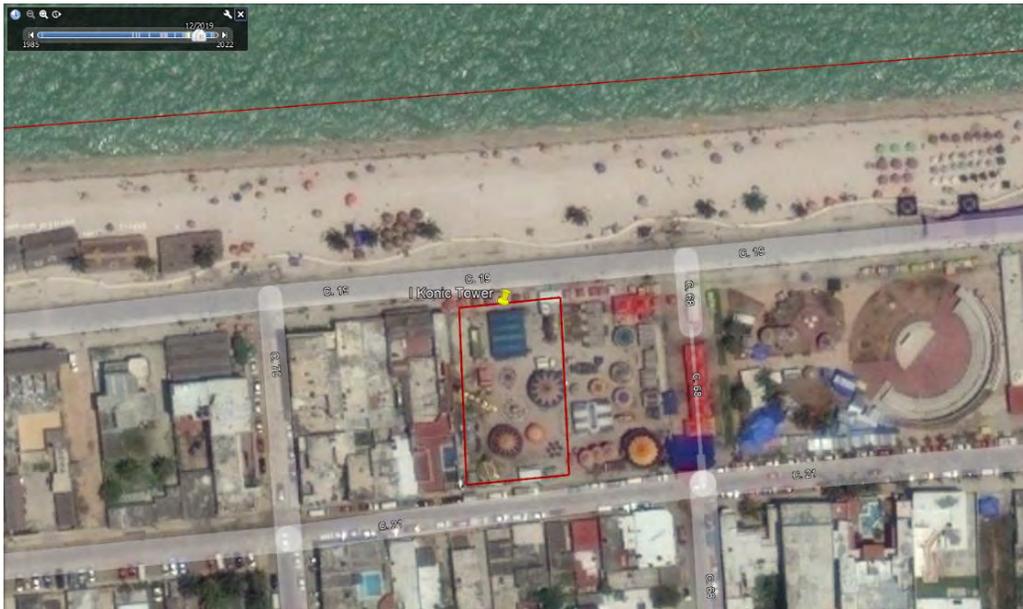


Figura 20. Situación del predio en el año 2019. Se observa el establecimiento de la feria



Figura 21. Situación del predio en el año 2016. Se observa el uso como estacionamiento.



Figura 22. Situación del predio en el año 2006. Se observa el establecimiento de la feria



Figura 23. Vista frontal del predio en el año 2019, donde se observa puestos de venta y la feria



Figura 24. Situación actual del interior del predio para el establecimiento del proyecto.

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

El sitio en donde se realizará el proyecto “IKonic Tower”, se ubica en los tablajes con folio 176459 y folio 183228, con dirección en la calle 69, número 142 A y 142 F por 68 y 70 de la localidad de Progreso, Yucatán, que actualmente se encuentra delimitado con malla ciclónica, en una zona impactada, en la que se encuentran diversos proyectos, entre casas habitación, comercios y hoteles. 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 urbanos básicos de:

1) **Agua potable:** Es brindado por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del municipio de Progreso. 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 será través de la autorización del H. Ayuntamiento de Progreso, quien brinda servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento a las comisarías de [AXIS INGENIERÍA S.A. DE C.V.](#)

Chicxulub puerto, Chuburná y Yucalpetén. El promovente tiene que solicitar el servicio de agua potable bajo contratación.

Adicional al servicio básico de agua potable el promovente tramitará los permisos ante SMAPAP para el suministro de agua potable desde la que se alimentará una cisterna dimensionada para almacenar un día del consumo de agua más la reserva contra incendio.

Para asegurar que la reserva contra incendio sea intocable, se instalará la succión de los equipos debombeo por encima del volumen destinado para la protección contra incendio. Todos los muebles sanitarios serán de bajo consumo. Los lavabos en zonas públicas estarán equipados con sensor electrónico de cierre automático y dispositivos economizadores de agua. Los sistemas de agua potable se diseñarán para una velocidad máxima de 1.8 metros por segundo y caída máxima de presión del 5%.

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 para la zona se cuenta con este servicio y con la infraestructura y equipo necesarios. El promovente tiene que solicitar el servicio de CFE bajo contratación.

3) Recolección de Residuos Sólidos Urbanos: Este servicio lo brinda el H. Ayuntamiento de Progreso, mediante camiones colectores los cuales tienen un horario y rutas establecidas, para posteriormente trasladarlos al relleno sanitario municipal. Por parte del municipio de Progreso, existen concesiones a empresas autorizadas para la recolección de residuos sólidos generados en sus localidades. 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 el proyecto serán adquiridos en la tienda de materiales para la construcción más cercana.

5) Red vial: la vía de acceso peatonal al área para el proyecto será a través de la vialidad del malecón sobre calle 69 y de acceso vehicular será por la calle 71. El proyecto tendrá dos accesos para entrada al estacionamiento; y tres entradas y salidas para visitantes y residentes, las salidas se efectuarán por los mismos accesos.

6) **Alumbrado público:** Todas las vialidades alrededor del predio cuentan con servicio de alumbrado.

7) **Manejo de aguas residuales domésticas:** se instalará una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) BUINY debidamente instalado dentro del proyecto, que cumpla con los requerimientos normativos (NOM-001 SEMARNAT-2021), para el tratamiento y manejo de las aguas que se generen de la actividad doméstica.

8) **Manejo de residuos:** se contará con un área dentro del proyecto I Konic Tower 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.

9) **Alojamiento:** No se requiere de campamentos de trabajo ni puestos de alimentación ya que el sitio se encuentra cercano al centro de la localidad de Progreso, siendo factible el traslado de los trabajadores.

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.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)

En cuanto a la etapa de Operación y debido a la extensión del proyecto se propone una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) Biológico Tecnología BHT® Biocen High Tech® modelo BBC-90/450-E, se espera que este sea el sistema de tratamiento adecuado para el proyecto. (Se anexan planos y memorias descriptivas y de cálculo de balance de masas).

Se propone un sistema de drenaje separado para aguas negras y pluviales.

Las aguas negras se tratarán juntamente con las jabonosas para lo que se propone la instalación de una planta de tratamiento paquete de aguas residuales de tipo biológico secundario con pulimento del efluente a base de filtración rápida en arena y desinfección, para cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-2021 Límites máximos permisibles en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

El agua pluvial captada en el predio se almacenará en una cisterna para su aprovechamiento o se infiltrará al suelo, tendrá una previa filtración rápida en arena.

Agua

Durante los trabajos de construcción se requerirá agua potable para la

construcción. El predio se abastecerá de agua potable a través de la red municipal de agua potable del municipio de Progreso SMAPAP. Para la operación del proyecto, se utilizará esta misma red de agua potable.

Energéticos

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

2.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

2.2.1 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

El desarrollo del proyecto contempla tres etapas principales, que comprenden: preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento:

- **Preparación del sitio:** Se refiere a las actividades preliminares (verificación topográfica, relleno y nivelación).
- **Construcción del proyecto:** Comprende la edificación de todos los elementos que conformarán el proyecto, incluyendo las instalaciones necesarias (electricidad, agua potable y drenaje).
- **Operación y mantenimiento:** Actividades necesarias durante la vida útil del proyecto. (Actividades propias del desarrollo, mantenimiento edificaciones e instalaciones).

A continuación, se presenta el programa general de obra indicando el tiempo de construcción del desarrollo, en sus diferentes etapas propias, se considera un plazo de aproximadamente 26 meses y de 30 años para la operación.

ACTIVIDAD	BIMESTRE												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Preparación del sitio y delimitación física de las áreas	■												
Estudios Geotécnicos complementarios		■	■										
Excavación y Nivelación		■	■										
Estructura			■	■	■	■	■	■	■	■			
Instalaciones y acabados							■	■	■	■	■	■	
Instalación de suministro eléctrico, aire acondicionado							■	■	■	■	■	■	
Establecimiento de áreas verdes							■	■	■	■			
Establecimiento de PTAR							■	■	■	■			
Puesta en marcha											■	■	■

NOTA. Los tiempos de ejecución de la etapa de construcción pueden variar dependiendo de las condiciones climatológicas de la región.

Figura 26. Programa Calendarizado de la preparación del sitio y construcción del proyecto IKonic Tower.

Etapa de Preparación del sitio: Una vez obtenidos los permisos de construcción correspondientes se iniciará con los trabajos preliminares, consistentes en:

- **Aviso de inicio de Actividades:** Consiste en avisar a las autoridades pertinentes respecto al inicio de actividades.
- **Deslinde del Terreno.** Se realizará de acuerdo con las medidas y orientación que indique la escritura correspondiente. Para ubicar los límites del terreno se fijarán mojoneras de concreto en cada vértice de este.
- **Desmante y despalme:** No se requiere realizar el desmante ni despalme del predio, ya que se trata de un predio cuya superficie es arena, únicamente será removida la escasa vegetación, cuyos residuos, producto de esta remoción serán dispuestos en un sitio autorizado para este fin.
- **Trazo y Delimitación de Áreas de Aprovechamiento:** En esta etapa se fijarán los bancos de nivel y se realizará el marcaje de las áreas destinadas a ser aprovechadas, las cuales se ubicarán mediante coordenadas UTM con el apoyo de una brigada topográfica, también se realizará el marcaje de las áreas de conservación; para la delimitación de las áreas se utilizarán estacas y cintas visibles, de modo que no se afecte una superficie mayor a la solicitada.
- **Tapiado:** Se colocará un tapial o malla alrededor del proyecto, con el objetivo de delimitar el sitio de obra, evitando con esto generar un impacto al paisaje dadas las actividades de construcción.

El proyecto no considera en ninguna fase, la realización de obras o actividades que promuevan la desestabilización costera ya que no se invade la duna costera y no se interrumpe la dinámica natural de escorrentías existentes.

Etapa de construcción: De acuerdo con el programa general de obra, esta etapa comprenderá las siguientes actividades:

Cimentación: La cimentación será un cajón de concreto reforzado, que se desplantará sobre la capa dura a 4.80 m de profundidad del nivel de terreno actual y que se generarán una serie de celdas que bien podrán emplearse para almacenar agua y sobre la losa tapa del cajón se encontrará el sótano 2.

La cimentación se construirá en partes y estará provista de juntas de PVC en las uniones de diferentes colados para hacer la cimentación impermeable, se emplearán adicionalmente sellos asfálticos en las juntas y se impermeabilizará el cajón, pero siempre el agua encontrará como filtrarse hacia el interior de la cimentación y el sótano, por lo que se proveerá de un sistema de canalización para conducir el agua a un cárcamo de bombeo (Se anexa memoria descriptiva).

- **Estructura:** La estructura estará integrada por columnas y trabes de concreto armado con dimensiones, armados y resistencias que señalen las memorias de cálculo estructural correspondientes. Los muros serán a base de mampostería de block de concreto y/o de piedra de la región asentados con mortero de cemento, cal y polvo de piedra, incluyendo la nivelación, plomeado, acabado y recorte de mezcla a ambos lados. Contarán con refuerzo consistente en castillos y cadenas de concreto reforzados con varilla corrugada. Para alojar los claros necesarios para puertas y ventanas se utilizarán cadenas de cerramiento de concreto reforzados con varilla corrugada. Asimismo, se podrán implementar muros internos de tablaroca para dividir pequeños espacios según el diseño de los departamentos.
- **Instalaciones.** Las distintas instalaciones como son la hidráulica, eléctrica, sanitaria, aire acondicionado y contra incendios; se realizarán utilizando ductos diseñados específicamente para este fin.
- **Instalación Hidráulica:** La instalación hidráulica será abastecida de la red de agua potable municipal que se almacenará a una cisterna ubicada en el nivel de estacionamientos. La cisterna será prefabricada o fabricada en sitio a base de materiales que garanticen su impermeabilidad y hermeticidad. Tendrá una capacidad suficiente para proveer del agua requerida por el número de ocupantes total de los condominios, a razón de 400 lts/hab/día. A partir de la cisterna se elevará el agua mediante equipos de bombeo los cuales servirán para la regularización del consumo a los departamentos. Para su construcción se empleará tubería y accesorios de CPVC, PVC o similar, en los diámetros y trayectorias que indique la memoria de cálculo respectiva. Las instalaciones incluyen el uso de dispositivos ahorradores de agua en llaves para regaderas, lavabos, fregaderos y lavaderos, así como inodoros con caja de bajo consumo.
- **Instalación Eléctrica:** Respecto a las instalaciones eléctricas todas las tuberías de la instalación serán con tubería de PVC Conduit o poliducto específico para este fin. Se propone utilizar iluminación general con lámparas ahorradoras de energía de diferentes tipos. Todo esto conectado a un centro de carga que evite sobrecargar las instalaciones eléctricas. La capacidad de voltaje está considerada de 110 y de 220 en áreas comunes.
- **Instalación Sanitaria:** Se construirá una red sanitaria, de modo tal que existan tomas en todos los puntos donde se produzcan descargas de aguas residuales, como lo son: fregaderos en cocina; regaderas, lavabos e inodoros en baños y medios baños, lavaderos en áreas de servicio, etc. La red sanitaria se conectará a una planta de tratamiento. Se considerará la implementación de muebles ahorradores de agua a modo de reducir la descarga de aguas residuales proveniente de los departamentos. Para su construcción se empleará tubería y accesorios de CPVC, PVC o similar, en

los diámetros y trayectorias que indique la memoria de cálculo respectiva. En todos los casos, se contará con registros en aquellos puntos donde confluyan varios tubos que no permitan su conexión con accesorios, donde exista cambio de dirección a 90° o la longitud del tramo sea mayor de 12.00 m. La planta de tratamiento de las aguas residuales será prefabricada y su funcionamiento y calidad en el proceso de tratamiento de las aguas residuales, deberá cumplir con la normatividad ambiental vigente sobre las aguas residuales.

- **Instalación Aire Acondicionado:** La instalación para el aire acondicionado se usarán mini VRF, un sistema dedicado por departamento.
- **Instalación contraincendios:** La instalación contraincendios se realizará utilizando tubería de FoFo. Ced-40 de acuerdo con la norma mexicana con gabinetes contra incendio en radios no mayores a 20 m en cada uno de los niveles y en algunos casos se complementará con extinguidores.
- **Acabados y Recubrimientos:** Los muros contarán con aplanados a base de mortero de cemento, cal y polvo de piedra en diversas texturas y pinturas o con recubrimientos pétreos según proyecto; en zonas húmedas como lo son baños y cocinas se emplearán recubrimientos vidriados o de cerámica, Todos los accesorios metálicos para baño serán de materiales con tratamiento antioxidante (galvanizados, niquelados o cromados). También se emplearán acabados a base madera, aluminios y vidrios. Los pisos tendrán recubrimientos pétreos o cerámicos según proyecto.
- **Puesta en Marcha:** La etapa de puesta en marcha se iniciará una vez que estén próximos a concluir los trabajos de construcción, una vez dotado de todas las instalaciones para brindar las comodidades a los propietarios de dicho edificio, se procede a poner en operación cada una de las instalaciones con las que cuenta el edificio, con el objetivo de verificar y validar su correcto funcionamiento.

Etapa de operación: la cual inicia con la ocupación de lo que será los nuevos departamentos, las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo, así como la limpieza de las instalaciones incluyendo las áreas cubiertas con vegetación.

- **Mantenimiento general:** Limpieza periódica del interior de la infraestructura. Actividades de mantenimiento de tipo preventivo o correctivo, tales como pintura de muros exteriores e interiores, reparación de instalaciones en General.
- **Mantenimiento del sistema de áreas verdes:** Para garantizar el buen estado

de estas áreas que formaran parte del proyecto se realizarán actividades periódicas de poda, riego y control de malezas, las cuales realizará el personal de servicio permanente del predio.

- Mantenimiento de los Sistema de tratamiento de Aguas Residuales: Se contratará a un ingeniero o técnico especializado en Aguas Residuales para el control de bitácoras de funcionamiento y calidad en el proceso de tratamiento de las aguas residuales para cumplir con la normatividad ambiental vigente sobre las aguas residuales.

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 8. Requerimientos de personal y maquinaria.

Preparación del sitio:	Topógrafo y estadalero, maquinaria para excavación y nivelación.
Construcción	Residente de obra Albañiles (20) Ayudantes (peones, 40) Pintores (10) Aluminieros (10)
Vehículos	Camión (4 transporte de material) Camioneta (4 transporte de personal)

Generación de fuentes de trabajo

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 300 empleos formales temporales, a tiempo completo o parcial en este proyecto, entre las diferentes especialidades que se requerirán

2.2.3 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES

Las obras temporales previstas para el proyecto son:

Almacén temporal: para resguardo y protección de herramientas, materiales de construcción e insumos vulnerables al ambiente. Este almacén

será construido a base de láminas de cartón y tablas para que pueda ser retirado del sitio al terminar las actividades constructivas.

Sanitarios portátiles que estarán al servicio de los trabajadores encargados de las obras de construcción del proyecto y cuyo uso será obligatorio. Dado el costo que conlleva la renta de estos equipos durante el periodo de construcción planteado (24 meses), se prevé rentar únicamente en los primeros 18 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 de la Planta de tratamiento de aguas estos empezaran a ser utilizados.

2.2.4 PREPARACIÓN DEL SITIO

Para este proyecto en particular esta etapa iniciará en reunir las condiciones necesarias la nivelación de pisos, excavaciones, deslinde del Terreno se fijarán mojoneras de concreto en cada vértice de este, no se requiere realizar el desmonte ni despalle del predio, ya que se trata de un predio cuya superficie es arena, únicamente será removida la escasa vegetación, cuyos residuos, producto de esta remoción serán dispuestos en un sitio autorizado para este fin, trazo y delimitación de Áreas de Aprovechamiento, tapiado con el objetivo de delimitar el sitio de obra, evitando con esto generar un impacto al paisaje dadas las actividades de construcción.

El material de escombros será dispuesto por empresas de banco de material para su disposición final. Dado que se esperan pocos restos vegetales producto del desmonte, éstos serán dispuestos en los alrededores como mejorador del suelo.

Etapa de excavación del sótano

Las características del suelo, el nivel de aguas freáticas (NAF) que se encuentra a 60 cm del nivel medio de terreno y el hecho de querer construir un sótano para estacionamiento de dos niveles plantea que debe desarrollarse un procedimiento constructivo específico para la excavación y la construcción del sótano.

Estratigrafía: El suelo consiste en estratos de arena desde estado suelto hasta contar con una buena compacidad al fondo, (Se anexa Estudio de Mecánica de Suelos). Los estratos de arena tienen un espesor de 5.20 m aproximadamente y por debajo de estos se encuentra una roca caliza.

Procedimiento constructivo

1era. Etapa. Abatimiento del Nivel de Aguas Freáticas (NAF).

Se colocarán tubos perforados con perforación previa hasta hincarlos 20 cm en la roca, los cuales se recomienda colocarlos, como aparece el dibujo de la sección transversal del sótano, distribuyéndolos a lo largo de acuerdo con el diseño que se hará del bombeo y de acuerdo con la posición que más convenga para la construcción.

Se colocará toda la red de mangueras y bombas para la extracción del agua, desde el interior de los tubos perforados hasta el lugar donde se haga el desfogue del agua. Después de un tiempo de bombeo constante se genera un cono de abatimiento el cual está representada la superficie del cono de abatimiento de acuerdo con el campo potencial que se genera por la presencia del bombeo, el cual se comprueba mediante bancos del nivel flotantes o instrumentación con piezómetros.

2a. Etapa. Inyección de Lechada.

En la proximidad de las colindancias se inyectará lechada de cementante para estabilizar la arena en las colindancias. Cuando se considere que ya tenga lugar el fraguado se comenzará con la excavación.

3a. Etapa. Excavación Central.

Se podrá realizar la excavación de la parte central del terreno y se despuntará la capa de roca para mejorar la superficie de contacto y agregar una capa de grava compactada de unos 20 cm para ayudar con los trabajos de bombeo y de construcción.

Las bermas de arena deberán protegerse contra la intemperie con una malla y un mortero cemento-arena.

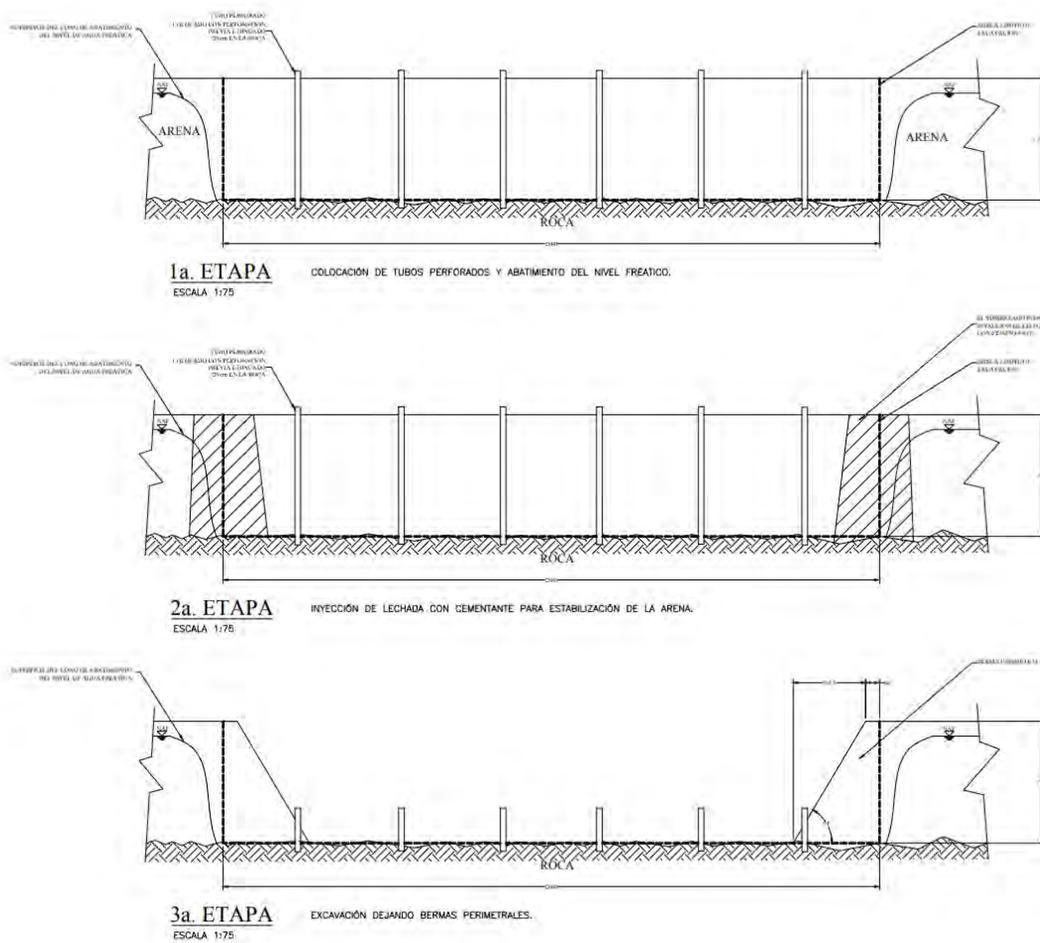


Figura 27. Plano constructivo de las excavaciones de sótanos.

4a. Etapa. Construcción del Núcleo del Sótano.

Se comenzará con la construcción de la parte central del sótano, permitiendo que las trabes perpendiculares a los futuros muros de contención del sótano lleguen hasta la colindancia, para ello podrán retirarse las bermas en el ancho necesario para poder colar las trabes. Las trabes en las crujías de los extremos estarán diseñadas para la condición de trabajo en cantiléver.

La losa de fondo del cajón de cimentación se colará en la mitad de su espesor. Se complementará el colado del espesor de la losa de fondo y se colará la losa tapa del cajón de cimentación una vez que se hayan concluido los trabajos de sellado del cajón de cimentación y del sótano.

5a. Etapa. Colocación del tablaestacado.

Por la presencia del estrato de roca no será posible hincar las tablaestacas. Las tablaestacas se hincarán por peso propio retirando la berma de arena en un ancho necesario para los trabajos y se deslizarán con ayuda de las guías que se colocarán

en las puntas de las trabes en cantiléver. Estas primeras tablaestacas servirán a su vez de guía para las demás tablaestacas.

En la medida que se vayan hincando las tablaestacas se complementarán los colados de la losa de fondo del cajón de cimentación en su primer espesor para asegurar las Tablaestacas.

Las tablaestacas tendrán un machihembrado entre ellas para su sujeción. Las tablaestacas deberán estar diseñadas para resistir la sobrecarga de las colindancias, para evitar gastos innecesarios en trabajos de recimentación de colindancias. La estructura del sótano servirá como puntal para el tablaestacado.

6a. Etapa. Primer sello contra el agua.

Una vez concluido el tablaestacado se podrá proceder a una impermeabilización del mismo y de la losa de fondo del cajón de cimentación. Se recomienda permitir la recuperación del nivel freático para ir sellando con productos asfálticos el sótano.

Cuando ya se considere que esté sellado el sótano deberá permitirse la recuperación del nivel freático y que ejerza presión por un tiempo mínimo de 24 hrs. Si ya se considera sellado se reanudará el bombeo para abatir el nivel freático.

7a. Etapa. Muro del sótano.

Se armará, cimbrará y colará el muro perimetral, la segunda parte de la losa de fondo para alcanzar su espesor de diseño y la losa tapa del cajón de cimentación, en estos elementos será necesario incluir con una mejor dosificación de impermeabilizantes integrales y fibras al concreto para disminuir las fisuras.

La losa de fondo del cajón de cimentación contará con un sistema de canalizaciones para conducir el agua que pudiera entrar al sótano y se conducirán a cárcamos ubicados en el mismo espesor de la losa de fondo para su extracción.

Una vez que hayan alcanzado el 70% de resistencia los elementos estructurales de concreto y que se tenga la losa del primer nivel, se permitirá la recuperación del nivel de aguas freáticas. (Se anexan planos y memorias descriptivas).

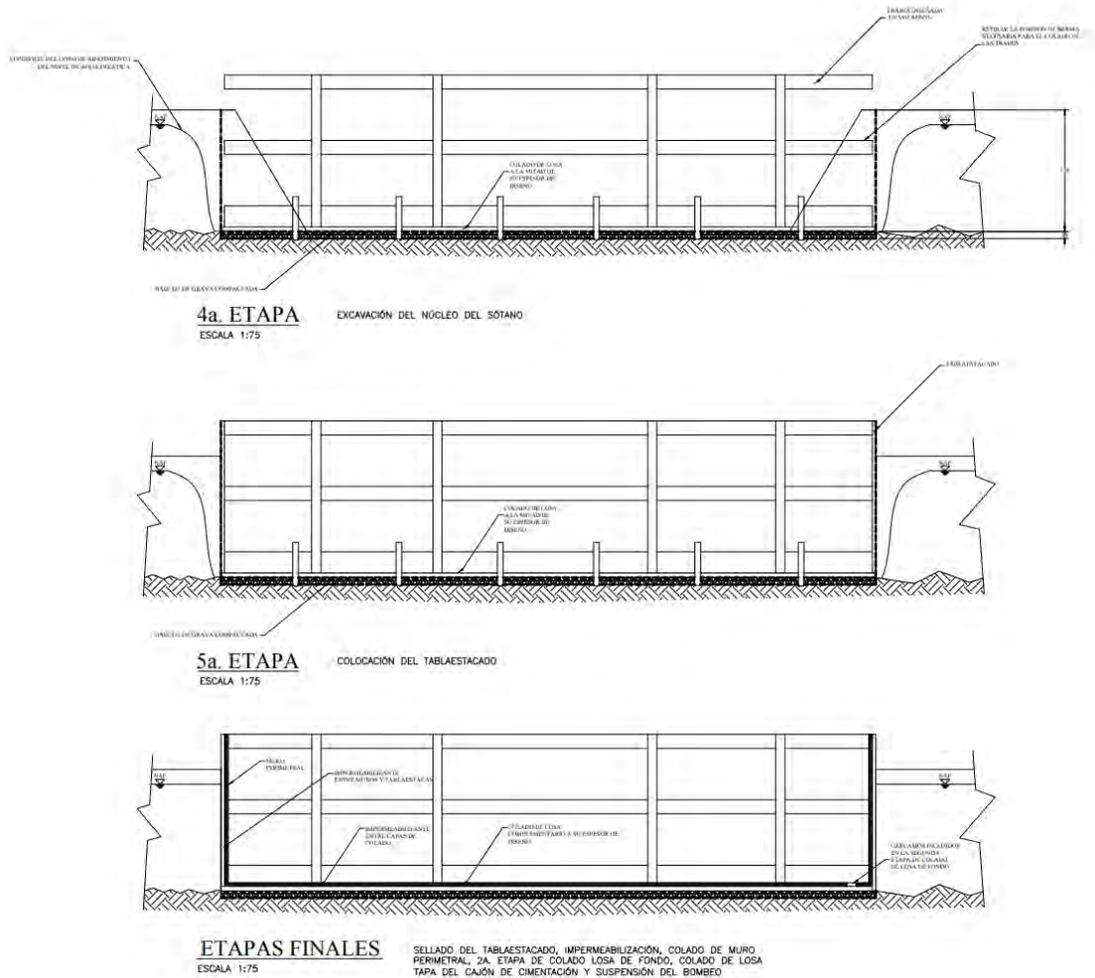


Figura 28. Plano constructivo de las excavaciones de sótanos etapas finales.

2.2.5 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

De acuerdo con el programa general de obra, esta etapa comprenderá las siguientes actividades:

- Cimentación:** La cimentación será resuelta mediante un sistema de pilotes y/o pilas coladas in situ apoyados sobre el estrato firme, de acuerdo con el resultado de la mecánica de suelos del lugar, sobre estos pilotes y/o pilas se transmitirá la carga del edificio a través de contratrabes de cimentación, dados y losas de cimentación; las dimensiones y armados de todos estos elementos serán los que resulten del análisis y diseño estructural. La actividad de cimentación no requiere de movimiento de tierras (cortes ni rellenos) importantes. El material extraído durante la excavación de la cimentación será utilizado para rellenar o nivelar las áreas que así lo requieran.

La cimentación será un cajón de concreto reforzado, que se desplantará

sobre la capa dura a 4.80 m de profundidad del nivel de terreno actual y que se generarán una serie de celdas que bien podrán emplearse para almacenar agua y sobre la losa tapa del cajón se encontrará el sótano 2.

La cimentación se construirá en partes y estará provista de juntas de PVC en las uniones de diferentes colados para hacer la cimentación impermeable, se emplearán adicionalmente sellos asfálticos en las juntas y se impermeabilizará el cajón, pero siempre el agua encontrará como filtrarse hacia el interior de la cimentación y el sótano, por lo que se proveerá de un sistema de canalización para conducir el agua a un cárcamo de bombeo (Se anexa memoria descriptiva).

- **Estructura:** La estructura estará integrada por columnas y trabes de concreto armado con dimensiones, armados y resistencias que señalen las memorias de cálculo estructural correspondientes. Los muros serán a base de mampostería de block de concreto y/o de piedra de la región asentados con mortero de cemento, cal y polvo de piedra, incluyendo la nivelación, plomeado, acabado y recorte de mezcla a ambos lados. Contarán con refuerzo consistente en castillos y cadenas de concreto reforzados con varilla corrugada. Para alojar los claros necesarios para puertas y ventanas se utilizarán cadenas de cerramiento de concreto reforzados con varilla corrugada. Asimismo, se podrán implementar muros internos de tablaroca para dividir pequeños espacios según el diseño de los departamentos. Las losas tanto de entrepiso como de azotea se realizarán a base de vigueta presforzada y bovedillas de concreto con capa de compresión de concreto reforzada con malla de acero electrosoldada. Se asentarán sobre trabes de concreto armado o muros cargadores, según sea el caso.

Los dos niveles de sótano tendrán en su perímetro un sistema de muros de concreto dobles para facilitar la construcción y debido a posibles filtraciones por la presencia del nivel de aguas freáticas, que se localiza a 60 cm sobre la superficie del terreno. Estos muros perimetrales servirán de apoyo a las losas de los sótanos y a la losa del nivel de planta baja. Al interior de los sótanos se encontrarán una serie de muros y columnas de concreto reforzado que recibirán las descargas de todo el edificio y que a su vez proporcionarán el apoyo necesario a las losas de planta baja y sótanos.

El sistema de piso de las losas de los sótanos serán losas macizas reforzadas con trabes en dos direcciones perpendiculares que transmitirán las cargas a las columnas y a los muros perimetrales.

En el nivel de planta baja la estructura vertical será de muros y columnas de concreto reforzado que recibirán las descargas de los niveles superiores y las transmitirán a las columnas y muros de los sótanos hasta la cimentación, así como las fuerzas horizontales provocadas por viento y por sismo. Desde

el nivel de planta baja al centro del edificio se encuentran un cubo de luz, área libre, que tendrán una estructura de perfiles metálicos, hasta el nivel de azotea.

La losa del primer nivel, la que cubre las áreas comerciales, se denomina “losa transfer” debido a que es la transición entre la estructuración vertical del nivel de planta baja y la estructuración vertical del primer nivel, que tiene una mayor cantidad de muros. Esta losa que es un sistema de piso de losas macizas reforzado con trabes tendrá por funciones estructurales la transmisión de las cargas verticales hacia los muros y columnas de la planta baja y la transmisión de las cargas horizontales debidas a los empujes de viento y de sismo.

Los doce pisos de departamentos se estructuran verticalmente con muros de concreto reforzado, para recibir las cargas verticales y resistir las fuerzas laterales. Muros de mampostería para los muros que no tienen continuidad de nivel a nivel. Columnas metálicas hacia el perímetro de cada nivel. El sistema de piso en las losas de las plantas de departamentos y la losa del nivel de azotea, serán losas macizas. En la porción de las losas que se aprecia en cantiléver hacia las fachadas serán de peralte variable con 10 cm de espesor en el borde de las losas y de mayor espesor hacia los trabes de apoyo. En las partes de las losas que se encuentran en el área habitable de los departamentos las losas tendrán un espesor constante y solo cambiarán de nivel para alojar las charolas de los baños. Los tableros de losa se apoyarán sobre trabes, que a su vez estarán transmitiendo sus cargas a los muros y a las columnas de cada nivel.

La alberca estará en el nivel de azotea, se apoyará sobre los muros y columnas del último nivel de departamentos y será parte del sistema de piso de losas macizas y trabes de concreto reforzado de la losa del nivel de azotea.

La losa de piso del nivel de planta baja, serán losas macizas, que se encontrarán con diferentes niveles, geometría, cargas y transmitirán sus cargas a trabes coladas monolíticamente con los tableros de estas losas.

- **Instalaciones.** Las distintas instalaciones como son la hidráulica, eléctrica, sanitaria, aire acondicionado y contra incendios; se realizarán utilizando ductos diseñados específicamente para este fin.
- **Instalación Hidráulica:** La instalación hidráulica será abastecida de la red de agua potable municipal que se almacenará a una cisterna ubicada en el nivel de estacionamientos. La cisterna será prefabricada o fabricada en sitio a base de materiales que garanticen su impermeabilidad y hermeticidad.

Tendrá una capacidad suficiente para proveer del agua requerida por el número de ocupantes total de los condominios, a razón de 400 lts/hab/día. A partir de la cisterna se elevará el agua mediante equipos de bombeo los cuales servirán para la regularización del consumo a los departamentos. Para su construcción se empleará tubería y accesorios de CPVC, PVC o similar, en los diámetros y trayectorias que indique la memoria de cálculo respectiva. Las instalaciones incluyen el uso de dispositivos ahorradores de agua en llaves para regaderas, lavabos, fregaderos y lavaderos, así como inodoros con caja de bajo consumo.

- **Instalación Eléctrica:** Respecto a las instalaciones eléctricas todas las tuberías de la instalación serán con tubería de PVC Conduit o poliducto específico para este fin. Se propone utilizar iluminación general con lámparas ahorradoras de energía de diferentes tipos. Todo esto conectado a un centro de carga que evite sobrecargar las instalaciones eléctricas. La capacidad de voltaje está considerada de 110 y de 220 en áreas comunes.
- **Instalación Sanitaria:** Se construirá una red sanitaria, de modo tal que existan tomas en todos los puntos donde se produzcan descargas de aguas residuales, como lo son: fregaderos en cocina; regaderas, lavabos e inodoros en baños y medios baños, lavaderos en áreas de servicio, etc. La red sanitaria se conectará a una planta de tratamiento. Se considerará la implementación de muebles ahorradores de agua a modo de reducir la descarga de aguas residuales proveniente de los departamentos. Para su construcción se empleará tubería y accesorios de CPVC, PVC o similar, en los diámetros y trayectorias que indique la memoria de cálculo respectiva. En todos los casos, se contará con registros en aquellos puntos donde confluyan varios tubos que no permitan su conexión con accesorios, donde exista cambio de dirección a 90° o la longitud del tramo sea mayor de 12.00 m. La planta de tratamiento de las aguas residuales será prefabricada y su funcionamiento y calidad en el proceso de tratamiento de las aguas residuales, deberá cumplir con la normatividad ambiental vigente sobre las aguas residuales.
- **Instalación Aire Acondicionado:** La instalación para el aire acondicionado se usarán mini VRF, un sistema dedicado por departamento.
- **Instalación contraincendios:** La instalación contraincendios se realizará utilizando tubería de FoFo. Ced-40 de acuerdo con la norma mexicana con gabinetes contra incendio en radios no mayores a 20 m en cada uno de los niveles y en algunos casos se complementará con extinguidores.
- **Ventilación:** En el puerto de Progreso, los vientos dominantes provienen del noreste la mayor parte del año. El viento se encuentra presente con una velocidad promedio de 6 m/s y una velocidad máxima de 14 m/s. Con esta

opción de ventilación natural se puede dar la opción a los residentes de inyectar aire a sus departamentos para mantener la calidad del aire al interior.

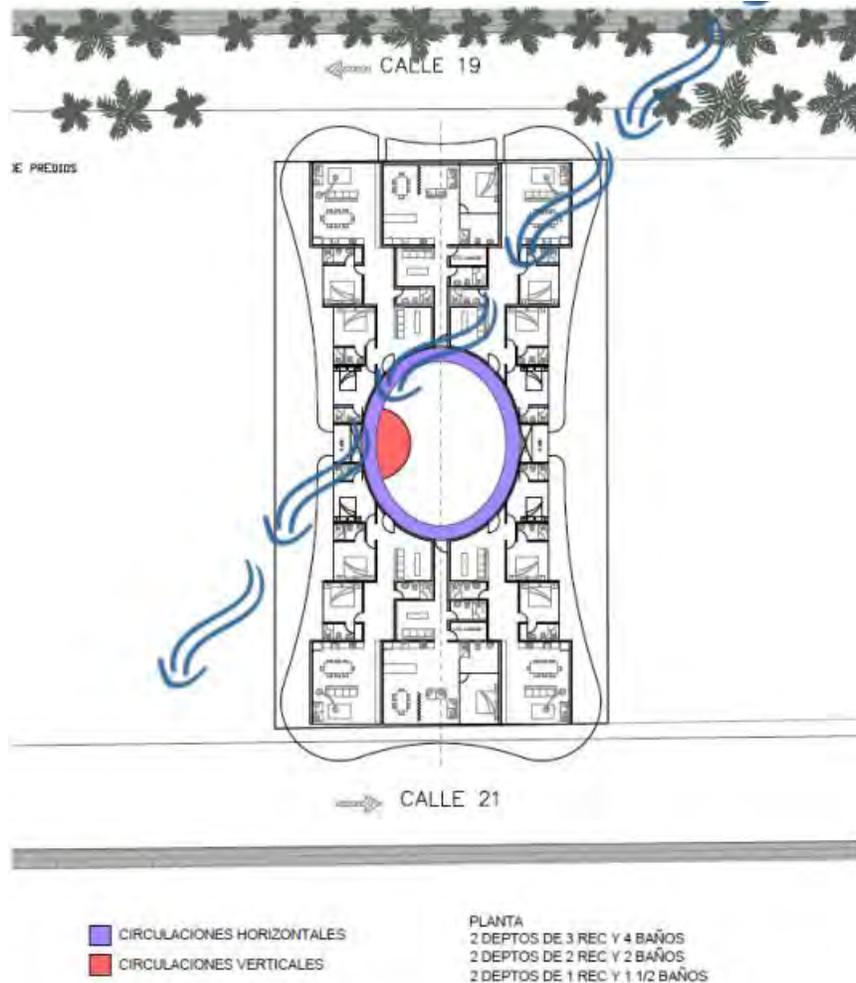


Figura 29. Orientación de los Vientos en el proyecto.

Ventilación Mecánica

- Preparación para inyección de aire nuevo.
- Equipos de extracción con las especificaciones adecuadas, en este caso para baños y cocinas

Ventilación Natural

- Confirmar que todos los espacios cuenten con ventana al exterior.
- Respetar la relación 4% de la apertura de ventana contra área ocupable.
- Invisivents o ventilas en fachada.
- Relación de altura con profundidad (dependiendo de la ubicación de las aperturas)

Ventilación Mixta

- Preparación para inyección de aire nuevo, que permita que el sistema de monitoreo la active.
- Equipos de extracción con las especificaciones adecuadas, en este caso para baños y cocinas.
- **Acabados y Recubrimientos:** Los muros contarán con aplanados a base de mortero de cemento, cal y polvo de piedra en diversas texturas y pinturas o con recubrimientos pétreos según proyecto; en zonas húmedas como lo son baños y cocinas se emplearán recubrimientos vidriados o de cerámica, Todos los accesorios metálicos para baño serán de materiales con tratamiento antioxidante (galvanizados, niquelados o cromados). También se emplearán acabados a base madera, aluminios y vidrios. Los pisos tendrán recubrimientos pétreos o cerámicos según proyecto.
- **Puesta en Marcha:** La etapa de puesta en marcha se iniciará una vez que estén próximos a concluir los trabajos de construcción, una vez dotado de todas las instalaciones para brindar las comodidades a los propietarios de dicho edificio, se procede a poner en operación cada una de las instalaciones con las que cuenta el edificio, con el objetivo de verificar y validar su correcto funcionamiento.

SISTEMA DE TRATAMIENTO DEL AGUA RESIDUAL: En cuanto a la etapa de Operación y debido a la extensión del proyecto se propone una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) Biológico Tecnología BHT® Biocen High Tech® modelo BBC-90/450-E, se espera que este sea el sistema de tratamiento adecuado para el proyecto. (Se anexan planos y memorias descriptivas y de cálculo de balance de masas).

Se propone un sistema de drenaje separado para aguas negras y pluviales.

Las aguas negras se tratarán juntamente con las jabonosas para lo que se propone la instalación de una planta de tratamiento paquete de aguas residuales de tipo biológico secundario con pulimento del efluente a base de filtración rápida en arena y desinfección, para cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-2021 Límites máximos permisibles en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

La disposición final del agua se efectuará en pozos de infiltración una vez tratada cumpliendo la calidad necesaria para infiltración de acuerdo con la NOM-001-SEMARNAT 2021, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

La PTAR estará ubicada en la planta de sótano 02 entre el eje transversal "01" y los ejes longitudinales "A" al "E" (Figura 25). La planta de tratamiento de las aguas residuales será prefabricada y su funcionamiento y calidad en el proceso de

tratamiento de las aguas residuales, deberá cumplir con la normatividad ambiental vigente sobre las aguas residuales. (Se anexan planos, memorias descriptivas y de cálculo).

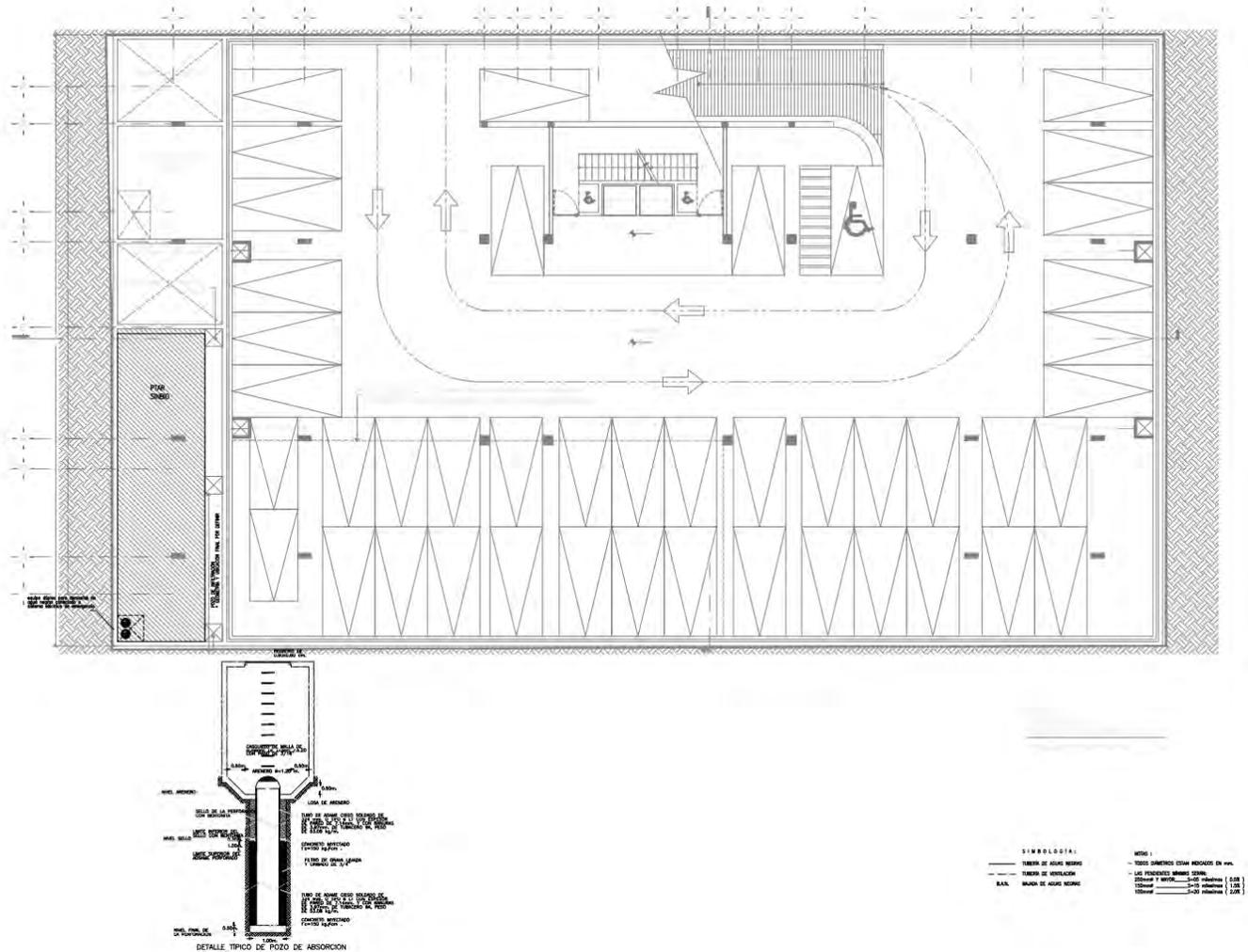


Figura 30 Plano de ubicación del PTAR BUINY dentro del proyecto IKonic Tower.

Se construirá una red sanitaria, de modo tal que existan tomas en todos los puntos donde se produzcan descargas de aguas residuales, como lo son: fregaderos en cocina; regaderas, lavabos e inodoros en baños y medios baños, lavaderos en áreas de servicio, etc. La red sanitaria se conectará a una planta de tratamiento.

Cumplimiento de los límites máximos permisibles de contaminantes en lodos y biosólidos, para su aprovechamiento y disposición final, conforme a lo establecido en la NOM-004-SEMARNAT-2002. La Tecnología BHT® Biocen High Tech® permite un control de lodos del orden de ≤ 40 gramos por metro cubico de agua tratada por día. En el caso de su P.T.A.R. que opera un influente crudo de $96 \text{ m}^3/\text{día}$. La P.T.A.R.; produciría 115 a 116 kilogramos de lodo por mes (Se anexa memoria de cálculo de balance de masas).

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE TRATAMIENTO

Tratamiento Primario:

El agua residual generada en las instalaciones es encauzada hasta el Cárcamo General de Acopio (C.G.A.) mediante gravedad donde comienza el Tratamiento Primario. Dicho cárcamo incluye separaciones internas mediante mamparas y pasos de tubo permitiendo que la Primera y Segunda Cámara del cárcamo sea un sistema de clarificación primaria, reteniendo los sólidos sedimentables no biodegradables como huesos de animales, residuos de frutas, verduras, legumbres, tapas plásticas, bolsas de polietileno, etc. En la Tercera Cámara del C.G.A. se ubica una bomba sumergible. Esta bomba alimenta a la Trampa de Sólidos ubicada sobre la P.T.A.R. La Trampa retiene los sólidos que pudieran haber quedado del Tratamiento Primario. (Figura 31). (Se anexa manual de instalación, operación y conservación de la PTAR).

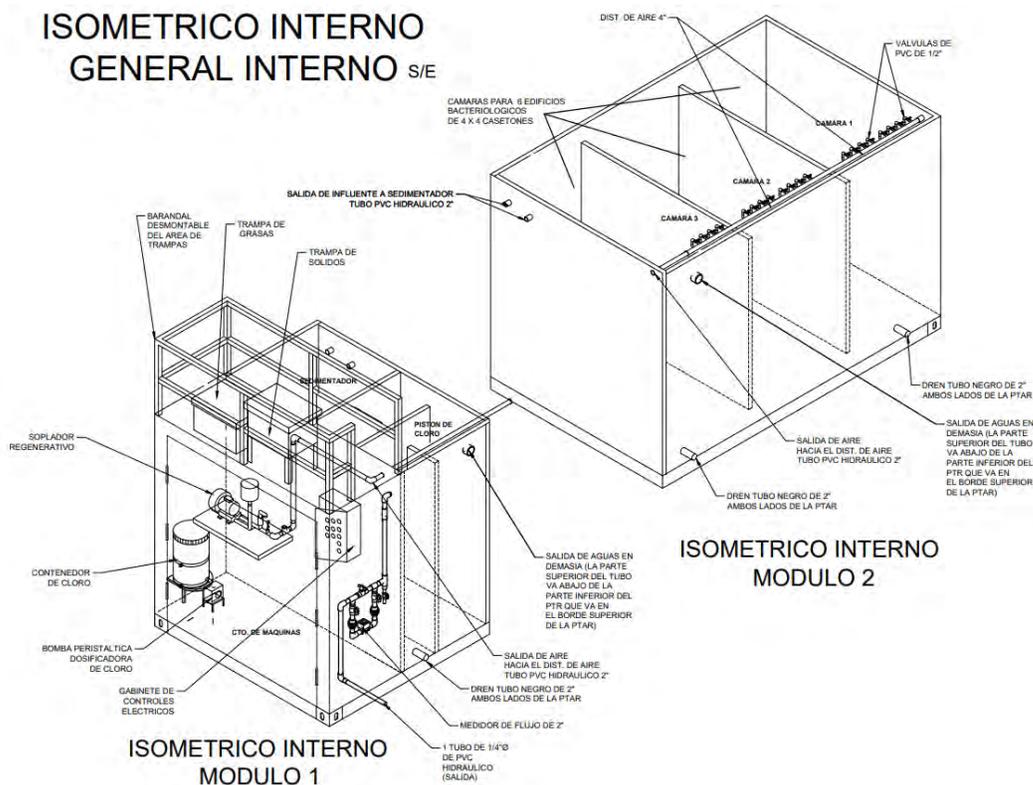


Figura 31 Plano isométrico interno de la PTAR del proyecto IKonic Tower.

La Trampa de Sólidos separa, mediante una criba, los sólidos mayores a 4 mm de diámetro. Adicionalmente, cuenta con una cesta de retención para permitir que los sólidos retenidos en ella se escurran hasta que se eliminen manualmente del sistema. El agua libre de sólidos procedente de la Trampa de Sólidos, se descarga, mediante gravedad, a la Trampa de Grasas; esta a su vez descarga al tanque de homogenización a través de un tubo con el agua procedente de la Trampa de Grasas se envía por gravedad al Tanque Anóxico de la P.T.A.R.

Tratamiento secundario (Reactor Biológico):

El tratamiento secundario se realiza en el Reactor Biológico, el cual está conformado por 6 cámaras, donde se encuentran ubicados los “EDIFICIOS BACTERIOLOGICOS” integrados por BIOFILTROS, los cuales se fabrican con tubos especiales de Polietileno; y; cuyas paredes forman rombos simples; que albergarán a las colonias de bacterias que al reproducirse exponencialmente formarán una película en la parte exterior; y; en la parte interior de los tubos (Figura 32). El conjunto de estos Biofiltros, forma los edificios bacteriológicos, con lo cuales se tiene una amplia superficie colmada de seres vivos bacterianos que se encargarán de la degradación de la carga orgánica contenida en el influente.

A la planta se le suministra el oxígeno requerido para la biodegradación de los contaminantes, por medio de inyección de aire a través de difusores de membrana de burbuja fina, que se ubican en el fondo del reactor. El aire es provisto por un soplador de turbina regenerativa ubicado en el cuarto de máquinas de la P.T.A.R., distribuido a cada difusor mediante un Manifold ubicado sobre el Reactor Biológico.

El agua procedente de los Reactores Biológicos descarga mediante gravedad al tanque de sedimentación y posteriormente al tanque de cloración.

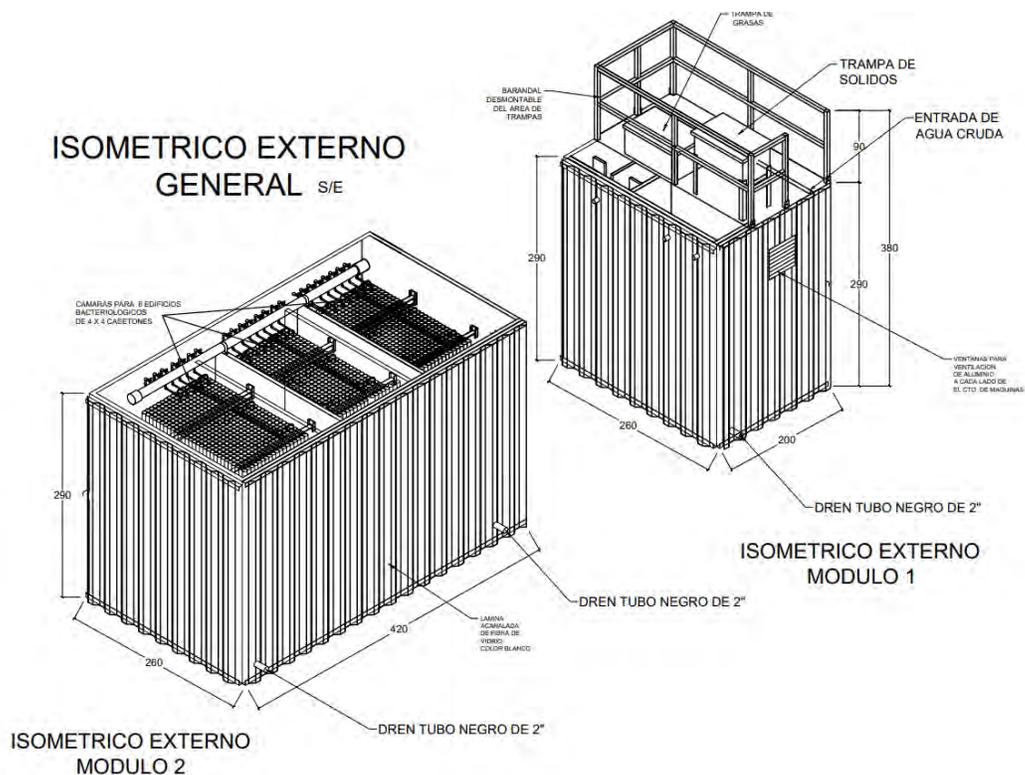


Figura 32 Plano isométrico externo de la PTAR del proyecto IKonic Tower.

Sedimentación:

El agua proveniente del Reactor Biológico contiene una cierta cantidad de sólidos

suspendidos los cuales son decantados en el tanque de sedimentación. Este tanque está diseñado para producir una rápida decantación de los sólidos suspendidos. Los sólidos sedimentados son retornados al reactor biológico mediante una bomba tipo “air lift”, la cual es impulsada con aire proveniente del soplador. Una vez clarificada el agua, se dirige por gravedad al tanque de cloración para su desinfección.

Sistema de desinfección (tanque de cloración):

La desinfección del agua se realiza mediante la inyección de cloro en el tanque de cloración. El sistema de inyección de cloro está integrado por un tanque de 100 litros el cual contiene la solución de cloro y una bomba dosificadora, está instalado en la sala de Máquinas de la P.T.A.R. La bomba dosificadora funciona de forma sincronizada con la bomba de alimentación de agua a la P.T.A.R. Esto significa que la dosificación de cloro se activa cuando hay bombeo hacia la P.T.A.R. En el tanque de cloración, al agua se le da un tiempo de retención promedio de 30 minutos, suficiente para que el cloro realice su función de desinfección.

Finalmente, el agua tratada en el sistema pasa a través de un medidor de flujo para cuantificar la cantidad de agua tratada por la P.T.A.R. y de allí se dirige a su destino final seleccionado.

Arranque y estabilización de la P.T.A.R.:

El período de arranque de la P.T.A.R. BHT®/ “Biocen High Tech®” Modelo BBC-90/450E dura un (1) día. En este período se lleva a cabo el llenado de la planta, arranque y calibración de los equipos. Estas actividades son llevadas a cabo por personal capacitado de BUINY.

Las siguientes etapas, consistentes en la despumación y la formación de la biomasa sobre los módulos de sustentación, serán monitoreadas por el personal que se encargará de la operación de la P.T.A.R.; para lo cual este personal, recibirá la capacitación y los manuales correspondientes por parte de BUINY.

Se recomienda que el arranque de la P.T.A.R. se realice llenando los reactores de la P.T.A.R. con agua clara. Esto facilita la calibración del sistema y evita olores que se generarían si se tuviera que llenar la P.T.A.R. mediante bombeo del agua residual a tratar. Los reactores aeróbicos, como los de esta P.T.A.R., no generan olores desagradables debido a la propia aireación que convierte el medio en tóxico para las bacterias anaeróbicas responsables de las emanaciones de olores desagradables en las aguas negras. Por ello, se recomienda el llenado de la P.T.A.R. con agua clara, ya que, además, teniendo el nivel de agua de operación de la planta, se puede calibrar el sistema de aireación (que elimina los malos olores) mientras que con un llenado directamente con agua negra, se tendría que esperar a que se alcanzaran los niveles de agua de operación; necesarios para arrancar y calibrar la aireación (Figura 33).

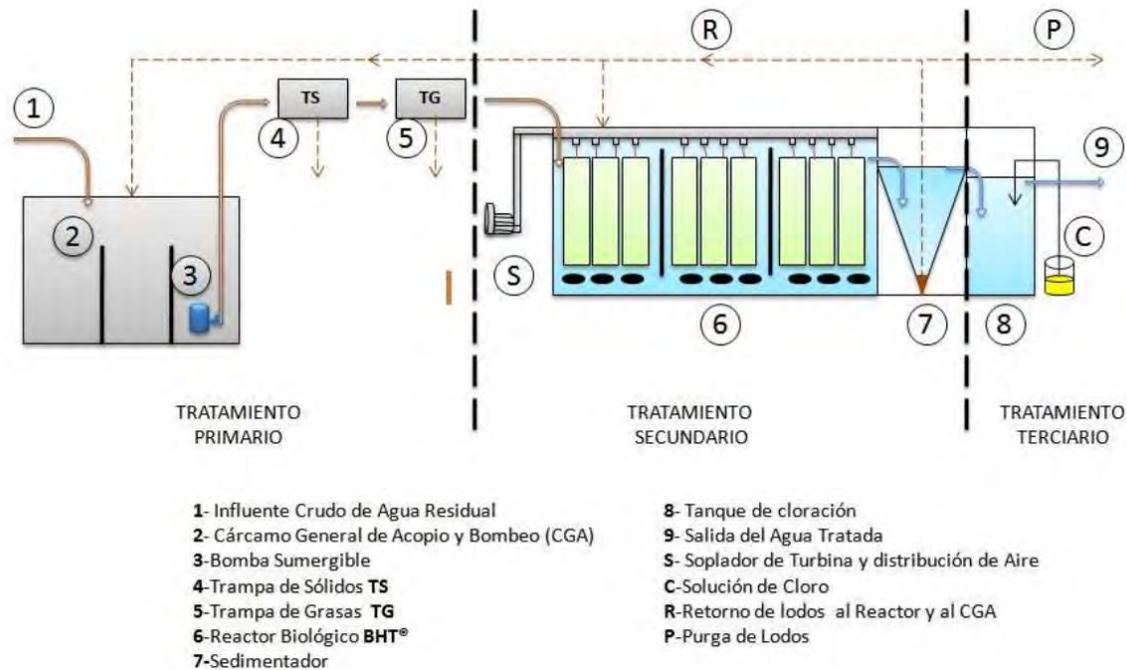


Figura 33 Esquema de operación de la PTAR del proyecto IKonic Tower.

Estabilización de la P.T.A.R:

Para comenzar a alimentar la P.T.A.R. con agua residual se deben posicionar todos los botones de operación del tablero de control en la opción automático (auto o marcha, en el caso del soplador).

Una vez hecho esto, la P.T.A.R. comienza el arranque de forma automática por lo que solo falta realizar una inspección visual para comprobar la correcta operación de todos los equipos y los niveles de operación en los tanques (Operaciones descritas en este Manual de Operación).

El Periodo de Estabilización de la P.T.A.R BHT®/ “Biocen High Tech®” Modelo BBC-90/450E es de 6 a 8 semanas.

Debido a la tecnología de película fija bajo la que opera el reactor, no es necesario inocular ningún tipo de lodo o cultivo biológico para comenzar la estabilización. La P.T.A.R. utiliza los propios microorganismos contenidos en el agua residual para generar la película. Debido a esto, no es necesario realizar ninguna operación excepcional fuera de las indicadas en el Manual de Operación normal, durante el periodo de estabilización.

Durante el arranque y estabilización de la P.T.A.R. es inevitable la aparición de espuma en los reactores sobre todos los primeros días. La generación de espuma decrece a medida que el reactor se va estabilizando hasta que deja de generarse cuando la P.T.A.R. alcanza aproximadamente el 30% de estabilización. Este periodo de despumación puede durar entre 2 y 4 semanas. El monitoreo en la cantidad de espuma es un indicio a seguir en el proceso de estabilización para

comprobar el avance del sistema.

Tratamiento Terciario Sistema de Desinfección:

La Bomba Dosificadora de Diafragma es parte de un sistema de desinfección orientado a la dosificación de un producto químico en el tanque de contacto que para tal efecto tiene la P.T.A.R; y que coadyuva a la desinfección. Para la desinfección del agua tratada, esta planta requiere la cantidad de 1130 grs. por día de Cloro.

Este requerimiento será cubierto con la inyección de Hipoclorito de Sodio. Las indicaciones que se darán a continuación son para uso de Hipoclorito de Sodio Líquido al 13% como desinfectante. La Bomba suministrada está calibrada para dosificar 4.7lts. por hora, de una solución al 1.0% de Hipoclorito de Sodio, con lo cual se cubren los requerimientos para la desinfección del agua tratada de la P.T.A.R. BBC-90/450E. Se considera que el bombeo de la solución será durante 20 horas cada día.

En el contenedor con capacidad de 100 lts. instalado, se debe preparar la solución al 1.0% de Hipoclorito de Sodio.

Modo de Preparación

Utilizar Hipoclorito de Sodio líquido al 13%:

- Agregar 8 lts. de Hipoclorito de Sodio al Contenedor.
- Diluir con 86 lts. de Agua.

La cantidad de Hipoclorito de Sodio contenida en el recipiente con capacidad de 100 lts; permitirá el suministro de Cloro por 1 día.

Bomba sumergible

La PTAR contará con una bomba sumergible serie BU-03-0.5-21/41 (Se anexa ficha técnica)

Características y beneficios:

- Motobomba Sumergible para Aguas Residuales con motor inundado en aceite.
- Impulsor tipo inatascable de dos alabes.
- Cuenta con dos sellos mecánicos independientes superior e inferior de carbón contra cerámica opcional de carburo de tungsten vs carburo solicio.
- Instalación Portátil.



Figura 34 Imagen de la bomba sumergible.

Soplador de Turbina Regenerativa:

De igual manera la PTAR contará con un Soplador de Turbina Regenerativa Marca BU-R45-AMO, es un equipo que trabaja con caudales, maneja bajo nivel sonoro, y son utilizados en una gran variedad de aplicaciones. Es un equipo eficiente, de bajo mantenimiento y confiable, los materiales de construcción para carcazas e impulsores son fundiciones de aluminio y aleaciones especiales con gran resistencia a la temperatura, todas las unidades disponen de silenciadores.

Características:

- Construido con una carcasa de aluminio de bajo peso.
- Silenciador integrado en la entrada y salida de aire para una operación silenciosa.
- Motor TEFC . cURus.
- Alta eficiencia/ Impulsor diseñado para bajo ruido.
- No requiere lubricación/ mantenimiento.
- Temperatura de admisión permitida +5 °F to + 104 °F
- Montable en cualquier plano.

Accesorios

- Filtros de entrada y/o en línea.
- Silenciadores adicionales de entrada/salida.
- Valvular de seguridad.
- Convertidores de flujo.
- Conexiones opcionales.

Función

Sirve para suministrar aire (oxígeno) a las bacterias que se generan en el Reactor

Biológico para que se puedan reproducir y subsistir.



Figura 35 Imagen del soplador de turbina regenerativa.

Se considerará la implementación de muebles ahorradores de agua a modo de reducir la descarga de aguas residuales proveniente de los departamentos.

Para su construcción se empleará tubería y accesorios de CPVC, PVC o similar, en los diámetros y trayectorias que indique la memoria de cálculo respectiva. En todos los casos, se contará con registros en aquellos puntos donde confluyan varios tubos que no permitan su conexión con accesorios, donde exista cambio de dirección a 90° o la longitud del tramo sea mayor de 12.00 m.

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 del parque vehicular de apoyo 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.

2.2.6 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Mientras dure la construcción del proyecto, el mantenimiento del predio corresponderá a la promotora, 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 dañaren 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 diariamente, pero en época de lluvia se modificará esta acción de acuerdo con la intensidad de esta.

Las actividades de mantenimiento para las instalaciones de los departamentos, 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 tanto de los departamentos como de las áreas comunes.

Mantenimiento de alberca. 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.

Tabla 9. 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 Área de áreas verdes.	X		X		X		X		X		X		X		X		
Alberca	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		
Departamentos				X		X		X		X		X		X		X	
Instalaciones hidrosanitarias		x		x		x		x		x		x		x		x	
Instalaciones eléctricas	x			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.

Beneficios sociales y municipales del Proyecto Ikonic Tower

El proyecto residencial Ikonic Tower pretende exaltar el potencial turístico, comercial y habitacional del Ayuntamiento de Progreso, a través de una oferta de infraestructura de usos mixtos, con un diseño que convive con el entorno, respeta la vocación de la zona y enaltece las características únicas de este bello puerto, igualmente se mejorará la imagen urbana del área del Malecón, recientemente remodelada, proponiendo una arquitectura fresca y creativa, que transforme la imagen actual, con un diseño único y funcional.

Durante la actual Administración del gobierno municipal, se ha dado un gran impulso a la renovación de la imagen urbana, a través del cambio en mobiliario urbano, reforestación, equipamiento turístico, conectividad, etc. de la mano de opciones culturales y recreativas como lo son el Museo del Meteorito, el Sendero Jurásico, entre muchas otras estrategias que han favorecido que Progreso sea un destino más visitado, favoreciendo así a un desarrollo turístico integral. El proyecto residencial Ikonic Tower pretende sumarse a este esfuerzo de cambio, que impactará de manera trascendental a todos los residentes de Progreso.

Sustentabilidad

Entendemos el compromiso que tiene la Administración actual para lograr un municipio más limpio y sustentable, y es por ello por lo que el proyecto Ikonic Tower tendrá certificación LEED (**Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental**, por sus siglas en inglés), la cual premia el uso de estrategias sostenibles en todos los procesos de construcción y durante la operación posterior:

- Eficiencia y aprovechamiento del agua
- Eficiencia energética, buscando ahorros y el mínimo impacto atmosférico
- Materiales y recursos respetuosos con el medio ambiente
- Calidad del ambiente interior, que permita la óptima habitabilidad sin recurrir al consumo de más energía de la necesaria para refrescarlo
- Innovación en el proceso de diseño, dando protagonismo a los recursos ecoeficientes

Esta certificación es otorgada por el US Green Building Council, y es la más popular y reconocida a nivel mundial. Para EKPM significa todo un reto y un gran honor dejar este importante legado al ser el primer edificio certificado en el Ayuntamiento de Progreso y uno de los pocos que tienen esta distinción en el Estado de Yucatán. La certificación LEED aporta, no solo el prestigio de saber que ese edificio es sostenible y respetuoso con el medio ambiente, sino que también beneficia al propietario y al constructor con base en:

- Los costos de operación son menores, mientras que el valor del inmueble aumenta.
- Se reducen los residuos, con el ahorro del traslado de estos.

- Una mejor conservación de la energía y del agua.
- Edificios más saludables y seguros para sus ocupantes.
- Se reduce la emisión a la atmósfera de gases nocivos de efecto invernadero.
- Demuestran el nivel de compromiso del propietario con el cuidado del medio ambiente, lo que supone que las empresas que participan en su construcción y que se instalarán en el mismo, cuenten con una mejor percepción y aceptación por parte de los clientes.

El manejo de residuos y el reciclaje han sido uno de los puntos más estratégicos del gobierno actual, por lo cual, ofrecer todas las posibilidades para adoptar la cultura de la separación y correcta disposición de residuos, en conjunto con el resto de los beneficios, contribuirá con el desarrollo sustentable que ha buscado impulsar el Ayuntamiento de Progreso.

Fomento a la actividad Comercial

El proyecto contará con áreas comerciales, que brinden alternativas para los residentes, el turismo regional y el internacional, brindando opciones que favorezcan la derrama económica en el campo de bares, restaurantes y actividades recreativas, como una oferta complementaria a la actual.

2.2.7 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO

No se requerirán obras asociadas al proyecto.

2.2.8 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

El proyecto no contempla una etapa de abandono del sitio.

2.2.9 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

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

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

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

Tabla 10: Generación, manejo y disposición de residuos y emisiones.

ETAPA	RESIDUO O EMISIÓN GENERADO	MANEJO Y DISPOSICIÓN
PS, C	Los trabajadores generarán residuos fisiológicos.	<i>Manejo:</i> Se prevé la utilización de baños portátiles para la disposición de los residuos fisiológicos. <i>Disposición:</i> la empresa prestadora del servicio será la responsable de la disposición final de los residuos líquidos de las letrinas portátiles.

PS	Residuos vegetales producto de retiro de vegetación.	<i>Manejo:</i> los residuos serán acumulados y trozados. <i>Disposición:</i> se dispersarán por el área del proyecto para que estos se reintegren al suelo.
PS, C, OM	Se generarán emisiones a la atmosfera tales como gases de combustión y ruido producto de maquinaria y equipo.	<i>Manejo:</i> preventivo, uso de maquinaria y equipo de combustión en buen estado. <i>Disposición:</i> Atmosfera, dispersión natural de los contaminantes.
PS, C	Los trabajadores generarán residuos sólidos no peligrosos.	<i>Manejo:</i> Se utilizarán botes de recolección de basura y se destinará una persona encargada de recolección de los sólidos para su traslado y almacenamiento. <i>Disposición:</i> sitio de disposición final más cercano.

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

2.2.11 INFRAESTRUCTURA ADECUADA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS

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 una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) 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 APLICABLES 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 2018-2024

México establece dentro de la Agenda Nacional las prioridades en la conservación y protección de los recursos naturales, esta política ambiental que preside el ejecutivo federal por conducto de la Secretaria en llevar a cabo la estrategia nacional en la protección del ambiente que dará el eje en la agenda nacional del Plan Nacional de Desarrollo, en donde las prioridades es la protección del medio ambiente y que los recursos naturales inducir un desarrollo sustentable, acción que debe ser compartida con todos los sectores y con los niveles de gobierno. El mismo Plan establece que se deben emplear los ordenamientos jurídicos y que den la seguridad en la protección de los recursos, acciones orientadas en una política en armonía con un desarrollo equilibrado y sustentable. Entre sus ejes, dicho plan establece que se debe de promover un desarrollo sustentable que sea compatible con los usos del suelo, asumiendo que la prioridad es la protección y conservación de la biodiversidad, y que se alcanzar un equilibrio entre el desarrollo y los recursos naturales que permita el funcionamiento del medio ambiente; el Plan indica que se debe estimular a las actividades productivas o inversionistas para la que generen empleos que beneficien a los habitantes de zona.

Tabla 1. Vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2024.

VINCULACIÓN DEL PROYECTO
<p>Con el propósito de que exista concurrencia entre el proyecto y las condiciones ambientales que existen en la zona y las contiguas donde se pretende desarrollar se deberán de observar lo que indica la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y otros instrumentos jurídicos en la protección del medio ambiente; así como la compatibilidad de uso del suelo que establece el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán, por lo que, la actividad a desarrollarse se deberá de establecer de acuerdo a los lineamientos y disposiciones que se integran en los ordenamientos, las Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas sobre la protección de los recursos naturales cumpliendo con cada uno de ellos.</p> <p>El proyecto será efectuado bajo un esquema de protección al medio ambiente, aplicando medidas preventivas y mitigables que logren reducir los efectos adversos hacia los elementos naturales que aún existen en la zona donde se pretende desarrollar.</p> <p>Al mismo tiempo, con la ejecución de este proyecto se incentivará al desarrollo de empleos, trayendo consigo beneficios sobre la población (local), logrando de tal manera contribuir a una mejor economía del país.</p>

3.1.2 PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

El artículo 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece que corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico, el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales.

Por su parte, el artículo 26, apartado A, de la Constitución dispone que el Estado organice un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación.

Ahora bien, el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, aprobado por Decreto publicado el 12 de julio de 2019 en el Diario Oficial de la Federación, el cual tiene como centro la convicción de que el quehacer nacional en su conjunto el económico, el político, el social, el cultural no debe ser orientado a alcanzar a otros países, a multiplicar de manera irracional y acrítica la producción, la distribución y el consumo, a embellecer los indicadores y mucho menos a concentrar la riqueza en unas cuantas manos, sino al bienestar de la población. En esa tarea hay lugar para empresarios y campesinos, para artistas y comerciantes, para trabajadores y profesionistas, para jóvenes y viejos, para hombres y mujeres, para indígenas y mestizos, para norteños y sureños, para potentados y desempleados. Las instituciones forjadas con el modelo de democracia representativa deben ser ampliadas y complementadas con mecanismos de democracia participativa que permitan hacer efectivos los principios contenidos en el Artículo 39 constitucional: "la soberanía nacional reside esencial y originariamente en el pueblo" y "todo poder público dimana del pueblo y se instituye para beneficio de éste." El gobierno federal debe recuperar su función de árbitro auspicioso y constructivo de los conflictos, empezar a cumplir sus mandatos constitucionales como guardián de los derechos individuales y colectivos y asumir plenamente sus facultades como impulsor y conductor de la economía. El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 debe plasmar tales propósitos de manera llana y clara y ser accesible a la población en general, la de hoy y la de las décadas venideras, porque será uno de los documentos fundamentales de la transformación histórica que estamos viviendo.

En su apartado II. Política Social: - Desarrollo sostenible

El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente

para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.

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

3.1.3 PLAN ESTATAL DEL DESARROLLO 2018-2024

El Plan Estatal de Desarrollo 2018-2024 del Estado de Yucatán, es el instrumento que guiará los objetivos y estrategias para el desarrollo del estado, de un crecimiento equilibrado, fomento económico; inversión en capital humano y legalidad, entre otros; estos aspectos enmarcan las políticas sociales que son los pilares del desarrollo de la región.

Para lograr que el Plan sea verdaderamente el instrumento rector del estado y la guía que defina las principales acciones para Yucatán durante los próximos años, se requiere establecer de manera muy clara y ordenada las prioridades plasmadas en objetivos y estrategias de largo alcance, que de forma directa impacten los sectores con mayor relevancia para la población.

Los ejes del desarrollo (sectores) son el apartado sustantivo que precisamente ordena y sistematiza el PDE y son los siguientes:

- 1.- El sector Economía para lograr un Yucatán competitivo.
- 2.- El sector social en la búsqueda de un Yucatán incluyente.
- 3.- El sector Educación con la finalidad de lograr un Yucatán con Educación de Calidad.
- 4.- El sector Territorio que desarrolle un Yucatán con Crecimiento Ordenado.
- 5.- El sector Seguridad para preservar un Yucatán seguro.

Por otra parte, es importante mencionar que la expansión de las zonas urbanas sin una adecuada planeación contribuye a un deterioro ambiental. El uso de suelo y vegetación presenta un proceso altamente cambiante y constante a lo largo de los años, este proceso pone en riesgo la biodiversidad existente en los ecosistemas característicos del estado; una amenaza actual es el alto peligro de deforestación, derivado del incremento de la frontera agrícola y pecuaria, el crecimiento urbano descontrolado que acelera la pérdida de hábitat de especies prioritarias de la región.

Es por ello que uno de los objetivos del plan estatal es disminuir la degradación ambiental del territorio haciendo énfasis en el manejo integral de residuos sólidos

y el incremento de aguas residuales tratadas, recuperando así los espacios contaminados.

En el Plan Estatal de Desarrollo, específicamente en el cuerpo del documento, se establece una serie de estrategias de los cuales se vinculan al proyecto establecido en este documento como es el apartado que indica lo siguiente:

“Incrementar la conservación del capital natural y sus servicios ambientales”

Ahora bien, dentro de esta estrategia se plantean diversas acciones, y que son de interés por la ejecución del proyecto, a continuación, se menciona:

- Promover la conservación y aprovechamiento sustentable de los sitios prioritarios para la preservación de la riqueza biológica terrestre y acuática.
- Llevar a cabo la recuperación de las especies de flora, fauna y hábitat endémicos.
- Impulsar esquemas para el manejo sustentable de la diversidad biológica.
- Impulsar la participación comunitaria en torno a la conservación de la biodiversidad.

El objetivo que envuelve a los cinco ejes de desarrollo es encontrar para el estado las alternativas de crecimiento sostenible en el mediano y largo plazo, para lograr un impacto positivo sobre el ingreso y la calidad del empleo, con el enfoque en la igualdad de oportunidades y la formación educativa integral, en un territorio con servicios sustentables donde se conserve la paz y tranquilidad que lo caracteriza.

Vinculación: Respecto a lo anterior, este proyecto pretende disminuir en gran medida los efectos ocasionados por la obra, llevando a cabo acciones tales como un Programa de acción para la protección de fauna silvestre, así como un Programa de Reforestación de las especies Forestales en el área verde, y de manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, con el fin de proteger y conservar las especies que se encuentran en el predio. Cumpliendo los objetivos de este apartado ambiental del Plan Estatal de Desarrollo de Yucatán.

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

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

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

- Promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
- Orientar la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos, en concordancia con otras leyes, normas y programas vigentes

en la materia

- Resolver los conflictos ambientales y promover el desarrollo sustentable.
- Promover la incorporación de la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, Estatal y Municipal en términos de lo dispuesto en la Ley de Planeación y otros ordenamientos aplicables.

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

Para determinar la ubicación del sitio se realizó un montaje de la poligonal del área del proyecto con los SHAPES disponibles del POETCY de la página ww.bitacoraambiental.com, con lo que se elaboró la figura 1, determinando que la UGA correspondiente al sitio del proyecto es la PRO06-BAR_URB.

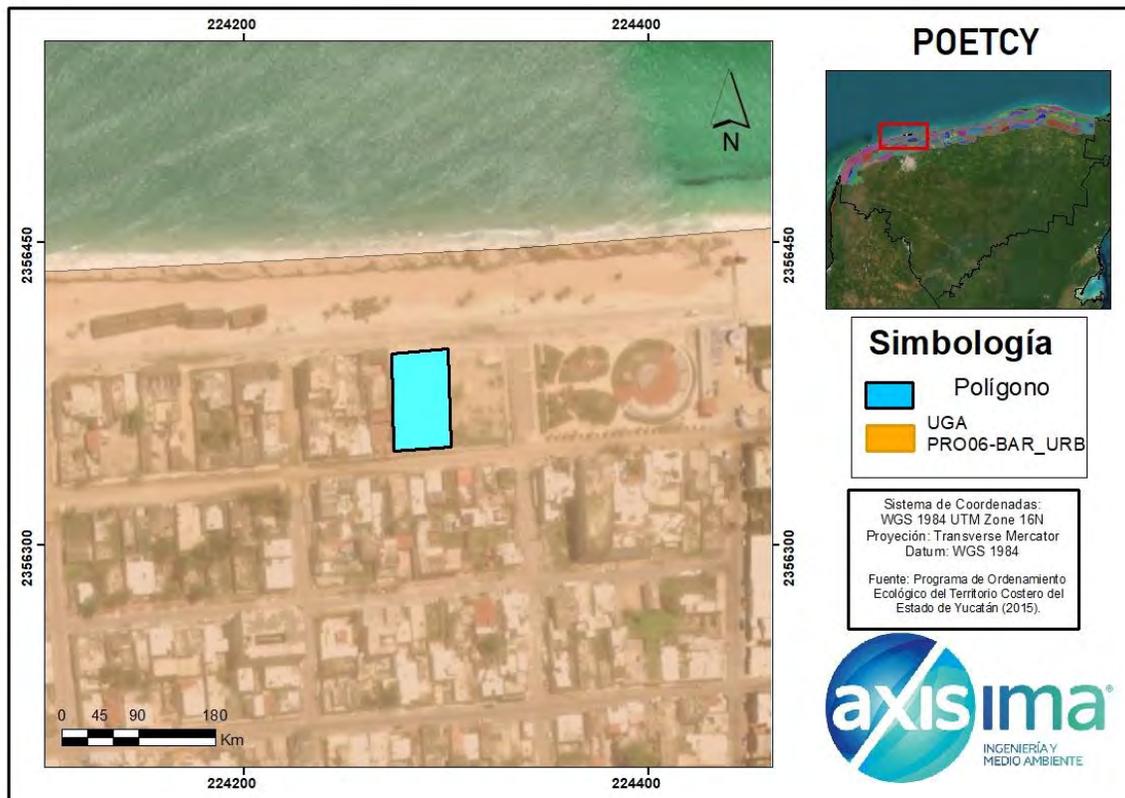


Figura 1: Localización del predio en la Unidad de Gestión Ambiental PRO06-BAR_URB.

Vinculación: De acuerdo con el Artículo 14 del POETCY, la UGA donde se ubica el proyecto presenta una política ambiental URBANA (URB) y por ende no compete a este ordenamiento.

Ya que el proyecto consiste en un complejo inmobiliario correspondiente a una torre de doce niveles que incluye 70 departamentos, amenidades, azotea, alberca, 87 cajones de estacionamiento denominado "IKonic Tower", de acuerdo con lo descrito en el capítulo II del presente estudio.

En base a lo anterior, se observa que el proyecto, es compatible con los usos de suelos destinados para el polígono territorial comprendido dentro de la Unidad de Gestión Ambiental PRO06-BAR-URB, ya que el proyecto es compatible con la política ambiental (Urbana) y con las actividades y usos de suelos actuales de acuerdo con la unidad de gestión ambiental.

Así mismo, dentro de las obras de construcción consideradas se encuentra, adicionar una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR BUINY) que cumple con la NOM 001 SEMARNAT 2021 y se implementará un programa integral de manejo de residuos, así como un programa de reforestación de la superficie de áreas verdes; por lo anterior, el proyecto se considera congruente con los lineamientos ambientales del Decreto por el cual se formula y expide el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), publicado en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán el 20 de Marzo de 2014.

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

El objetivo del POETY es regular e inducir el uso racional del suelo y del desarrollo de las actividades productivas para lograr la protección de medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento de los recursos naturales.

La aplicación y lineamientos actuales del ordenamiento ecológico como instrumento de planeación están establecidos en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y en su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico.

En este modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán, el sitio del proyecto se encuentra ubicado en la **UGA 1.A** con nombre Cordones Litorales abarcando los Municipios de Tizimín, Celestún, Dzemul, Dzidzantún, Dzilam de Bravo, Hunucmá, Ixil, Motul, Progreso, Rio Lagartos, Sinanché, Telchac Puerto y Yobaín.

En la siguiente figura se señala la ubicación del sitio con respecto al POETY:

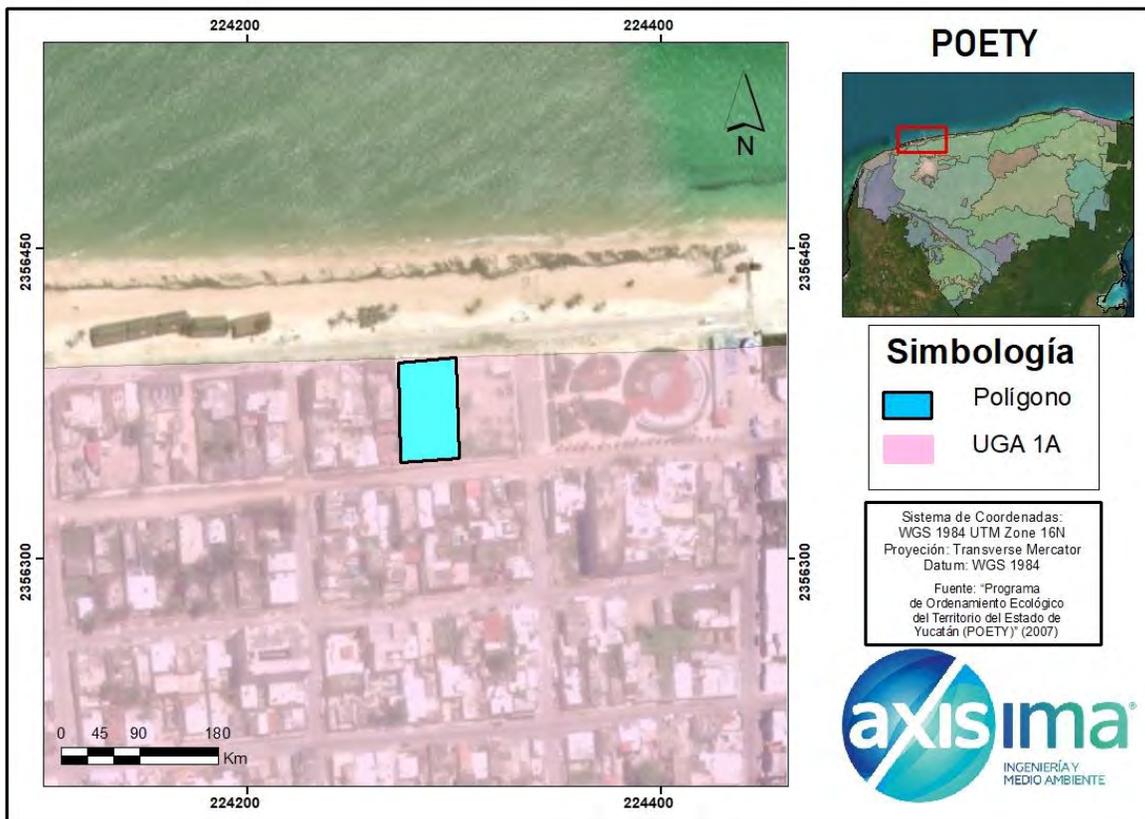


Figura 2: Localización del predio en la Unidad de Gestión Ambiental 1.A.

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

Tabla 2. Usos de la UGA 1.A.

Predominante	Compatible	Condicionado	Incompatible
Conservación de Ecosistemas	Turismo Alternativo y de Playa	Asentamientos Humanos Extracción de Sal	Industria de Transformación
Predominante	Compatible	Condicionado	Incompatible
en la Zona Costera		Infraestructura básica y de servicios	Extracción de materiales pétreos

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

Tabla 3 Criterios ambientales vinculables de la UGA 1.A.

NO	CRITERIO	VINCULACIÓN
CONSERVACIÓN		
1	Los proyectos de desarrollo deben considerar técnicas que disminuyan la pérdida de la cobertura vegetal y de la biodiversidad.	Se presentará para su evaluación los Programas de vigilancia y supervisión ambiental. El predio presenta

		<i>vegetación secundaria perturbada del estrato herbáceo, ninguna se encuentra dentro de la NOM 059 SEMARNAT 2010. El proyecto contempla la implementación de áreas verdes equivalente al 30.17% de la superficie total del sitio.</i>
2	Prevenir la erosión inducida por las actividades antropogénicas.	<i>No aplica para el proyecto. El predio presenta pérdida completa de cobertura vegetal por lo que para el proyecto se propone la reforestación con especies florísticas nativas en las áreas verdes.</i>
3	Controlar y/o restringir el uso de especies exóticas.	<i>No se utilizarán especies exóticas en ninguna etapa del proyecto. Se propone la reforestación del área verde con especies nativas y endémicas de flora.</i>
4	En el desarrollo de proyectos, se deben mantener los ecosistemas excepcionales tales como selvas, ciénagas, esteros, dunas costeras entre otros, así como las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, que se localicen dentro del área de estos proyectos.	<i>No aplica para el proyecto, las actividades se llevarán a cabo dentro de un área que actualmente corresponde a un lote impactado por pérdida de vegetación y de fauna. Actualmente no presenta uso aparente. El proyecto contempla áreas verdes equivalentes al 30.17 % de la superficie total del sitio.</i>
5	No se permite la ubicación de bancos de préstamo de material en unidades localizadas en ANP's, cerca de cuerpos de agua y/o dunas costeras.	<i>No aplica ya que no se ubicarán bancos de material en el proyecto.</i>
6	Los proyectos turísticos deben de contar con estudios de capacidad de carga.	<i>No aplica ya que de acuerdo a los criterios de regulación ecológica del POETCY de la UGA PRO06-BAR_URB, no compete la capacidad de carga por pertenecer a una UGA de política urbana. .</i>
7	Se deberán establecer programas de manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos en las áreas destinadas al ecoturismo.	<i>El proyecto contempla un programa de manejo de residuos (ver anexos).</i>
8	No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, zona federal marítimo terrestre, zonas inundables y áreas marinas.	<i>Los materiales derivados de la obra serán trasladados a sitios de disposición final con la contratación de empresas especializadas. No deberá realizarse ninguna de estas actividades.</i>
9	Las vías de comunicación deberán contar con drenajes suficientes que permitan el libre flujo de agua,	<i>El proyecto no contempla la construcción de nuevas vías de</i>

	evitando su represamiento.	<i>comunicación.</i>
10	El sistema de drenaje de las vías de comunicación debe sujetarse a mantenimiento periódico para evitar su obstrucción y mal funcionamiento.	<i>El proyecto no contempla la construcción de nuevas vías de comunicación.</i>
11	Para la ubicación de infraestructura sobre las playas y dunas, se deberá establecer una zona de restricción de construcción, basada en un estudio de procesos costeros de la zona de acuerdo con los Ordenamientos Ecológicos Regionales y locales.	<i>El proyecto no contempla actividades (no infraestructura) sobre la zona de playas por lo que no compete a ZOFEMAT.</i>
12	La exploración y explotación de recursos no renovables por parte de la industria deberá garantizar el control de la calidad del agua utilizada, la protección del suelo y de la flora y fauna silvestres.	<i>No aplica, el proyecto no es de tipo industrial.</i>
13	Los proyectos de desarrollo deben identificar y conservar los ecosistemas cuyos servicios ambientales son de relevancia para la región.	<i>Durante los estudios de campo se analizó el sitio, presentando alto grado de perturbación de flora y fauna por ubicarse en una zona urbana, sin embargo se destinará un área verde equivalente al 30.17 % del total del terreno para la reforestación con especies nativas, dándole cabal cumplimiento al presente proyecto.</i>
PROTECCIÓN		
1	Promover la reconversión y diversificación productiva bajo criterios ecológicos, de los usos del suelo y las actividades forestales, agrícolas, pecuarias y extractivas, que no se estén desarrollando conforme a los requerimientos de la protección del territorio.	<i>Siendo el área del predio un terreno sin uso actual, se considera que con la implementación del proyecto la reconversión y diversificación productiva será alcanzada y los criterios ecológicos vinculantes serán vigilados y acatados en todas las actividades del Proyecto.</i>
2	Crear las condiciones que generen el desarrollo socioeconómico de las comunidades locales, que sea compatible con la protección.	<i>El Proyecto de forma natural viene cargado de condiciones que favorecerán las condiciones de desarrollo socioeconómico de las comunidades locales ya que se generarán tanto trabajos temporales como permanentes, a su vez se tiene como propósito realizar dicho proyecto bajo una política de desarrollo sustentable.</i>

4	No se permiten los asentamientos humanos en ecosistemas altamente deteriorados con riesgo de afectación a la salud por acumulación de desechos salvo que hayan sido saneados.	<i>No aplica, el sitio no se considera un ecosistema altamente deteriorado con riesgo de afectación a la salud por acumulación de desechos.</i>
5	No se permite el confinamiento de desechos industriales, tóxicos y biológico-infecciosos.	<i>No aplica, el proyecto no contempla dichas actividades.</i>
6	No se permite la construcción a menos de 20 mts., de cuerpos de agua salvo autorización de la autoridad competente.	<i>El proyecto cumple el presente criterio, ya que la construcción de los departamentos cuenta con el límite de la ZOFEMAT y a 230 m de la ciénaga.</i>
7	La construcción de cualquier obra deberá respetar el límite federal, proteger las playas, línea costera, dunas que la rodean, así como la vegetación en buen estado de conservación.	<i>Se tomó en cuenta el límite de la ZOFEMAT, el proyecto no contempla actividades dentro de dicha zonificación.</i>
8	No se permitirá la construcción de edificaciones en áreas bajas inundables, pantanos, dunas costeras y zonas de manglares que estén reconocidas dentro de las áreas de alto riesgo en los Ordenamientos Ecológicos locales y Regionales.	<i>El área del proyecto no está reconocida como de alto riesgo en los Ordenamientos locales y Regionales, al contrario, el POETCY y sus criterios son compatibles y el Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Progreso contempla el área del predio dentro de sus usos de suelo.</i>
9	No se permite la quema de vegetación, de desechos sólidos ni la aplicación de herbicidas y defoliantes.	<i>No aplica para el proyecto.</i>
10	Los depósitos de combustible deberán someterse a supervisión y control, incluyendo la transportación marítima y terrestre de estas sustancias, de acuerdo con las normas vigentes.	<i>No se almacenará y/o transportará combustible desde o hacia el sitio. El mantenimiento de las maquinarias será responsabilidad de las empresas contratadas y no se realizarán mantenimientos dentro del sitio del proyecto.</i>
12	Los proyectos de desarrollo deben identificar y conservar los ecosistemas cuyos servicios ambientales son de relevancia para la región.	<i>El proyecto se localiza en una zona urbana, por lo que no contiene ecosistemas cuyos servicios ambientales sean de relevancia.</i>
13	No se permiten las actividades que degraden la naturaleza en las zonas que forman parte de los corredores biológicos.	<i>El sitio del proyecto no forma parte de algún corredor biológico.</i>
15	No se permite el pastoreo y la quema de vegetación en las dunas costeras.	<i>El proyecto cumplirá a cabalidad el criterio.</i>

APROVECHAMIENTO		
7	Se permite el ecoturismo de baja densidad en las modalidades de contemplación y senderismo.	<i>No aplica, toda vez que no se contempla dicha actividad. El proyecto es de tipo inmobiliario.</i>
8	En las actividades pecuarias debe fomentarse la rotación de potreros y el uso de cercos vivos con plantas nativas.	<i>No aplica, toda vez que no se contempla dicha actividad. El proyecto es de tipo inmobiliario.</i>
10	Se permiten las actividades de pesca deportiva recreativa de acuerdo con la normatividad vigente.	<i>No aplica, toda vez que no se contempla dicha actividad. El proyecto es de tipo inmobiliario.</i>
12	Se deben utilizar materiales naturales de la región en la construcción de instalaciones ecoturísticas.	<i>No aplica, toda vez que no se contempla dicha actividad. El proyecto es de tipo inmobiliario para la construcción de una torre de 12 niveles.</i>
17	No se permite la ganadería extensiva en dunas, sabanas, selvas inundables, manglares salvo previa autorización de la autoridad competente.	<i>No aplica, toda vez que no se contempla dicha actividad. El proyecto es de tipo inmobiliario.</i>
18	Se permite la extracción de arena en sitios autorizados exclusivamente para programas y proyectos de recuperación de playas. Para otros fines, deberá de contar con la autorización de las autoridades competentes.	<i>No aplica, toda vez que no se contempla dicha actividad. El proyecto es de tipo inmobiliario.</i>
19	No se permite la construcción de espigones, espolones o estructuras que modifiquen el acarreo litoral salvo aquellas que se sometan al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.	<i>No aplica, toda vez que no se contempla dicha actividad. El proyecto es de tipo inmobiliario para la construcción de una torre de 12 niveles.</i>
RESTAURACIÓN		
1	Deben recuperarse las tierras no productivas y degradadas.	<i>No aplica, toda vez que el sitio no se considera tierras no productivas y degradadas.</i>
3	Deben restaurarse las áreas de extracción desal o arena.	<i>No aplica, ya que no se trata de un área de extracción de sal o arena.</i>
4	Se debe promover la recuperación de la dinámica costera y acarreo litoral.	<i>No aplica, el proyecto no contempla actividades que afecten la dinámica costera y el acarreo litoral.</i>
5	Se debe recuperar la cobertura vegetal en zonas con proceso de erosión y perturbadas.	<i>No aplica, el Proyecto no plantea la remoción de vegetación y reducción de la cobertura vegetal, al contrario, el proyecto contempla la reforestación con especies nativas en las áreas verdes correspondiente al 30.17% de la superficie total del predio.</i>

6	Se debe promover la recuperación de poblaciones silvestres.	<i>Se mantendrá un área verde igual al 30.17 % de la superficie total del predio.</i>
7	Debe promoverse la recuperación de playas, lagunas costeras y manglares.	<i>No aplica, el Proyecto no se ubica en zona de manglares ni lagunas costeras.</i>
8	Se debe promover la restauración del área sujeta a aprovechamiento turístico.	<i>El proyecto tiene como finalidad hacer uso del sitio como actividad turística y de desarrollo socioeconómico.</i>
9	Deben restablecerse y protegerse los flujos naturales de agua.	<i>El proyecto no contempla actividades que puedan afectar los flujos naturales de agua, debido a que el sitio presenta condiciones estables en dichos flujos.</i>

3.2. DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

El sitio no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida. el ANP más cercana al sitio del proyecto es la Reserva Estatal Ciénegas y Manglares de la costa norte de Yucatán que cuenta con una extensión de 54,776.73 Ha y que se ubica a 1.4 km del sitio del proyecto, al sur de la poligonal del proyecto.

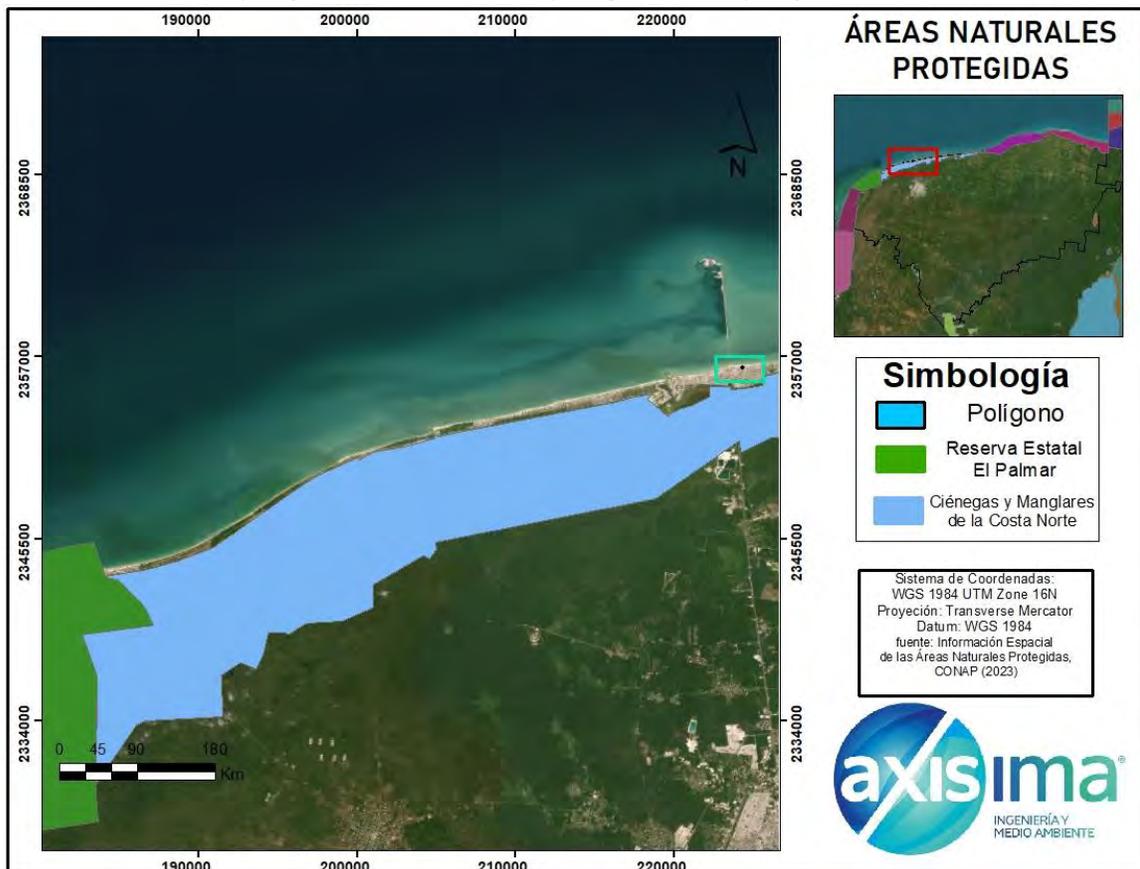


Figura 3: Localización del predio con respecto a las ANP's

De igual manera se aclara que el ANP en cuestión no tendrá ningún impacto o efecto por la realización del proyecto, toda vez que este se encuentra fuera de su poligonal y que las obras a realizar no ponen en riesgo en ningún momento vegetación con alguna importancia especial, tales como Manglar o especies

protegidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Se debe recalcar que dicho proyecto tampoco pone en riesgo el flujo hidrológico presente en las cercanías del proyecto.

3.3. PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO MUNICIPALES.

El Municipio de Progreso cuenta con un Programa de Desarrollo Urbano decretado y publicado en la gaceta municipal del Municipio de Progreso el martes 10 de diciembre del 2013.

Y del Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021 estrategias para construir un mejor Progreso, firmado por el presidente Municipal de Progreso C. Julián Zacarías Curi.

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

Los objetivos del programa son:

- Regular el crecimiento del municipio de forma ordenada, de acuerdo con la normativa vigente de desarrollo urbano equilibrio ambiental.

Vinculación: Si aplica. El proyecto cumple con lo establecido en este objetivo porque busca el crecimiento económico, urbano y de manera sustentable de la zona a través de la creación de empleos, el desarrollo de un lote que no estaba siendo aprovechado dentro del puerto de Progreso y la mejora de la calidad de vida de las personas que viven en las zonas cercanas al predio del proyecto a través del atractivo turístico.

- Promover el desarrollo equilibrado del municipio y la organización física del espacio,

Vinculación: Si aplica. El proyecto cumple con lo establecido en este objetivo ya que el proyecto mantendrá un desarrollo equilibrado de los espacios de construcción, apegándose a los lineamientos y usos de suelo del PDU de Progreso y demás programas de ordenamiento ecológico como el POETCY. El proyecto está consciente de la importancia de respetar la política urbana tanto municipal, como estatal y nacional, siempre enfocados a la planeación de forma ordenada y que respete los lineamientos propuestos por la autoridad.

- La localización adecuada de las actividades económicas y sociales, en relación con el

aprovechamiento racional de los recursos naturales; y

Vinculación: Si aplica. El proyecto va a procurar garantizar el bienestar de la población a través de la prestación de un servicio justo cumpliendo con las normas

que permitan que el puerto de Progreso pueda transitar a mejores condiciones urbanas y ambientales, siempre con un enfoque de respeto a la equidad, inclusión y accesibilidad universal a sus servicios.

- La regulación de usos y destinos del suelo, de acuerdo a su vocación ecológica y la demanda que existe sobre él.

Vinculación: Si aplica. El proyecto consciente de la importancia de la responsabilidad ambiental y de respetar la cultura local va a estar en orden con todos los lineamientos en materia ambiental que le permitan operar de forma adecuada buscando el garantizar el bienestar a lo largo del tiempo.

De acuerdo al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Progreso vigente, la poligonal del predio se localiza en el Área y zona de Uso Mixto (Figura 4).

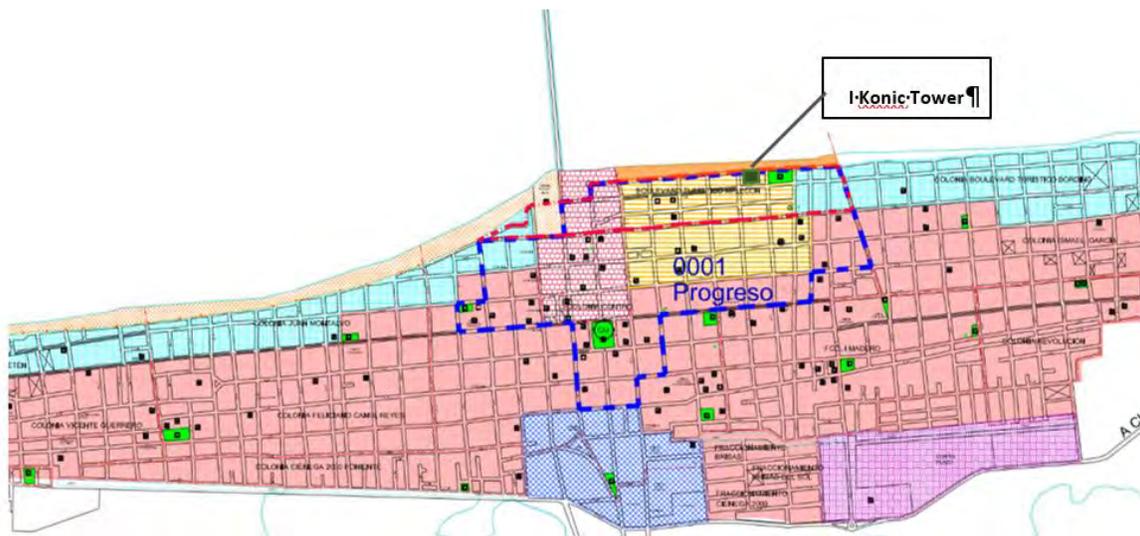


Figura 4. Localización del sitio del proyecto con respecto al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Progreso.

III.3.1. Dosificación del suelo urbano

III.3.1.1. Políticas, estrategias y metas para la adquisición de suelo

III.3.1.1.1. Suelo urbano

Ordenar estrictamente las actividades y los usos de suelo establecidos por este Programa de Desarrollo Urbano y de los demás instrumentos normativos que sean aplicables al territorio municipal. Se promoverá la regulación estricta de los permisos de uso de suelo, para evitar que los usos incompatibles se mezclen, y se produzcan conflictos en las áreas habitacionales.

Se estimulará la ocupación de los predios no utilizados, así como de los terrenos baldíos con usos habitacionales, para evitar los usos no compatibles con la vivienda.

Vinculación: Si aplica. El proyecto impulsará el desarrollo y aprovechamiento de un lote que no estaba siendo utilizado dentro del puerto de Progreso y la mejora de la calidad de vida de las personas que viven en las zonas cercanas al predio del proyecto a través
AXIS INGENIERÍA S.A. DE C.V.

del atractivo turístico y la generación de empleos permanentes y temporales.

Regular la extensión territorial de las zonas habitacionales, re densificando y consolidando las zonas en las que aún exista suelo habitacional.

Para el uso habitacional, las estrategias que propone o presente Programa de Desarrollo Urbano son las siguientes:

- Se impulsará la construcción de aceras anchas y arboladas, para mejorar la calidad ambiental de la zona, y para beneficio de los peatones.

Vinculación: No aplica para el proyecto, sin embargo, dentro del proyecto se contempla la arborización en las áreas verdes destinadas.

- Se estimulará la ocupación de los predios no utilizados, así como de los terrenos baldíos con usos habitacionales, para evitar los usos no compatibles con la vivienda. Se promoverá la arborización en aceras y camellones, para mejorar las condiciones climáticas, de confort, y de imagen urbana de las áreas habitacionales.

Vinculación: El proyecto cumple con este punto ya que impulsará el desarrollo de un terreno en desuso y promoverá la regeneración de la vegetación nativa a través de áreas verdes y de conservación dentro de su diseño de construcción.

- Se promoverán los programas de mejoramiento de vivienda, con el fin de crear para los habitantes de la zona, las condiciones idóneas para su desarrollo, así como las condiciones de seguridad necesarias para enfrentar los fenómenos meteorológicos que ocurren en la Península de Yucatán.

Vinculación: el proyecto impulsará el desarrollo económico, urbano y social para el mejoramiento del puerto de Progreso. El proyecto contempla un programa interno de protección civil y análisis de riesgo para la seguridad de los ciudadanos.

- Se promoverán programas de creación de baños con inodoros y fosas sépticas adecuadas, con el fin de mejorar la calidad de vida de los habitantes de la zona.

Vinculación: el proyecto instalará una Planta de Tratamiento de Aguas residuales (PTAR) BUINY que cumple con la NOM 001 SEMARNAT 2021.

- Se estimulará el respeto al medio ambiente, evitando la contaminación del medio ambiente a través del fecalismo al aire libre, quema de basura, tiraderos de basura al aire libre.

Vinculación: el proyecto contará con un programa de manejo de residuos sólidos urbanos, para cumplir con todas las disposiciones ambientales gubernamentales. Se contará con un programa de vigilancia ambiental en seguimiento del proyecto en todas las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.

Zonificación primaria del municipio

La definición de la zonificación primaria del territorio municipal y la determinación de los aprovechamientos y utilización del suelo, en las distintas zonas del territorio municipal

será de acuerdo a la siguiente clasificación:

Áreas urbanas

Se identificaron en el municipio de Progreso, 7 localidades, de las cuales una, Progreso, tiene la clasificación de ciudad y los 6 restantes están consideradas como comisarías

1. Ciudad y Puerto de Progreso
2. Comisaria de Chelém
- 2 Comisaria de Chicxulub
1. Comisaria de Chuburná
2. Comisaria de Flamboyanes
3. Comisaria de Paraíso
4. Comisaria de San Ignacio

En cada uno de las anteriores localidades se evaluaron los usos y destinos del suelo caracterizándose los usos habitacionales, comercial, servicios, industrial, centro urbano, subcentros urbanos, estructura vial, usos turísticos y zonas de preservación ecológica. La caracterización de estos usos de suelo se encuentra en los planos del nivel de cada una de las poblaciones del nivel de diagnóstico de:

- Evolución del crecimiento.
- Condicionantes físico-naturales.
- Equipamiento e infraestructura urbana existente.
- Evaluación de la problemática ambiental.
- Evacuación de la problemática urbana.

Zonificación secundaria de la cabecera municipal

En este apartado se definió el aprovechamiento potencial y la utilización particular del suelo en las distintas zonas de la cabecera municipal en lo que se propone el ordenamiento y regulación. En esta propuesta de Programa de Desarrollo Urbano se describen usos, destinos y modalidades de utilización del suelo urbano.

La zonificación secundaria determina con rigor que usos de suelo que son posibles de desarrolla y cuáles son aquellos usos de suelo que se pueden realizar en las diversas áreas de la estructura urbana de la ciudad de Progreso. En el proceso de su definición, desempeñó un papel importante la evaluación y diagnóstico de los usos de suelo existentes y los objetivos propuestos para el desarrollo urbano de Progreso.

Se plantea incluir los usos y destinos del suelo siguientes:

Vivienda densidad bajo Residencial

- Media
- Veraniega
- Popular

Vivienda densidad media

- Residencial
- Media
- Veraniega
- Popular

Vivienda densidad alta

- Media
- Veraniega
- Popular

Zona de usos mixto

- Habitacional y comercial
- Zona de usos industriales
- Zona de usos comerciales

Zona de preservación ecológica

- Centro Urbano
- Subcentros urbanos
- Centro de Barrio
- Centro Histórico
- Zona de recreación y espacios verdes
- Zona de servicios para equipamiento

Atendiendo a lo expuesto, es de destacar que el proyecto, se ubica dentro de la zona de **usos mixto (habitacional y comercial, de usos industriales y comerciales)**, por tanto, el proyecto al ser de naturaleza habitacional y comercial cumple con lo establecido en dicho programa.

3.4 REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL MUNICIPIO DE PROGRESO.

CAPITULO XX.- EDIFICIOS PARA HABITACIONES.

ARTICULO 105º.- Es obligatorio en los edificios destinados a habitación, el dejar superficies libres o patios, destinados a proporcionar luz y ventilación, a partir del nivel en que se desplanten los pisos, sin que dichas superficies puedan ser cubiertas con volados, pasillos, corredores o escaleras.

Vinculación: El proyecto cumple con las áreas destinadas a terrazas, pasillos, áreas verdes, así como el diseño de los departamentos a proporcionar la luz y ventilación adecuada (Se anexan planos de diseño).

ARTICULO 106º.- Los edificios de varias plantas destinadas para habitación deberán cumplir con los siguientes requisitos:

a) Destinar un mínimo 30% de la superficie del terreno, para áreas jardinadas, preferentemente arboladas.

Vinculación: el proyecto destinará áreas verdes equivalentes al 30.17% del total del predio con la reforestación de especies nativas.

3.5 INSTRUMENTOS NORMATIVOS APLICABLES

3.1.1 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)

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

<p>ARTICULO 35 BIS 1.- Las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.</p>	<p><i>SE CUMPLE</i></p> <p><i>Al respecto se anexa carta protesta de decir la verdad y de utilizar las mejores técnicas y métodos para la realización de la presente manifestación de impacto ambiental.</i></p>
<p>ARTICULO BIS 3.- Cuando las obras o actividades señaladas en el artículo 28 de esta Ley requieran, además de la autorización en materia de impacto ambiental, contar con autorización de inicio de obra; se deberá verificar que el responsable cuente con la autorización de impacto ambiental expedida en términos de lo dispuesto en este ordenamiento. Asimismo, la Secretaría, a solicitud del promovente, integrará a la autorización en materia de impacto ambiental, los demás permisos, licencias y autorizaciones de su competencia, que se requieran para la realización de las obras y actividades a que se refiere este artículo.</p>	<p><i>SE CUMPLE</i></p> <p><i>Para dar cumplimiento con los artículos anteriores se somete a evaluación el presentado documento.</i></p>
<p>ARTÍCULO 79.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>I.- La preservación de la biodiversidad y del hábitat natural de las especies de flora y fauna que se encuentran en el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción;</p> <p>III.- La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;</p> <p>VIII.- El fomento del trato digno y respetuoso a las especies animales, con el propósito de evitar la crueldad en contra de éstas.</p>	<p><i>SE CUMPLE</i></p> <p><i>Durante las etapas del proyecto, en especial durante la preparación del sitio y la construcción, se fomentará el trato digno hacia los animales, quedará prohibida su captura o maltrato.</i></p>
<p>ARTÍCULO 88.- Para el aprovechamiento sustentable del agua y los ecosistemas acuáticos se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>I. Corresponde al Estado y a la sociedad la protección de los ecosistemas acuáticos y del equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico;</p> <p>II.- El aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que comprenden los ecosistemas acuáticos debe realizarse de manera que no se afecte su equilibrio ecológico;</p> <p>III.- Para mantener la integridad y el equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico, se deberá considerar la protección de suelos y áreas boscosas y selváticas y el</p>	<p><i>El proyecto contempla el trámite para el permiso y autorización para el abastecimiento de agua potable a través del SMAPAP del H. Ayuntamiento de Progreso.</i></p>

<p>mantenimiento de caudales básicos de las corrientes de agua, y la capacidad de recarga de los acuíferos, y</p> <p>IV.- La preservación y el aprovechamiento sustentable del agua, así como de los ecosistemas acuáticos es responsabilidad de sus usuarios, así como de quienes realicen obras o actividades que afecten dichos recursos.</p>	
<p>ARTÍCULO 89.- Los criterios para el aprovechamiento sustentable del agua y de los ecosistemas acuáticos, serán considerados en:</p> <p>II. El otorgamiento de concesiones, permisos, y en general toda clase de autorizaciones para el aprovechamiento de recursos naturales o la realización de actividades que afecten o puedan afectar el ciclo hidrológico;</p>	<p><i>El proyecto contempla el trámite para el permiso y autorización para el abastecimiento de agua potable a través del SMAPAP del H. Ayuntamiento de Progreso.</i></p>
<p>ARTÍCULO 98.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;</p> <p>II. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva.</p>	<p><i>SE CUMPLE</i></p> <p><i>El proyecto cumple con la vocación natural del suelo y mediante el cumplimiento del POETCY se garantiza que el proyecto no alterará el equilibrio en el ecosistema.</i></p>
<p>ARTÍCULO 110.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.</p>	<p><i>SE CUMPLE</i></p> <p><i>Con el objeto de mantener las emisiones contaminantes controladas y dentro de los parámetros de la NOM-041 y la NOM-045. La maquinaria y vehículos empleados contarán con mantenimiento periódico que garanticen su correcto funcionamiento.</i></p>
<p>ARTÍCULO 117.- Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país;</p> <p>IV. Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo.</p>	<p><i>SE CUMPLE</i></p> <p><i>Se prevendrá en todo momento la contaminación del agua, con la correcta aplicación de medidas de prevención y mitigación.</i></p>

<p>ARTÍCULO 136.- Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:</p> <p>I. La contaminación del suelo;</p> <p>II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos;</p> <p>III.- Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y</p> <p>IV. Riesgos y problemas de salud.</p>	<p><i>SE CUMPLE</i></p> <p><i>No se llevará a cabo la disposición final de residuos dentro del sitio del proyecto. Los residuos serán enviados al sitio de disposición municipal.</i></p>
<p>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.</p> <p>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.</p>	<p><i>SE CUMPLE</i></p> <p><i>No se prevé la generación de ruido que supere los niveles máximos permitidos en la norma NOM-080-SEMARNAT-2001, sin embargo, se llevarán a cabo las medidas preventivas necesarias para cumplir con el presente artículo, dichas medidas se encuentran en el capítulo VI de este documento.</i></p>

3.1.2 REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 5°. - Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:</p> <p>Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios.</p>	<p><i>SE CUMPLE</i></p> <p><i>Se requiere de la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental toda vez que el proyecto consiste en un desarrollo inmobiliario para la construcción de una torre de 12 niveles que incluirán 70 departamentos, así como de áreas verdes. Con base en lo anterior se presentó a evaluación la presente Manifestación de Impacto Ambiental.</i></p>

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

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

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

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

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

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.	SE CUMPLE <i>Se fomentará la separación de basura en orgánicos e inorgánicos antes de ser enviados al sitio de disposición municipal o algún otro sitio de disposición final autorizado.</i>
Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes: V. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales; VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;	SE CUMPLE <i>Los residuos de construcción serán trasladados al sitio de disposición municipal o algún otro sitio autorizado.</i>

3.1.6 LEY DE AGUAS NACIONALES

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
ARTÍCULO 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.	SE CUMPLE <i>No se llevará a cabo la disposición de basura o cualquier otro residuo en cuerpos receptores y zonas federales.</i>

3.1.7 REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo 134. Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas... a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.</p>	<p><i>SE CUMPLE</i></p> <p><i>Debido a que, durante la construcción se consumirá agua, por lo que también se generará agua residual, por lo tanto, para evitar la contaminación del agua se instalarán sanitarios portátiles cuyo manejo será responsabilidad de una empresa autorizada. Para la etapa de operación se contará con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR BUINY) que cumple con la NOM 001 SEMARNAT 2021..</i></p>
<p>Artículo 151. Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores..., basura, materiales... y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos...</p>	<p><i>CUMPLE</i></p> <p><i>En todo momento se evitará la contaminación del agua durante la etapa de construcción y de operación mediante la instalación de contenedores con tapa para depositar basura la cual será recolectada periódicamente y trasladada al basurero municipal. No se depositarán residuos de ningún tipo en el agua.</i></p>

3.1.8 LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN

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

3.1.9 REGLAMENTO DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 93. Las emisiones de cualquier tipo de contaminante de la atmósfera no deberán exceder los niveles máximos permisibles, por tipo de contaminante o por fuentes de contaminación que establezcan en las Normas Oficiales Mexicanas.	<i>SE CUMPLE</i> <i>Todos los vehículos utilizados se encontrarán en buen estado y con sus servicios pertinentes para controlar las emisiones contaminantes.</i>
Artículo 106. Las emisiones de gases, partículas sólidas y líquidas a la atmósfera, monóxido de carbono e hidrocarburos, emitidos por el escape de los vehículos en circulación que utilizan gasolina, diésel o gas L.P. como combustible, así como de los niveles de opacidad del humo proveniente de la combustión de los vehículos automotores a diésel, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisiones establecidas en las Normas Oficiales Mexicanas, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible de contaminantes para el ser humano.	<i>SE CUMPLE</i> <i>Todos los vehículos utilizados se encontrarán en buen estado y con sus servicios pertinentes para controlar las emisiones contaminantes.</i>
Artículo 109. Todos los vehículos automotores que circulan en el estado y que por tanto estén registrados en él, serán sometidos obligatoriamente a verificación en las fechas que se fijen en los programas que al efecto se publiquen, no haciéndose válida su verificación en otras entidades.	<i>SE CUMPLE</i> <i>Todos los vehículos utilizados se encontrarán en buen estado y con sus servicios pertinentes para controlar las emisiones contaminantes.</i>

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

Instrumento Normativo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 13. Los patrones están obligados a adoptar, de acuerdo a la naturaleza de las actividades laborales en los centros de trabajo, las medidas de seguridad e higiene pertinente, a fin de prevenir accidentes en el uso de maquinaria, equipo, instrumentos y materiales.	<i>SE CUMPLE</i> <i>El contratista encargado de la obra proporcionará los elementos de seguridad laboral que sean necesarios</i>

<p>Artículo 109. La basura y los desperdicios que se generen en los centros de trabajo deberán identificarse, clasificarse, manejarse y en su caso, controlarse, de manera que no afecten la salud de los trabajadores y al centro de trabajo.</p>	<p><i>SE CUMPLE</i></p> <p><i>Se realizará el depósito de basura en botes contenedores y se fomentará su separación previo envío al sitio de disposición final autorizada, ya sea por parte del promovente o por una empresa contratada para realizar el servicio.</i></p>
<p>Artículo 138. El personal encargado de la operación del equipo y la maquinaria... deberá contar con capacitación especializada para llevar a cabo sus actividades en condiciones de óptima seguridad e higiene.</p>	<p><i>SE CUMPLE</i></p> <p><i>El contratista será el encargado de proporcionar personal capacitado para el manejo de maquinaria.</i></p>

3.1.11 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES		
Norma Oficial Mexicana	Rubro	Vinculación con el proyecto
<p>NOM-001-SEMARNAT-2021.</p>	<p>Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</p>	<p><i>Durante la construcción se utilizarán sanitarios portátiles cuyo manejo será responsabilidad de una empresa especializada. Para la etapa de operación se contará con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR BUINY).</i></p>
EMISIONES A LA ATMOSFERA		
Norma Oficial Mexicana	Rubro	Vinculación con el proyecto
<p>NOM-041-SEMARNAT-1999.</p>	<p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores que utilizan gasolina como combustible.</p>	<p><i>Se llevará a cabo la verificación de las maquinarias observando que cumplan con sus mantenimientos preventivos.</i></p>
<p>NOM-045-SEMARNAT-1996.</p>	<p>Que establece los límites máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores que usan diésel o mezclas que incluyen diésel como combustible.</p>	<p><i>Se controlarán estas emisiones, mediante mantenimientos periódicos de la maquinaria.</i></p>
RESIDUOS PELIGROSOS, SÓLIDOS URBANOS Y DE		

MANEJO ESPECIAL		
Norma Oficial Mexicana	Rubro	Vinculación con el proyecto
NOM-052-SEMARNAT-2005.	Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	<i>No se planea realizar ningún tipo de mantenimiento de la maquinaria involucrada en el proyecto, en caso de ser necesario se realizarán sobre áreas cubiertas con tapetes para evitar el derrame de aceites u otro tipo de sustancias. Se mantendrá un control de los mantenimientos de la maquinaria utilizados en el proyecto.</i>
RUIDO		
Norma Oficial Mexicana	Rubro	Vinculación con el proyecto
NOM-080-SEMARNAT-1994.	Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	<i>Se mantendrá una bitácora de los mantenimientos de la maquinaria involucrada en el proyecto.</i>
SEGURIDAD LABORAL		
Norma Oficial Mexicana	Rubro	Vinculación con el proyecto
NOM-001-STPS-1999.	Edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo- Condiciones de seguridad e higiene. D.O.F. 13- XII-99.	<i>Se proporcionará a los trabajadores las herramientas y condiciones adecuadas de estos servicios para prevenir accidentes durante la obra.</i>
NOM-004-STPS-1999.	Sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo. D.O.F. 31-V-99 (aclaración D.O.F. 16-VII-1999).	<i>Se proporcionará a los trabajadores las herramientas y condiciones adecuadas de estos servicios para prevenir accidentes durante la obra. No se utilizará equipo preventivo (ya sea para incendios, bajas de energía) ya que es un lugar abierto.</i>

<p>NOM-006-STPS-2000.</p>	<p>Manejo y almacenamiento de materiales- Condiciones y procedimientos de seguridad D.O.F. 9-III-2001.</p>	<p><i>No se construirán almacenes temporales para el material. No se plantea el almacenamiento de aceites, lubricantes u otras sustancias peligrosas.</i></p>
<p>NOM-011-STPS-2001.</p>	<p>Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido. D.O.F. 17-IV-2002.</p>	<p><i>Pese a que no se contempla que los niveles de ruido sean muy altos y que puedan provocar daños a la salud, se proporcionara equipo de protección auditiva a los operadores de maquinaria.</i></p>

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

4.1. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

Se delimitó el Sistema Ambiental respecto a la poligonal de la UGA *PRO06-BAR_URB* del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán (POETCY), de acuerdo con la ubicación del predio donde se pretende desarrollar el proyecto. A continuación, se describen detalladamente algunos aspectos como su Clima, Vientos, Geología, Hidrología Superficial y Subterránea, así como Suelos y Vegetación en base a este Sistema.

La UGA *PRO06-BAR_URB* se localiza en la zona costera de la localidad de Progreso, municipio de Progreso.

Para efectos del presente estudio se consideró al área de influencia con una delimitación intermedia del Sistema Ambiental (Nivel Meso); la cual se considera como la zona de influencia indirecta que puede entenderse como la superficie que no es transformada por el desplante o afectación directa del proyecto, pero que podría ser el resultado de los efectos indirectos del mismo hacia áreas y proyectos vecinos y viceversa (Conversión acumulativa de vegetación y ecosistemas con varios proyectos, alteración a la integridad funcional y capacidades de carga de ecosistemas por efecto de varios proyectos, entre otros).

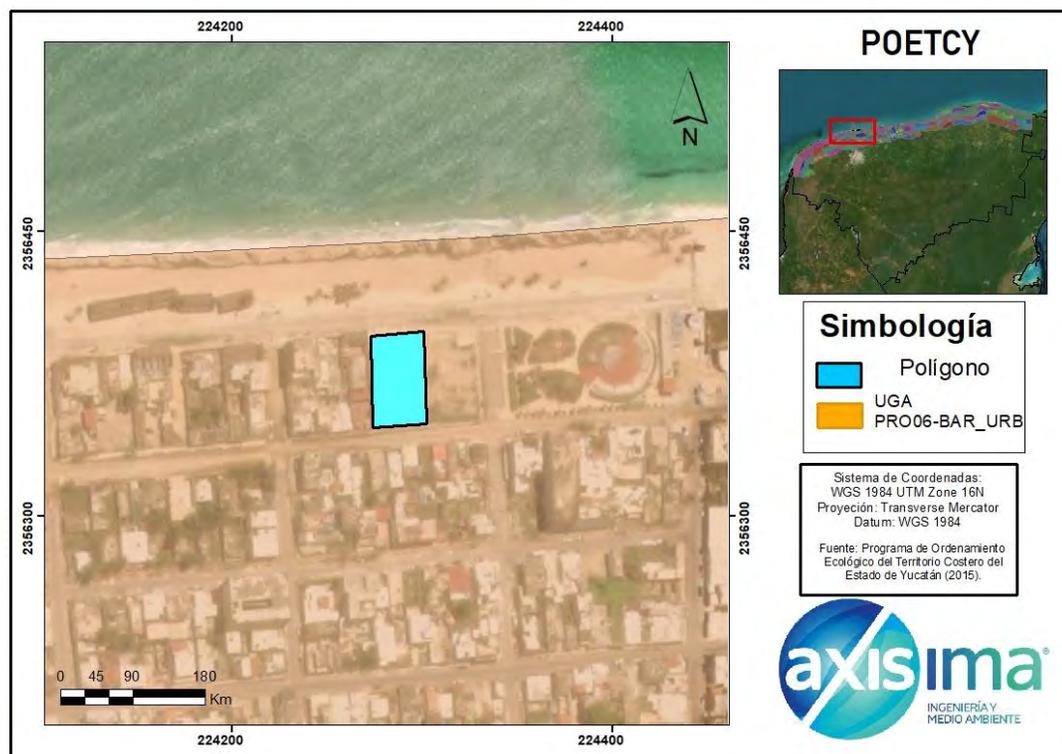


Figura 1. Ubicación del sitio del proyecto dentro de la UGA *PRO06-BAR_URB*.

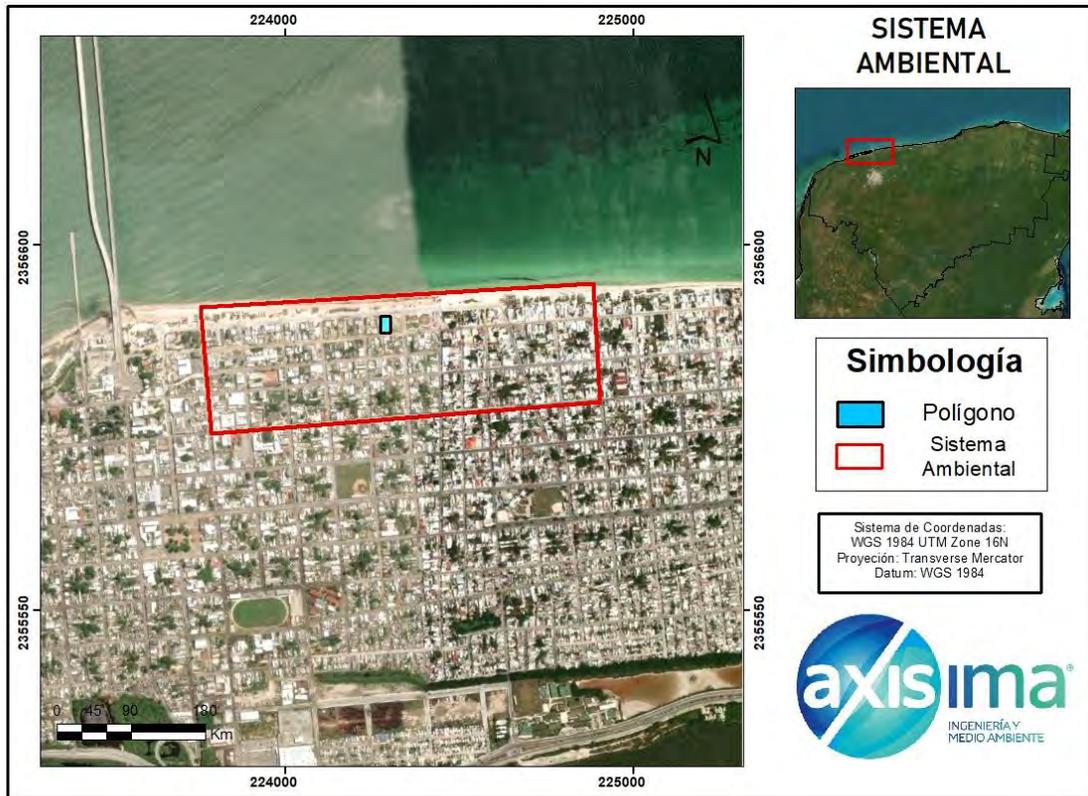


Figura 2. Delimitación del sistema ambiental

Para delimitar esta área de influencia, se consideró un polígono rectangular de 2,983 m. de perímetro, considerando una superficie de aproximadamente de 398,333 m² (39.83 Ha.), la cual se encuentra inmersa dentro de la población que conforma la localidad del puerto de Progreso, por lo que se tomaron como referencia los siguientes límites:

*Al Norte: Se consideró 60 m desde el punto medio del predio, incluyendo la calle 19 y el malecón del puerto, abarcando parte de la ZOFEMAT hasta mar adentro, con el límite de la UGA PRO06-BAR-URB.

*Al Sur: Se consideró 275 m desde el punto medio del predio hasta colindar con la calle 27 de la localidad del Puerto de Progreso.

*Al Oeste: Se consideró 540m desde el punto medio del predio hasta colindar con la calle 78 de la localidad del Puerto de Progreso.

*Al Este: Se considera 600 m desde el centro del predio hasta colindar con la calle 56.

Características actuales del área de influencia del sistema ambiental meso.

*Este sistema está conformado en un 100% de su superficie en un área totalmente

urbanizada, conformada principalmente por casas de segunda residencia, hoteles, restaurantes, mercados y supermercados.

*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 Progreso. Las cuales presentan manzanas que integran este sistema ambiental se pueden encontrar con vegetación secundaria perturbada de especies introducidas y de ornato en estado de sucesión.

*Afectaciones antropogénicas:

*La apertura de brechas topográficas para la delimitación y/o rectificación de predios.

*La colocación y tendido de líneas de energía eléctrica y alumbrado público.

*La apertura de calles de acceso para la conformación de manzanas de la localidad de Progreso.

*Caminos secundarios que permiten el acceso a casas habitación y demás desarrollos inmobiliarios que se encuentra en la zona.

*Construcción y operación de viviendas unifamiliares de tipo urbano.

Por lo anterior, de forma general se puede considerar que el área de influencia ha sufrido diversas alteraciones antropogénicas generadas principalmente por la construcción de viviendas unifamiliares, hoteles, restaurantes, comercios, así como terrenos en “breña”, libres de construcciones, pero con evidente presencia de afectación por su utilización como tiraderos a cielo abierto y/o por aperturas de brechas usadas para la medición y lotificación de predios.

Delimitación del Sistema Ambiental a Nivel Micro (Nivel predio).

Para la delimitación del sistema ambiental micro se consideró la superficie que directamente tiene el predio donde se pretende el desarrollo del proyecto en la cual se pretende remodelar la construcción actual del sitio (Ver características Capítulo II). Cabe hacer mención que, para la circunscripción de esta área, se consideró la superficie que pudiera tener una afectación directa y/o indirecta por la construcción de los departamentos dentro del sitio; por lo que se consideró en primera instancia la superficie total del predio de 1,353.16 m².

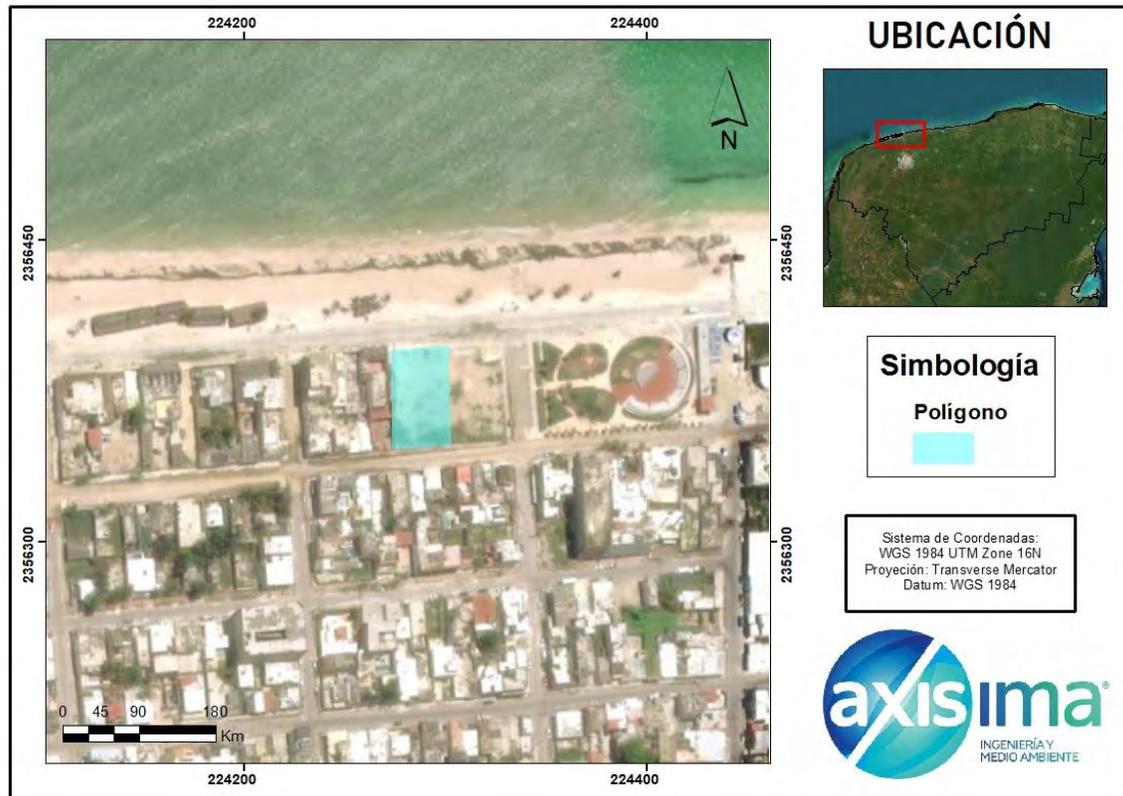


Figura 3 Ubicación del Sistema Ambiental a Nivel a Micro.

Actualmente este sistema presenta las siguientes características:

a) **En el predio:** El sitio del proyecto actualmente presenta pérdida de cobertura de vegetación en su totalidad, con presencia de algunas especies de herbáceas en estado emergente y presencia de algunos residuos sólidos urbanos.



Figura 4 y 5.- Situación actual dentro del sitio del proyecto.

b) **Alrededor del predio (límites):** En los límites podemos encontrar casas de segunda residencia o viviendas familiares, hoteles y restaurantes y sobre la calle 69

se observa el malecón de Progreso y un área de playa o ZOFEMAT y sobre la calle 71 se ubica la viabilidad de una sola circulación y viviendas familiares.



Figura 6.- Limites colindantes al predio por calle 71.

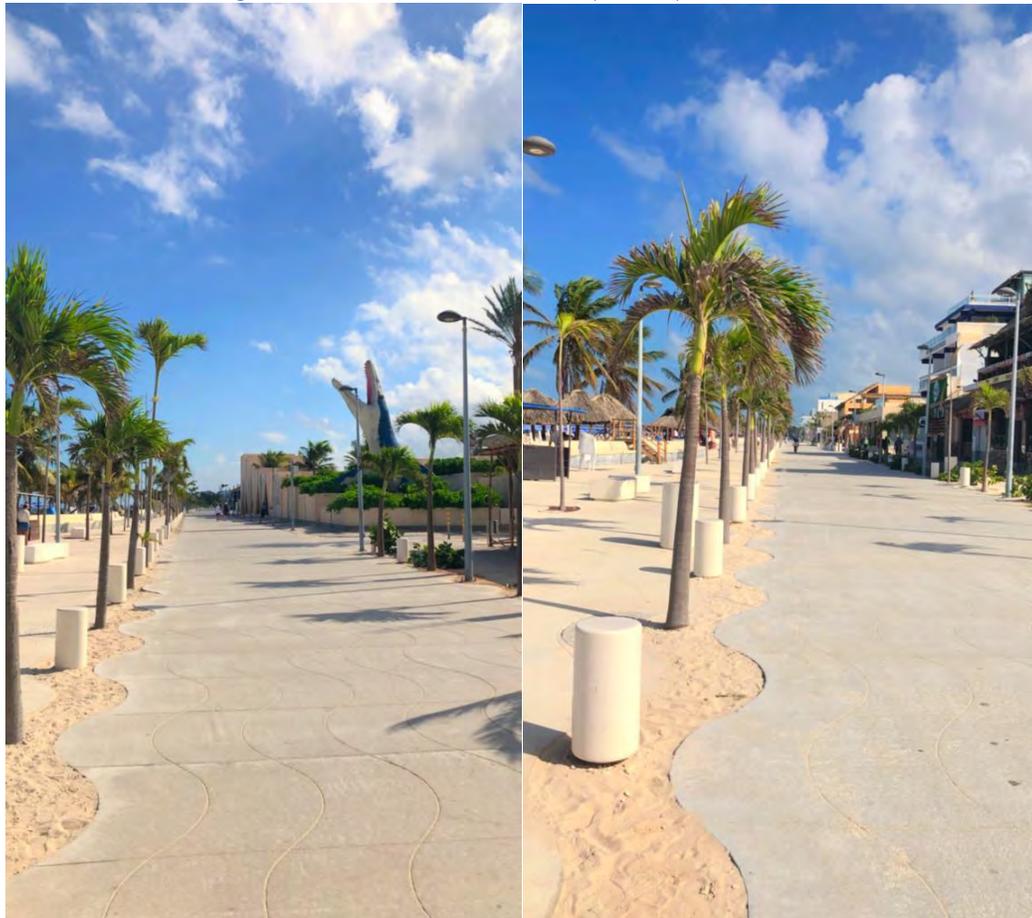


Figura 7.- Limites colindantes al predio sobre calle 69 el malecón de Progreso.

Caracterización y análisis del sistema Ambiental.

4.1.1- Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.

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

Lo antes mencionado nos coincide con el programa de ordenamiento costero del estado de Yucatán y en específico con la unidad de gestión ambiental que corresponde a la zona urbana del puerto de Progreso; lo que nos demuestra que este asentamiento existía previamente a este instrumento jurídico. Es innegable que previamente a este instrumento el sitio había sido objeto de acciones antropogénicas y naturales como fueron el paso de huracanes o tormentas, pero los factores que han sobresalido y que actualmente se reflejan en esta unidad de gestión ambiental, corresponden a factores principalmente antropogénicos, como la construcción de la vía principal de acceso a la localidad, accesos secundarios y calles primarias, el electrificado en la localidad y el tendido de línea de agua potable. De forma adicional con la operación de este asentamiento se generan residuos sólidos en la zona.

Se puede considerar que hasta el momento los rasgos mencionados, se encuentran presentes en la zona; sin embargo, con una menor magnitud, gracias a la implementación de instrumentos jurídicos y estudios como es el presente.

Por lo anterior, podemos concluir que, en el sistema ambiental delimitado para la realización del presente estudio, existe la presencia de factores que se han venido incrementando, pero que a su vez con la implementación de los instrumentos jurídicos y la supervisión por parte de las autoridades ambientales estos han decrecido. Es importante mencionar que, aunque existen factores como la ocupación de terrenos en breña como sitios utilizados como tiraderos a cielo abierto, el retiro de vegetación por el desarrollo inmobiliario de la zona, entre otros; también se han implementado proyectos con las autorizaciones correspondientes lo que trata de mantener un equilibrio o por lo menos no seguir colaborando en los factores antropogénicos.

4.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

4.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS

Clima

La franja costera del norte de Yucatán en términos generales es árida, dicha franja

abarca el Sistema Ambiental a describir.

La climatología de la zona corresponde a una región de tipo seco "B". Según la clasificación de Koppen modificada por García, corresponde a un clima B So (h') (x') i, es un clima cálido muy seco o árido. En el municipio de Progreso es seco muy cálido (66.72%) y semiseco muy cálido (33.28%). Su rango de temperatura oscila entre los 24 y 26° C y su rango de precipitación es de 0 a 700 mm. Los vientos dominantes soplan en dirección suroeste.

Precipitación promedio anual

La precipitación anual oscila entre los 596.7 mm; ocurriendo principalmente entre principios de verano y mediados de otoño la mayor cantidad de precipitación por influencia de tormentas tropicales, ciclones y nortes. Presenta una evaporación total anual 1,896.3 mm, presentando una diferencia de 1,301.6 mm.

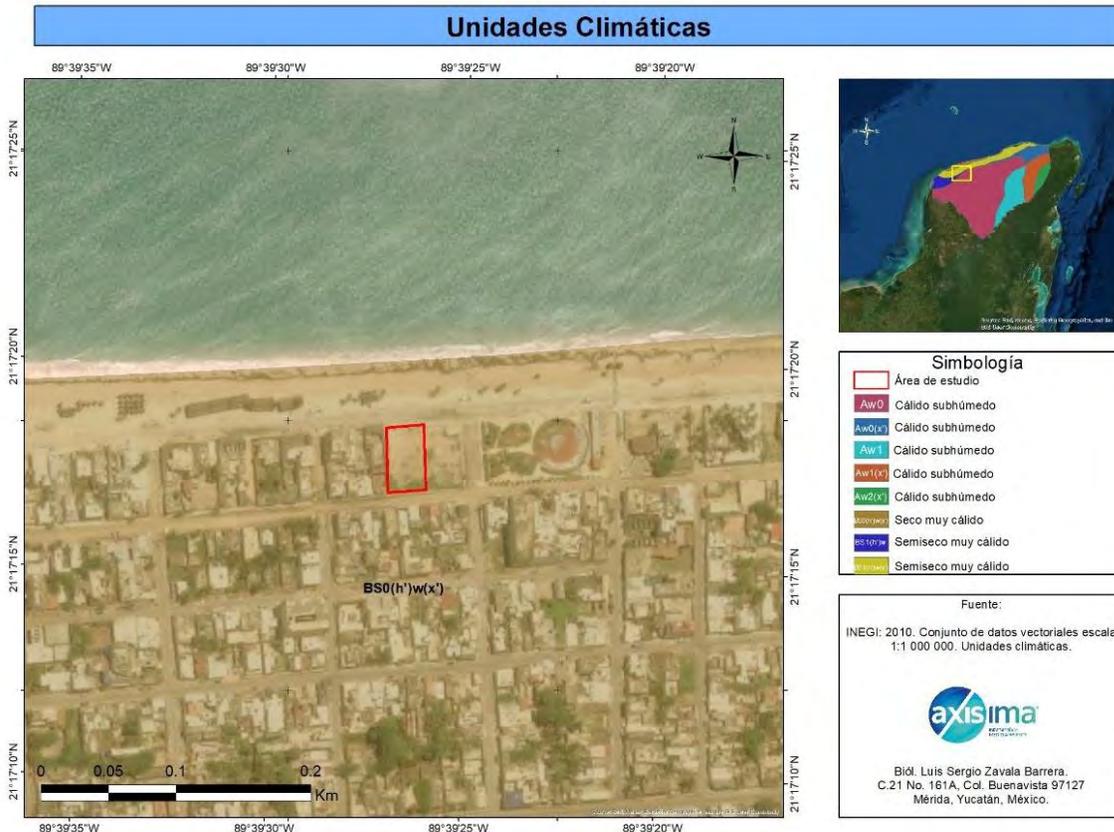


Figura 8. Tipo de clima del Sistema Ambiental, figura generada con el Mapa Digital de México (INEGI).

En la zona se presenta la mayor cantidad de lluvia en verano y otoño, teniendo una precipitación media anual de 596.7 mm. En el mes de marzo se presenta la menor cantidad de precipitación con 13.4 mm, representando el 2.25%; en el mes de septiembre presenta la mayor cantidad de precipitación con 124.6 mm, representando el 20.88%.

El régimen de lluvias está regido por los fenómenos que se presentan principalmente en el Golfo de México, como depresiones tropicales, tormentas tropicales y huracanes que se presentan entre los meses de junio a noviembre y con mayor incidencia el mes de septiembre.

Fenómenos climáticos Nortes

Durante los meses de noviembre a febrero, descienden desde Norteamérica frentes fríos de tipo anticiclónico conocido comúnmente como nortes. Por su dirección, magnitud de vientos, sus características de temperatura y precipitación pluviales, estas perturbaciones llegan a alcanzar rachas de 80 a 90 Km/hrs, provocando marejadas considerables afectando la navegación y se les considera entre los principales factores que contribuyen a la erosión del litoral costero.

Los nortes reducen las temperaturas extremas en la zona, registrándose entonces temperaturas mínimas extremas de hasta 10° C. los nortes generan también situaciones de riesgo a la navegación; siendo frecuente que se cierre los puertos y se prohíba la salida de embarcaciones.

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.

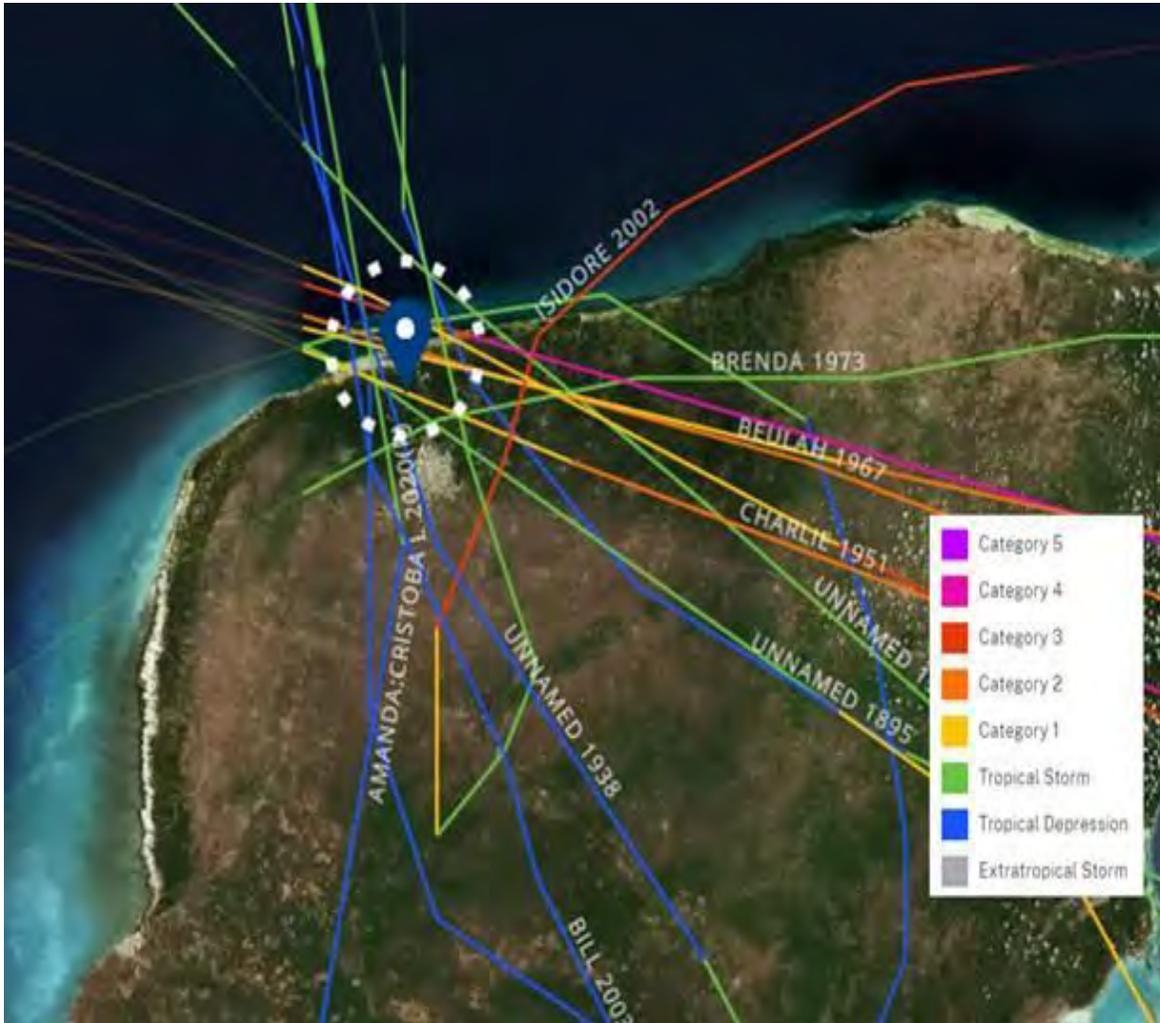


Figura 9. Fenómenos atmosféricos registrados en un radio de 25 km del sitio del proyecto (Dato generado a partir de NOAA).

A continuación, se presenta una tabla con los huracanes que han afectado las costas de la Península de Yucatán y en especial del estado de Yucatán de 1980 al 2020 (periodo de tiempo considerando que no ha ingresado ningún otro meteoro importante al Estado) según el Sistema Meteorológico Nacional:

Tabla 1. Listado de Huracanes que afectaron al Estado de Yucatán de 1980 a 2020. Fuente: SMN (2020).

AÑO	NOMBRE	CATEGORÍA EN IMPACTO	LUGAR DE ENTRADA A LA TIERRA O COSTA MÁS CERCANA	ESTADO AFECTADOS	PERIODO (Inicio- Fin)	VIENTOS MAX
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	1-10 JUN	95
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	2-5 OCT	110
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 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.	Q. ROO, YUC, CAMP	04-10 OCT	175
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 nor-noreste de Tulum, Q. Roo. En tierra, sobre	Q. ROO, YUC, CAMP	24 -29 OCT	130

AÑO	NOMBRE	CATEGORÍA EN IMPACTO	LUGAR DE ENTRADA A LA TIERRA O COSTA MÁS CERCANA	ESTADO AFECTADOS	PERIODO (Inicio- Fin)	VIENTOS MAX
			la Península de Yucatán, "Zeta" se degradó a tormenta tropical e ingresó al Golfo de México.			
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	6-10 AGO	95 [140]
2016	COLIN	TT	El centro del sistema se localizó a 35 km al noreste de Río Lagartos y a 200 km al noroeste de Cozumel, Q.R, por lo que debido a su cercanía, la fuente lo consideró con afectación directa.	CAMP, QROO, TAB, YUC	05-07 JUN	65
2016	EARL	TT	Earl toco 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.	02-06 AGO	95
2014	HANNA	DT	Tocó tierra en las inmediaciones de Sabancuy, Campeche	PUE, VER, OAX, CHIS, TAB, CAMP, YUC, QROO	21-27 OCT	45
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 Coatzacoalcos]	QROO, YUC, CAMP, TAB, CHIS, VER, SLP, HGO, QRO, GTO, PUE, TLAX, MÉX, DF, MOR, MICH, GRO, OAX	1-10 AGO	140 [95]
2011	RINA	TT	En tierra sobre Playa del Carmen, Q. Roo.	QROO, YUC	23-28 OCT	85
2009	IDA	H1	80 km al Este de Cancún, QR	QROO, YUC	04-10 NOV	150
2008	DOLLY	TT [TT]	Laguna de Nichupté, Q Roo [Nuevo Laredo, Tamps.]	Q ROO, YUC, TAMPS, NL, COAH, CHIH.	20-25 JULIO	85 [65]
2005	WILMA	H4	Cozumel-Playa del Carmen, QR	QROO, YUC.	15-25 OCT	230
	STAN	TT (H1)	Felipe C. Pto, QR [San Andrés Tuxtla, Ver]	QR, YUC, VER; OAX, CAMP, CHIS.	1-5 OCT	75 [130]
	EMILY	H4 [H3]	20 km al N de Tulúm, QR [El Mezquite, Tamps.]	QROO, YUC, TAMPS, NL.	10-21 JUL	215 [205]
	CINDY	DT	10 km al Oeste de Felipe Carrillo P., QR	QROO, YUC.	3-6 JUL	55
2003	CLAUDETTE	TT (DT)	25 SSW Cancun Q Roo (Cd. Acuña, Coah)	QROO, TAMPS, NL, COAH, YUC.	8-15 JUL	90 (55)
2002	ISIDORE	H3	Telchac Puerto, Yuc.	QROO, YUC, CAMP.	14-26 SEP	205
2000	GORDON	DT	Tulum, Q Roo	QROO, YUC.	14-18 SEP	55
1999	KATRINA	DT	45 km NNW Chetumal, Q Roo	QROO, CAMP, YUC.	28 OCT-1 NOV	45

AÑO	NOMBRE	CATEGORÍA EN IMPACTO	LUGAR DE ENTRADA A LA TIERRA O COSTA MÁS CERCANA	ESTADO AFECTADOS	PERIODO (Inicio- Fin)	VIENTOS MAX
1998	MITCH	DT (TT)	Cd. Hidalgo, Chis (Campeche, Camp.)	CHIS, TAB, CAMP, YUC.	21 OCT-5 NOV	45 (65)
1996	DOLLY	H1(H1)	F. C. Puerto, Quintana Roo (Pueblo Viejo, Ver.)	QROO, YUC, CAMP, VER, TAMPS, SLP, ZAC.	19-24 AGO	110 (130)
1995	ROXANNE	H3 (DT)	Tulum, Q Roo (Mtz de la Torre, Ver)	QROO, YUC, CAMP, TAB, VER.	8-20 OCT	185 (45)
	OPAL	DT	B. del Espíritu Santo, Quintana Roo.	CAMP, YUC, QROO, TAB.	27 SEP-2 OCT	55
1990	DIANA	TT (H2)	Chetumal, Q Roo (Tuxpan, Ver)	Q ROO, YUC, CAM, VER, HGO, SLP, QRO, GTO, JAL, NAY	4-8 AGO	110 (158)
1988	GILBERT	H5 (H4)	Puerto Morelos, Q Roo (La Pesca, Tamps)	QROO, YUC, TAM, NL, COAH	8-20 SEP	287 (215)

Vientos

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

A fines del otoño y principios del invierno el componente principal de los vientos se invierte y tienen influencia las masas de aire frío del norte o nortes. Se observa que los vientos del sureste predominan en primavera-verano (22.7 %), registrando velocidades medias más altas de 9.8 Km/hy 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 febrero, haciendo descender la temperatura y aportando humedad en la época invernal, a veces se acompañan, con vientos de hasta 100 Km/h.

Geología

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

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

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

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

Geomorfología

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

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

El suelo y subsuelo de la zona presentan una alta permeabilidad, de manera que el agua proveniente de las lluvias se infiltra rápidamente, sin dar lugar a la formación de corrientes superficiales de importancia.

El relieve topográfico en la zona costera de Progreso es casi plano y está conformado por pequeñas elevaciones con altura máxima de hasta 8 m, debido a la ausencia arrecifal lo que causa una alta energía en el oleaje.

El área donde queda comprendido el proyecto, se considera como una zona costera con playas de barrera, las cuales se encuentran en su mayor parte, cubiertas por calizas del Pleistoceno-Holoceno sobre la que se encuentran descansando en las partes próximas a la costa, depósitos irregulares de suelos residuales, arcillas y turbas, así como arenas de playa, por lo que se considera una zona en la cual no se presentan fallas o fracturas además de no existir algún registro histórico del Servicio Sismológico Nacional (SSN) en los últimos 80 años.

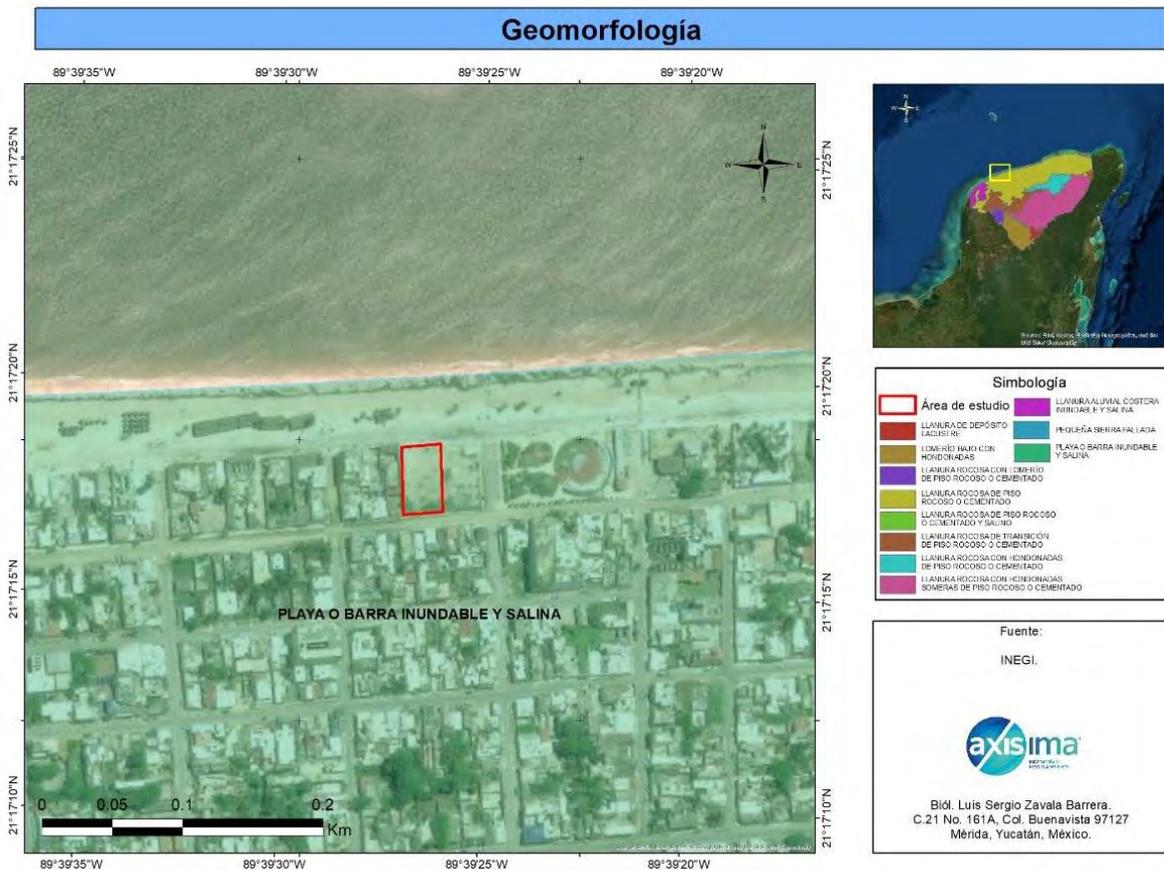


Figura 10. Geomorfología de la Península de Yucatán.

Litología

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

Topografía

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

Clasificación de los Suelos

De acuerdo con la clasificación de la Food and Agriculture Organization (FAO) en 1974, el tipo de suelo presente en la zona donde se pretende realizar el proyecto corresponde al de asentamientos humanos (Figura 6); el cual se puede considerar como suelo inmaduro resultado de la acumulación de material calcáreo reciente

(conchas y conchuela), sin consolidación y presencia de escasos nutrientes. A continuación, se presentan las características del tipo de suelo presente en el sitio del proyecto.

Regosol: Son suelos muy jóvenes que se desarrollan sobre material no consolidado, de colores claros y pobres en materia orgánica. La variante calcárica se caracteriza por tener una capa ócrica, que cuando se retira la vegetación, se vuelve dura y costrosa lo que impide la penetración del agua hacia el subsuelo y dificulta el establecimiento de las plantas. Esta combinación (escasa cubierta vegetal y baja infiltración de agua al suelo) favorece la escorrentía superficial, y con ello, la erosión.

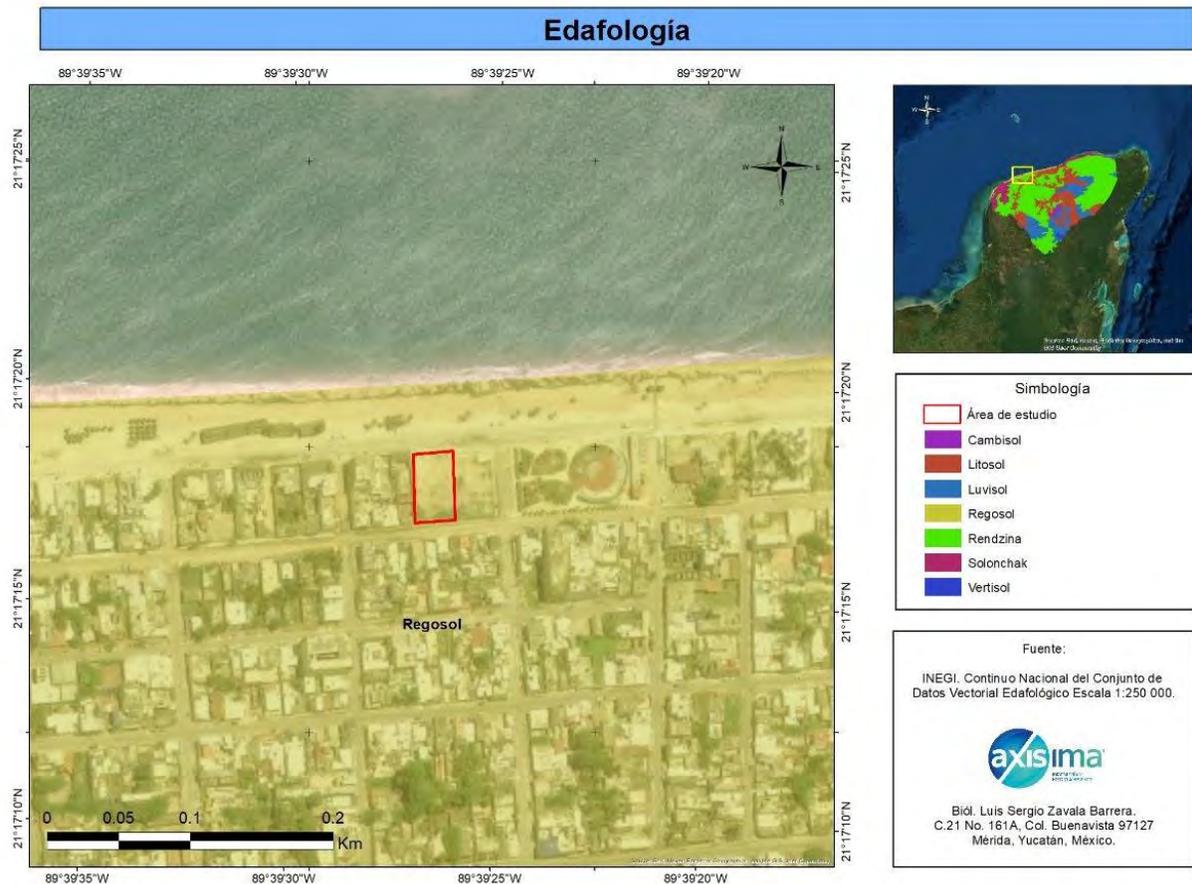


Figura 11. Tipos de Suelos registrados en el Sistema Ambiental, figura generada con el Mapa Digital de México (INEGI).

Hidrología Superficial y Subterránea

De acuerdo a la carta de Hidrológica de Aguas superficiales del INEGI, el sitio del proyecto corresponde a la Región Hidrológica 32 (RH32) Yucatán cuenca A Subcuenca B/ Bahías de la Ascensión y del Espíritu Santo, la cual abarca una superficie total de 421, 000 ha.

El sitio del proyecto está situado en la península de Yucatán, que está sobre una placa de calcita con una altitud muy cercana al nivel del mar; sin elevaciones

considerables y sin ríos superficiales.

Los escurrimientos superficiales no existen por ser una zona de planicie altamente permeable, la cual presenta en algunas zonas con vegetación (ciénagas o manglares) que se encuentran circundantes a la zona costera de la localidad de Santa Clara por lo que existe una elevada evaporación que origina que se infiltre y evapotranspire gran cantidad del agua de lluvia la cual se infiltra inmediatamente en el subsuelo, lo que conjuntamente con el escurrimiento superficial se dirige hacia la porción marina.

El sitio del proyecto está situado en la península de Yucatán, que está sobre una placa de calcita con una altitud muy cercana al nivel del mar; sin elevaciones considerables presentando para el sitio un escurrimiento del 0.0 al 0.5%. Así mismo, en la zona no existen en la zona formaciones o escurrimientos de agua superficial, como ríos, lagos o lagunas.

2. Subterránea:

Si bien las características geomorfológicas de la Península de Yucatán, que consisten en una losa plana, con escaso relieve y formada por rocas de alta permeabilidad que no retienen el agua, no han permitido la formación de corrientes superficiales en el estado de Yucatán; esta característica ha favorecido la infiltración de grandes volúmenes de agua, formando corrientes subterráneas que dan origen a un acuífero de tipo libre.

La mayor parte de la lluvia filtrada por la arena y las placas de calcita se deposita en mantos acuíferos que se extienden a todo lo largo de la península y corre lentamente generando corrientes subterráneas que fluyen hacia la costa bajo la superficie en dirección SW-NE.

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

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

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

Tipos de Costa

La zona de nuestro Sistema Ambiental es típica de la costa del Estado de Yucatán, consiste en una playa arenosa, aguas someras y de baja energía, con una gran cantidad de algas marinas en la plataforma adyacente. Está bañada por las aguas provenientes del canal de Yucatán que tienen una corriente dominante con dirección este-oeste al entrar en el Golfo de México. Dicha corriente ocasiona un proceso de transporte y deposición litoral a lo largo de la playa; efecto contrario al de los "nortes", que tienden a erosionar la línea costera. Para nuestro caso el tipo de costa es básicamente Pasiva o Depositacional (figura siguiente).

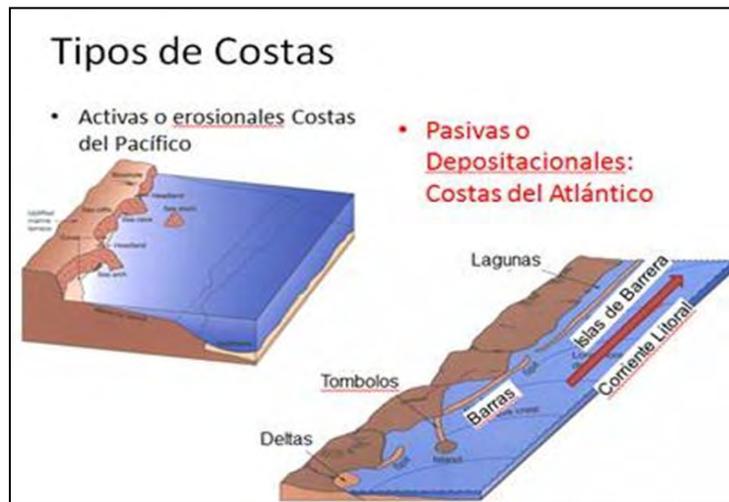


Figura 12. Tipos de Costas.

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

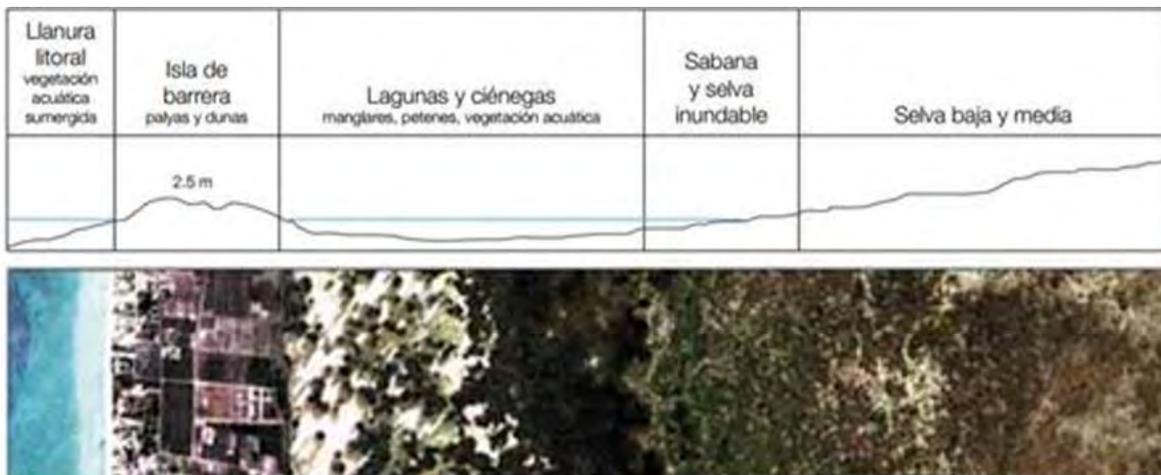


Figura 13. Costa de Yucatán: perfil y principales ambientes costeros (tomado de García de Fuentes et al., 2011).

4.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS

Tipos de Vegetación con Distribución Normal en el Sistema Ambiental

Tal como se ha mencionado previamente, el sistema ambiental se delimita con la UGA PRO06-BAR_URB. Tal como se presenta en la siguiente imagen, la vegetación presente en esta zona según el Mapa Digital del INEGI corresponde al área de asentamientos humanos.

De acuerdo a la Guía para la Interpretación de la cartografía de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI serie 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. (Figura 14).

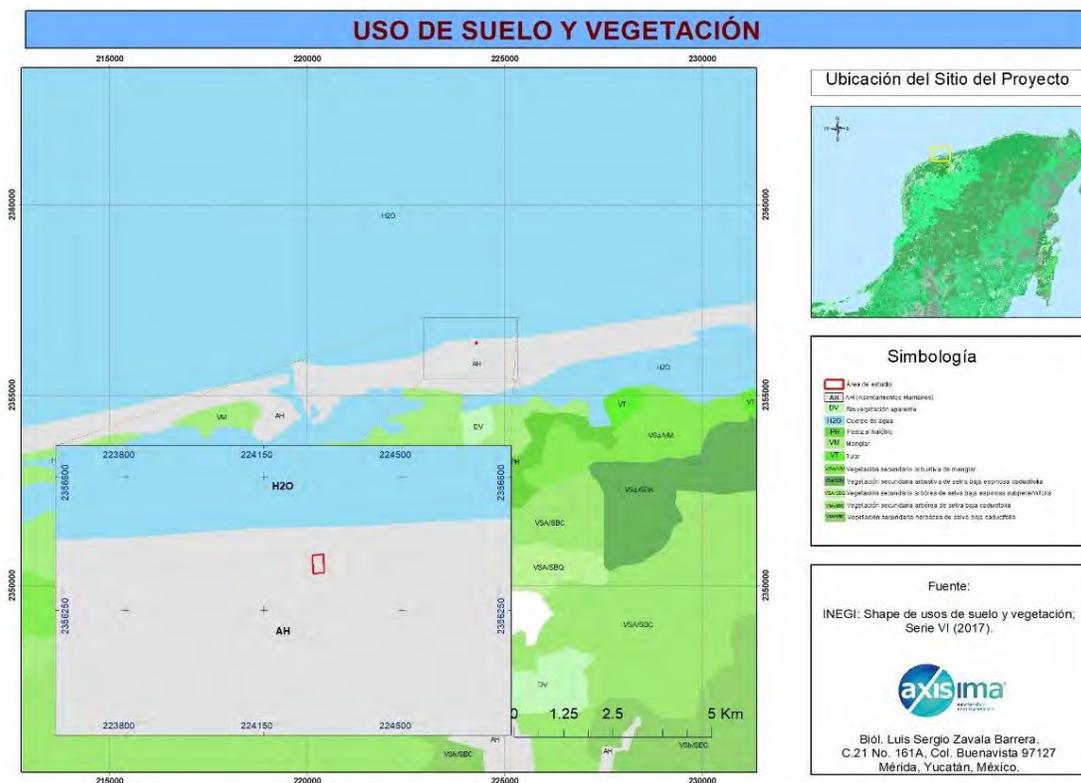


Figura 14. Tipos de vegetación presentes en el Sistema Ambiental, figura generada con el Mapa Digital de México (INEGI serie VII 2018).

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 muestreamos se encuentran conservados o perturbados, tomando en cuenta la biología específica de cada grupo o en algunos casos, especies. Esto contemplando que existen algunas especies distribuidas en el territorio mexicano que necesitan grandes extensiones de territorio para satisfacer todas sus necesidades biológicas, así como otras especies que son muy específicas en sus necesidades, pudiéndolas encontrar solamente en aquellos ecosistemas que cumplan con sus requisitos específicos. En el Estado de Yucatán se reconoce la presencia de un gran número de especies para los grupos de vertebrados. Para el caso de los reptiles se tiene registro de 87 especies entre las que destacan 2 cocodrilos, 5 tortugas marinas y 47 serpientes. En cuanto a Aves se refiere, se cuenta con registros de 456 especies (CCBA-UADY). Para el caso de la Mastofauna se ha registrado un total de 89 especies que representan el 17% del total de registros nacional. Los anfibios son el grupo menos diverso contando con solo 18 especies registradas en el Estado, aunque también es importante mencionar que los estudios de este grupo son significativamente menores en comparación con los otros grupos de fauna.

4.3. DESCRIPCIÓN BIOLÓGICA DE LA ZONA DE INFLUENCIA

La zona de influencia se delimitó en una poligonal de 398,333 m², considerando que las actividades del proyecto se realizarán en apego a la normatividad ambiental vigente, se espera una afectación mínima en esta zona.

Una vez delimitado y descrito el Sistema Ambiental, se describirá la Zona de Influencia del proyecto. Dicha zona se caracteriza por presentar un alto grado de perturbación, debido a que se trata en general de una zona con un gran desarrollo urbano-comercial turístico que cuenta con la presencia de una cantidad considerable de predios e infraestructuras con usos en su mayoría comerciales y turísticos.



Figura 15. Zona de influencia del Proyecto (rectángulo en color rojo) delimitada en una extensión de 398,333 m² alrededor del proyecto (polígono en color verde).

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 debido principalmente al crecimiento y desarrollo que se presenta en la zona. En general se trata de una zona que presenta algunos predios carentes de vegetación debido a la acción antropocéntrica, así como vialidades de pavimentadas propias de la localidad. En general se observa una vegetación con evidentes grados de perturbación destacando algunas zonas con mayor presencia en sitios baldíos o desocupados.

Destaca la presencia de algunas especies introducidas como *Cocos nucifera*, especie introducida y cultivada.

4.3.1 TIPOS DE VEGETACIÓN DE LA ZONA DE INFLUENCIA



Fotografía 1. Vegetación presente dentro del sitio del proyecto.

Tipos de Vegetación en la Zona de Influencia

En la zona debería existir una vegetación de Matorral de Duna Costera, sin embargo, dados los usos de suelo actual, el matorral ha sido sustituido por una cobertura vegetal terrestre que está constituida principalmente de herbáceas, esta vegetación evidentemente se ve alterada y fragmentada por la presencia de las construcciones antes mencionadas y por ser una zona urbana.

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 24 especies que se presentan a continuación:

Tabla 3: Listado Florístico de la Zona de Influencia

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
AIZOACEAE	<i>Sesuvium portulacastrum</i> L.	Verdolaga de playa
AMARANTACEAE	<i>Iresine canescens</i> Humb. & Bonpl. Ex Willd	Tees
AMRYLLIDACEAE	<i>Hymenocallis americana</i> Roem	Lirio
BATAACEAE	<i>Batis maritima</i> L.	Saladillo
BORAGINACEAE	<i>Cordia globosa</i> (Jacq.)	Orégano silvestre
BORAGINACEAE	<i>Cordia sebestena</i> L.	Anacahuita
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Ambrosia hispida</i> Pursh	Margarita de mar
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Bidens pilosa</i> L.	

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Flaveria linearis</i> Lag.	K' aanloolxiw
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomea pes-caprae</i> (L.) Sweet	Riñonina
CRUCIFERAE	<i>Cakile edentula</i> (Biget.) Hook	
EUPHORBIACEAE	<i>Croton punctatus</i> Jacq.	Sakchuhum
GOODENIACEAE	<i>Scaevola plumierii</i> (L.) Vahl.	Chunup
PALMAE	<i>Cocos nucifera</i>	Coco
PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora foetida</i> L.	Poch, poch'iil, poch'aak'
POACEAE	<i>Cenchrus echinatus</i> (L.)	Muul
POACEAE	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	Chimes su'uk, k'an toop su'uk
POACEAE	<i>Monanthochloe littoralis</i> Engelm.	
POACEAE	<i>Setaria chapmanii</i> (Vasey) Pilger	
RUBIACEAE	<i>Ernodea littoralis</i> Swartz	
SIMAROUBACEAE	<i>Suriana maritima</i> L.	Tabaquillo, pats'il
STERCULIACEAE	<i>Waltheria americana</i> L.	Sacxiw, malva de monte
VERBENACEAE	<i>Lantana involucrata</i> L.	Orégano xiiw, sikil ja'xiiw
ZYGOPHYLLACEAE	<i>Tribulus cistoides</i> L.	Chachxnuuk

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

Destaca en esta área la presencia de algunas especies introducidas como lo es *Cocos nucifera*.

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 4. Listado de reptiles registrados en la Zona de Influencia.

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059 SEMARNAT-2010
BUFONIDAE	<i>Bufo</i>	<i>Nebulifer valliceps</i>	Sapo común	
IGUANIDAE	<i>Ctenosaura</i>	<i>similis</i>	Iguana negra	A
PHYNOSOMATID AE	<i>Sceloporus</i>	<i>cozumelae</i>	Iguano cola espinoza	Pr
PHYNOSOMATID AE	<i>Sceloporus</i>	<i>chrysostictus</i>	Iguano cola espinoza	
TEIIDAE	<i>Cnemidophorus</i>	<i>angusticeps</i>	Cebritita	
TEIIDAE	<i>Ameiva</i>	<i>undulata</i>	Cebritita	
EUBLEPHARIDA	<i>Hemidactylus</i>	<i>frenatus</i>	Gecko casero	

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059 SEMARNAT-2010
E	s			

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

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

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN	NOM-059-SEMARNAT-2010
PELECANIDAE	<i>Pelecanus</i>	<i>occidentalis</i>	Pelícano pardo	
PHALACROCORACIDAE	<i>Phalacrocorax</i>	<i>brasilianus</i>	Cormorán oliváceo	
PHALACROCORACIDAE	<i>Phalacrocorax</i>	<i>auritus</i>	Cormorán orejudo	
FREGATIDAE	<i>Fregata</i>	<i>magnificens</i>	Fragata	
ARDEIDAE	<i>Ardea</i>	<i>alba</i>	Garza blanca	
ARDEIDAE	<i>Ardea</i>	<i>herodias</i>	Garza morena	
ARDEIDAE	<i>Egretta</i>	<i>thula</i>	Garceta pie dorado	
CATHARTIDAE	<i>Coragyps</i>	<i>atratus</i>	Zopilote común	
SCOLOPACIDAE	<i>Calidris</i>	<i>alba</i>	Playero blanco	
SCOLOPACIDAE	<i>Calidris</i>	<i>mauri</i>	Playero occidental	
SCOLOPACIDAE	<i>Tringa</i>	<i>semipalmata</i>	Playero aliblanca	
LARIDAE	<i>Leucophaeus</i>	<i>atricilla</i>	Gaviota reidora	
LARIDAE	<i>Thalasseus</i>	<i>sandvicencis</i>	Charrán de sanwich	
COLUMBIDAE	<i>Zenaida</i>	<i>asiática</i>	Paloma de alas blanca	
COLUMBIDAE	<i>Columbina</i>	<i>passerina</i>	Tórtola coquita	
COLUMBIDAE	<i>Columba</i>	<i>livia</i>	Paloma doméstica	
COLUMBIDAE	<i>Streptopelia</i>	<i>decaocto</i>	Paloma turca	
PICIDAE	<i>Melanerpes</i>	<i>aurifrons</i>	Carpintero cheje	
TYRANNIDAE	<i>Myiozetetes</i>	<i>similis</i>	Luis gregario	
TYRANNIDAE	<i>Tyrannus</i>	<i>melancholicus</i>	Tirano melancólico	
HIRUNDINIDAE	<i>Hirundo</i>	<i>rustica</i>	Golondrina tijereta	
MIMIDAE	<i>Mimus</i>	<i>gilvus</i>	Centzontle tropical	
ICTERIDAE	<i>Dives</i>	<i>dives</i>	Tordo cantor	
ICTERIDAE	<i>Quiscalus</i>	<i>mexicanus</i>	Zanate mexicano	

ICTERIDAE	<i>Icterus</i>	<i>cucullatus</i>	Bolsero encapuchado
-----------	----------------	-------------------	------------------------

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

Tabla 6: Listado de Mamíferos registrados en la Zona de Influencia.

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059 SEMARNAT
CANIDAE	<i>Canis</i>	<i>familiaris</i>	Perro doméstico	
FELIDAE	<i>Felis</i>	<i>catus</i>	Gato doméstico	
DIDELPHIDAE	<i>Didelphis</i>	<i>marsupialis</i>	Tlacuache	
MURIDAE	<i>Mus</i>	<i>musculus</i>	Ratón doméstico	
MURIDAE	<i>Rattus</i>	<i>rattus</i>	Rata	

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

Se han registrado un total de 37 especies de fauna silvestre de las cuales 2 están enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

4.3.3 PROBLEMÁTICA DE LA ZONA INFLUENCIA

Considerando el uso de suelo actual, la zona presenta en su parte terrestre, características propias de urbanización, esto en consecuencia fragmenta los pocos manchones de vegetación en sucesión que existen debido a la presencia de infraestructuras.

Resultó común observar sitios puntuales en donde se encontraron residuos sólidos urbanos principalmente a los costados de los caminos de acceso.

4.4.- DESCRIPCIÓN BIOLÓGICA DEL PREDIO

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

4.4.1.- Vegetación en el sitio del proyecto

En la zona debería existir una vegetación de Matorral de Duna Costera, sin embargo, dados los usos de suelo actual, el matorral ha sido sustituido por una cobertura vegetal terrestre que está constituida principalmente de herbáceas y especies introducidas y exóticas, esta vegetación evidentemente se ve alterada y fragmentada por ubicarse en la zona urbana.

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).

De la totalidad del área del proyecto, se tiene que el 30% de la vegetación es secundaria herbácea perturbada y adicional a este se tiene un área de 70% la cual carece de vegetación (suelo desnudo).

De acuerdo con las superficies calculadas de ocupación por el tipo de vegetación del predio (1,353.16 m²) y a las características de distribución de la vegetación herbácea de duna se realizaron dos cuadrantes, en donde se incluye la vegetación herbácea presente en el sitio. La dimensión de los cuadrantes fue de 200 m² (0.020 ha) lo que representa el 81% de la superficie con vegetación herbácea.

Para el caso particular del proyecto se desea conocer la estructura de la vegetación presente en un área de 0.135 ha y se ha decidido utilizar un cuadrante de 10 m x 20 m (200 m²) igual a 0.020 ha, y una intensidad de muestreo de 27%, con esto se pretende calcular el número de unidades de muestreo que se deberán evaluar en campo.

Datos:

Área del bosque y/o terreno (A) =
0.135 ha Área de cuadrante (a) =
0.020 ha Intensidad de muestreo
requerida (i) = 27 %
Tamaño de población (N) = 6.75 ó 7
unidades (cuadrantes)

Dado que la intensidad de muestreo
debe ser de 27 %, el tamaño de
muestra de (n) es:

Dado que la intensidad de muestreo debe ser de 27 %, el tamaño de muestra de
(n) es:

$$n = N * i (7 * 0.27 = 1.89 \text{ cuadrantes: entonces } n = 2)$$

El cálculo para determinar cuántas muestras o cuadrantes se tendrían que medir nos arroja 2 cuadrantes.

En un plano topográfico georeferenciado se dibujó la poligonal general del predio, la cual se subdividió en 7 cuadrantes de 0.020 ha = 200 m² (10m x 20m), posteriormente se efectuó la selección de los cuadrantes a muestrear a través de la generación de números aleatorios en formato Excel con la fórmula =ALEATORIO.ENTRE(inferior, superior) con un conjunto de datos entre 1, 2, 3 al

7, los cuales corresponden al número asignado para cada cuadrante; el cálculo se realizó 5 veces hasta obtener las n.

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

$A_a =$ Número total de individuos por Sp.

Abundancia relativa

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

Frecuencia

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

Frecuencia relativa

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

Densidad

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

Densidad relativa

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

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

Índice de valor de importancia (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).

$$IVI = A_r + F_r + D_r$$

Donde:

IVI = Índice de valor de
importancia
 $A_r =$ 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

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.

4.4.1.2. Resultados

La vegetación presente en el predio donde se pretende realizar el proyecto corresponde a un pequeño remanente de Vegetación Secundaria de duna costera derivada del estrato herbáceo, de acuerdo con las especies identificadas en el predio y sus alrededores.

En el entendido de la definición del concepto fisonomía se entiende como la apariencia de la vegetación de un sitio en base a su altura, pérdida de hojas (nivel de caducifolidad), formas de vida y/o unidad geomorfológica, se puede describir que la vegetación poca o casi nula que cubre la superficie del predio ha sido modificada prácticamente en su totalidad por las actividades antropogénicas; por lo que el predio presenta algunos ejemplares de algunas herbáceas rastreras como *Cakile edéntula*, *Cenchrus echinatus*, *ribulus cistoides* que no rebasan los 30 cm de altura.

Es importante recalcar que el predio y sus alrededores han tenido 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 construcción de los 12 niveles para los 70 departamentos, áreas comunes, alberca, sótanos para los 87 cajones de estacionamiento, amenidades, azotea y pasillos.
- La carencia de mantenimiento y conformación de áreas verdes, se propone un 30.17% del total del predio.
- El mantenimiento constructivo de los departamentos.
- La construcción de los dos sótanos para los 87 cajones de estacionamiento.
- La utilización del frente y acceso a la ZOFEMAT como sitio de recreación turística en la playa.
- La instalación del PTAR BUINY para el tratamiento de las aguas residuales.

*Alrededores:

- La colocación y tendido de líneas de energía eléctrica.
- Casas para turismo de segunda residencia en operación.
- Hoteles y restaurantes en las inmediaciones del predio

Composición Florística

En el predio se registraron un total de 6 especies (herbáceas) pertenecientes a 5 familias vegetales. A continuación, se presenta el listado florístico del sitio.

En el predio (sistema ambiental micro y/o zona de influencia del proyecto) NO SE OBSERVÓ la presencia de ejemplares de alguna especie que se encuentra catalogada en 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.

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

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM SEMARNAT 2010
AMARANTACEAE	<i>Iresine canescens</i> Humb. & Bonpl. Ex Willd	Tees	
COMPOSITAE (ASTERACEAE)	<i>Flaveria linearis</i> Lag.	K' aanloolxiw	
CRUCIFERAE	<i>Cakile edentula</i> (Biget.) Hook		
POACEAE	<i>Cenchrus echinatus</i> (L.)	Muul	
POACEAE	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	Chimes su'uk, k'an toop su'uk	
ZYGOPHYLLACE AE	<i>Tribulus cistoides</i> L.	Chachxnuuk	

Tabla 7. Listado florístico del predio.

NOM-059-SEMARNAT-2010 (P: Peligro de extinción, Pr: Protegida, A: Amenazada), e, Endémica

a) Estructura vertical de la vegetación

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



Gráfica 1. Gráfica de formas de vida.

La mayor parte de las especies encontradas en el sitio presentan una forma de vida herbácea con el 100 %. Esta estructura es congruente con el tipo de vegetación, ya que como se mencionó anteriormente la vegetación de matorral de duna está dominada por especies herbáceas, en su mayoría halófitas.

b) Estructura horizontal de la vegetación

- Cuadrantes (matorral de duna costera)

Para propósito de este trabajo, se consideró una estructura cuantitativa dentro de la estructura horizontal para facilitar su análisis y la presentación de los resultados. Los estimadores considerados fueron Frecuencia absoluta (F) y relativa (FR), Abundancia absoluta (A) y relativa (AR), e IVI al 100%. Con respecto al IVI, se logró determinar que 3 especies que están mejor adaptadas, ya sea porque son dominantes, muy abundantes o están mejor distribuidas.

En orden de importancia y/o dominancia se presenta *Cenchrus echinatus*, *Dactyloctenium aegyptium* y *Tribulus cistoides* (Tabla 8)

Tabla 8. Estimadores obtenidos en los sitios de muestreo.

Especie	Abundancia (Ind./Sp)		Frecuencia		IVI
	abs.	rel.	abs.	rel.	100%
<i>Iresine canescens</i> Humb. & Bonpl. Ex Willd	14	5.86	12	6.42	6.14
<i>Flaveria linearis</i> Lag.	25	10.46	22	11.76	11.11
<i>Cakile edentula</i> (Biget.) Hook	31	12.97	19	10.16	11.57
<i>Cenchrus echinatus</i> (L.)	53	22.18	44	23.53	22.85
<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	49	20.50	38	20.32	20.41

Especie	Abundancia (Ind./Sp)		Frecuencia		IVI
	abs.	rel.	abs.	rel.	100%
<i>Tribulus cistoides</i> L.	67	28.03	52	27.81	27.92
Total	239	100.00	187.00	100.00	100.00

Con respecto al IVI, se logró determinar que 5 familias que están mejor adaptadas, ya sea porque son dominantes, muy abundantes o están mejor distribuidas (Tabla 9).

En orden de importancia y/o dominancia se presentan las familias, Poaceae, Zygophyllaceae y Cruciferae.

Tabla 9. Estimadores para las familias vegetativas obtenidos en los sitios de muestreo.

Familia	Abundancia (Ind./Sp)		Frecuencia		IVI
	abs.	rel.	abs.	rel.	100%
AMARANTACEAE	14	5.86	12	6.42	6.14
ASTERACEAE	25	10.46	22	11.76	11.11
CRUCIFERAE	31	12.97	19	10.16	11.57
POACEAE	102	42.68	82	43.85	43.26
ZYGOPHYLLACEAE	67	28.03	52	27.81	27.92
Total	239	100.00	187.00	100.00	100.00

c) 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}) (Tabla 10).

Tabla 10. Valores de diversidad y equidad para la flora del área de muestreo

No de sp.	Especies	Abundancia n_i	p_i	$\ln p_i$	$p_i(\ln p_i)$
-----------	----------	------------------	-------	-----------	----------------

1	<i>Iresine canescens</i> Humb. & Bonpl. <i>Ex Willd</i>	14	0.0586	-2.8374	-0.1662
2	<i>Flaveria linearis</i> Lag.	25	0.1046	-2.2576	-0.2361
3	<i>Cakile edentula</i> (Biget.) Hook	31	0.1297	-2.0425	-0.2649
4	<i>Cenchrus echinatus</i> (L.)	53	0.2218	-1.5062	-0.3340
5	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) <i>Willd.</i>	49	0.2050	-1.5846	-0.3249
6	<i>Tribulus cistoides</i> L.	67	0.2803	-1.2718	-0.3565
6	Total	239	1	Diversidad $H' = -\sum p_i \ln p_i$	
				1.6827	
				Equidad $J' = H' / H_{\max}$	
				0.9391	

Este índice subestima la diversidad específica si la muestra es pequeña. En la ecuación se utilizan logaritmo natural, las unidades se expresan como bits/ind., pero pueden emplearse otras bases como e (nits/ind.) o 10 (decits/ind.).

$H' = 1.682$, Según lo antes planteado podemos inferir que el sitio de estudio tiene una baja biodiversidad ya que el valor calculado es 3.0 bits/ind., se encuentra por debajo del valor medio del máximo valor 5 bits/ind.

Posteriormente se aplicó un 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.

$J' = 0.939$, 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, aunque presente mayores dominancias de otras especies.

d) Vegetación de importancia

En el predio (sistema ambiental micro y/o zona de influencia del proyecto) **NO SE OBSERVÓ** la presencia de especies catalogadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-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 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 las mismas.

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 periodo de tiempo bajo condiciones naturales; los rastros son un lenguaje de signos el cual solo necesita una cierta interpretación para ser comprendido.

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

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

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

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

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

-Anfibios y reptiles

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

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

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

Resultados

Tabla 11. Listado de Anfibios y Reptiles registrados en el predio.

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059 SEMARNA T-2010
EUBLEPHARIDAE	<i>Hemidactylus</i>	<i>frenatus</i>	Gecko casero	
PHYNOSOMATIDAE	<i>Sceloporus</i>	<i>chrysostictus</i>	Iguano cola espinosa	

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

Tabla 12. Listado de Aves registrados en el predio.

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT -2010
---------	--------	---------	--------------	------------------------

COLUMBIDAE	<i>Zenaida</i>	<i>asiática</i>	Paloma de alas blanca	
COLUMBIDAE	<i>Columba</i>	<i>livia</i>	Paloma doméstica	
COLUMBIDAE	<i>Streptopelia</i>	<i>decaocto</i>	Paloma turca	
TYRANNIDAE	<i>Myiozetetes</i>	<i>similis</i>	Luis gregario	
TYRANNIDAE	<i>Tyrannus</i>	<i>melancholicus</i>	Tirano melancólico	
HIRUNDINIDAE	<i>Hirundo</i>	<i>rustica</i>	Golondrina tijereta	
MIMIDAE	<i>Mimus</i>	<i>gilvus</i>	Centzontle tropical	
ICTERIDAE	<i>Quiscalus</i>	<i>mexicanus</i>	Zanate mexicano	
ICTERIDAE	<i>Icterus</i>	<i>cucullatus</i>	Bolsero encapuchado	

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

Tabla 13. Listado de Mamíferos registrados en el predio.

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059 SEMARNAT 2010
CANIDAE	<i>Canis</i>	<i>familiaris</i>	Perro doméstico	
MURIDAE	<i>Mus</i>	<i>musculus</i>	Ratón doméstico	

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

Se obtuvo una riqueza de 13 especies de fauna silvestre en el predio, de éstas, ninguna está catalogada en la NOM-059-SEMARNAT -2010.

El grupo más representativo fueron las aves con 9 registros, seguido por los reptiles y mamíferos con 2 registros respectivamente.

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 14. 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>Hemidactylus frenatus</i>	4	0.5714	-0.5596	-0.3198
2	<i>Sceloporus chrysostictus</i>	3	0.4286	-0.8473	-0.3631
2	Total	7	1	Diversidad	0.6829
				Equidad	0.9852
				$J' = H' / H_{max}$	

$H' = 0.689$, 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.

$J' = 0.985$, 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 15. 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>Zenaida asiática</i>	3	0.1364	-1.9924	-0.2717
2	<i>Columba livia</i>	2	0.0909	-2.3979	-0.2180
3	<i>Streptopelia decaocto</i>	1	0.0455	-3.0910	-0.1405
4	<i>Myiozetetes similis</i>	1	0.0455	-3.0910	-0.1405
5	<i>Tyrannus melancholicus</i>	3	0.1364	-1.9924	-0.2717
6	<i>Hirundo rustica</i>	2	0.0909	-2.3979	-0.2180
7	<i>Mimus gilvus</i>	1	0.0455	-3.0910	-0.1405
8	<i>Quiscalus mexicanus</i>	7	0.3182	-1.1451	-0.3644
9	<i>Icterus cucullatus</i>	2	0.0909	-2.3979	-0.2180

9	Total	22	1	Diversidad $H' = -\sum p_i \ln p_i$	1.9832
				Equidad	0.9026
				$J' = H' / H_{\max}$	

$H' = 1.983$, 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.

$J' = 0.902$, 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 16. 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>Canis familiaris</i>	1	0.5000	-0.6931	-0.3466
2	<i>Mus musculus</i>	1	0.5000	-0.6931	-0.3466
2	Total	2	1	Diversidad $H' = -\sum p_i \ln p_i$	-0.3466
				Equidad	-0.5000
				$J' = H' / H_{\max}$	

$H' = 0.346$, 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.

$J' = 0.500$, 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) NO SE OBSERVÓ la presencia de especies catalogadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

4.2. INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA

Para la obtener una caracterización socio demográfica del área del proyecto, fueron considerados los datos correspondientes al municipio de Progreso
AXIS INGENIERÍA S.A. DE C.V.

obtenidos del Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2022, Progreso Yucatán. Es importante mencionar, que el conocer estos aspectos facilita la toma de decisiones al realizar la evaluación de los impactos, así como para la identificación de la infraestructura de la zona corroborando si se cuenta con los insumos requeridos para el presente proyecto.

En primera instancia según los datos del Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2022, cuenta con un total de 66,008 habitantes, de los cuales 32,979 son hombres y 33,029 son mujeres. La población total de este municipio, conforma el 2.84% de la población estatal. Cabe mencionar que es probable que parte del personal requerido para el proyecto provenga de las localidades cercanas al área tales como Chuburná puerto, Chicxulub puerto, Yucalpeten, Chelem, Uaymitun.

A) TASA DE CRECIMIENTO.

El crecimiento demográfico para el municipio de Progreso, muestra tendencia al alza muy similar a la registrada tanto en el estado como a nivel federal, según datos de INEGI, para el año 1990, la población total en el municipio ascendía a los 37,806 habitantes, y para el año 1995 se presentó una cantidad de 43,892 habitantes, se puede observar un crecimiento importante en tan solo cinco años, sin embargo, es tan solo en este periodo temporal donde se registra un salto importante en la dinámica de crecimiento, para los siguientes lustros, la tasa de crecimiento se muestra constante.

En consecuencia, la densidad de población se vio afectada con el crecimiento demográfico, pasando de 56.89 habitantes por kilómetro cuadrado en 1995, a 69.91 en el año 2010 y a 137.4 habitantes por kilómetro cuadrado en el 2015. Respecto al porcentaje de población municipal con la del estado no presenta cambios de alto impacto, ya que para 1990 esta era de 2.77%, en el año 2000 se mostró un 2.94% y para el año 2010 se registró un 2.76%, marcando una tendencia con ligeros cambios menores al 3%.

B) FACTORES SOCIOCULTURALES.

Explotación pesquera.

La principal actividad que se realiza con los recursos naturales es la explotación pesquera: pescado fresco, congelado y procesado, para su envío a los mercados nacional e internacional.

Operan barcos huachinangueros, pulperos, atuneros, en donde participan 1,553 pescadores; así como también se trabaja en gran escala la pesca ribereña en donde participan 4,008 pescadores.

La pesca en Yucatán, inicia su desarrollo estructural a finales de la década de los 60's y principios de los 70's, período en el que se concluyeron las obras en Yucalpetén: por supuesto, este puerto es donde actualmente se concentra el mayor número de pescadores y resguarda a todas las embarcaciones mayores del Estado; ahí se encuentra también las principales industrias pesqueras y conexas.

Este puerto registra aproximadamente el 55% de la captura del estado; además existen otros refugios pesqueros en el Estado, dos de ellos naturales. En suma, esta infraestructura pesquera sirve a las 15 localidades costeras, ellas son, de oeste a Este: Celestún, Sisal, Chuburná Puerto, Chelem, Progreso, Chicxulub, Telchac Puerto, San Crisanto, Chabihau, Santa Clara, Dzilam de Bravo, San Felipe, Río Lagartos Las Coloradas y El Cuyo. La actividad pesquera que se practica dirige sus esfuerzos a especies objetivo que tienen un alto valor comercial, principalmente camarón, huachinango, langosta, mero, mojarra, pulpo, rubia, tiburón y cazón. Por su volumen, el mero (*Ephinephelus morio*) y el pulpo (*Octopus maya*) han sido las especies con mayor importancia en los últimos años; estas dos especies representan la base de la actividad pesquera estatal, ya que aportan casi el 85% de volumen registrado en el último año.

Industriales.

La actividad pesquera ha impulsado el desarrollo de otros importantes renglones vinculados a la explotación del mar, como fábricas de hielo, astilleros, talleres mecánicos y refaccionarias. Con respecto a los diferentes procesos de industrialización que recibe la captura pesquera, se observa que de las plantas procesadoras se encuentran distribuidas en Celestún, Progreso, Mérida, Telchac Puerto, Motul, Dzilam de Bravo y El Cuyo, la mayoría de ellas son congeladoras. Dentro de estas líneas de procesamientos los productos pesqueros no sufren modificaciones en el primer tipo de plantas, por lo que el valor económico agregado que reciben debido a estos procesamientos resulta muy bajo, reduciendo el margen de ganancias durante su comercialización. Los procesos de congelación y conservación en hielo se llevan a cabo en las plantas congeladoras.

Actividad portuaria.

La actividad más relevante de Progreso es la portuaria; a continuación, se hace un resumen de la historia de esta actividad. Corría el siglo XIII y el comercio de la Península tomaba mayor incremento por el intercambio con los Puertos del Golfo de México; el comercio con Cuba y España registraban notorio incremento por la demanda de productos yucatecos como carne salada, palo de tinte, caoba, cedro, arroz, sal, añil, carey, pieles de venado, pescado salado y derivados de algodón y henequén.

Los únicos Puertos de recepción y despacho de mercancía en la Península eran Campeche, Sisal y Bacalar. Debido a la lejanía y a la dificultad de acceso en épocas de lluvia, era necesario un Puerto más cercano, lo cual motivó a Juan Miguel Castro en 1840 a buscar otro lugar idóneo, al cual se le denominó Progreso y fue autorizado por el presidente sustituto de la República, Ignacio Comonfort el 25 de febrero de 1856. El 14 de octubre de 1870, el Ministro de Fomento, Colonización, Industria y Comercio de la República autorizó la construcción del 1er. muelle de Progreso, conforme a un plano y anteproyecto presentado por el Ing. Olegario Canto. El 25 de octubre, el gobernador de Yucatán, Manuel Cirerol, dio a conocer el decreto de apertura del nuevo Puerto. Con la inauguración del nuevo Puerto se trasladó la aduana que funcionaba en Sisal.

La 1a. línea telegráfica entre Mérida y Progreso quedó establecida en agosto de 1871. El servicio de Correos era transportado por medio de carruajes los lunes, jueves y sábados. El 10 de octubre de 1872 fue constituida la Junta Municipal, inmediatamente fue elaborado el plan de árbitros para el cobro de derechos por distintos conceptos. Se abrieron las primeras escuelas a cargo de los maestros Leonardo Cervera y Dolores Rendón. Por decreto del gobierno del estado, el 8 de enero de 1875 es instalado el 1er. Ayuntamiento. Hechos de importancia en el crecimiento de Progreso fue la colocación de la 1a. riel de ferrocarril Mérida-Progreso, el 1 de abril de 1875, en la plaza Mejorada de la Ciudad de Mérida; la inauguración del alumbrado público por medio de lámparas, el 1 de junio de 1875; y el primer teatro llamado "Dante".

El 15 de septiembre de 1878 fue inaugurado el Mercado público. A propuesta del regidor del Ayuntamiento Sr. Raymundo Sandoval, el 5 de septiembre de 1881, se designa oficialmente a esta Ciudad PROGRESO DE CASTRO, con justo homenaje de gratitud a los sacrificios, laboriosidad y dinamismo de Juan Miguel Castro. El 6 de septiembre del mismo año, se hace el primer viaje por locomotora, este servicio entre Mérida - Progreso, sustituyó el transporte de carretas y carruajes. El 28 de marzo de 1885 queda establecido el servicio comercial telefónico entre Progreso y Mérida con 10 aparatos.

Así mismo, se edita el primer periódico bajo el nombre de EL FARO. La cultura avanza cuando el 3 de mayo de 1893, el Ayuntamiento inaugura la biblioteca municipal con el nombre de Eligio Ancona. Pocos días después, el gobernador del estado, Daniel Traconis, inaugura el Faro, cuya construcción fue iniciada por el Ing. W. Gleen y terminada por su hijo, John Percy. Antes de finalizar el siglo, el Puerto contaba con cuatro muelles y un tren de alijos. El movimiento marítimo era muy intenso. Barcos de todas partes del mundo amanecían diariamente en el Puerto. A partir de 1917 cobra mayor incremento el tráfico marítimo en Progreso, ya que la compañía de Fomento del Sureste de México, S.A. fundada por el gobierno del Gral. Salvador Alvarado, adquirió una flota de barcos para el transporte de productos yucatecos e instaló una estación de almacenamiento de petróleo en este Puerto.

El 1 de febrero de 1929, el gobierno de Álvaro Torre Díaz inauguró la carretera asfaltada Mérida -Progreso, el Malecón, la avenida y el parque infantil Álvaro Obregón. Otra obra importante fue la construcción de un muelle de concreto, donde estuvo el muelle Francisco Cantón. Se construyó así mismo, un muelle de pescadores, un frigorífico y luego el Puerto de abrigo de Yucalpetén, el 1 de junio de 1968. Se hicieron gestiones para mejorar las condiciones del Puerto. En 1984, se puso en servicio una planta de almacenamiento y rebombeo de combustible y se remodeló la carretera a la capital del estado.

Actualmente, Progreso está comunicado con importantes Puertos nacionales y extranjeros. De Miami se recibe maquinaria y refacciones, de Nueva Orleans y Houston, cereales, lo mismo de Altamira y Tamaulipas. Rumbo a Miami, Progreso

embarca pescado y artesanías y, para los Puertos del Caribe, cemento y otros materiales. Los barcos que arriban mueven más de 100, 000 toneladas mensuales entre sorgo, soya, maíz, frijol, trigo y carga eventual.

El área turística es importante en el Puerto de Progreso, es uno de los centros de mayor atracción del estado. La mayoría de los visitantes son locales o nacionales, y está en aumento el número de turistas extranjeros, principalmente canadienses, que pasan largas vacaciones en el puerto durante el invierno. Progreso cuenta con 17 hoteles, 21 restaurantes en donde se ofrecen platillos yucatecos y mariscos, un mercado central, supermercados y cuatro Instituciones Bancarias. A partir de los inicios del siglo pasado, la Ciudad de Progreso presenta un crecimiento vertiginoso asociado al desarrollo portuario y comercial, pero inicia también un crecimiento de la utilización veraniega en la zona costera, con la construcción de viviendas para pasar los meses de Julio y Agosto, así como de semana santa, por parte de la población residente en la Ciudad de Mérida.

A partir de la segunda mitad del siglo pasado arranca un programa federal pesquero que implica la modernización de la flota pesquera de la entidad y se construye en Progreso el Puerto de Abrigo de Yucalpetén, dando inicio a las primeras afectaciones a la línea de playa al colocar estructuras de protección contra el transporte litoral de sedimentos, lo que produce evidentes afectaciones, particularmente en la porción poniente del puerto, con un grave proceso de erosión que se intentó controlar mediante espigones y escolleras.

Para finales del siglo se inició una gran migración hacia la costa derivada de la crisis henequenera que incrementó la población permanente de manera significativa, así como el flujo de veraneantes que se asentaron por la zona de Chuburná, Chelém y Chicxulub, extendiéndose con el tiempo hasta Uaymitún, con un frente urbanizado de más de 30 kilómetros de playa. También se registran eventos catastróficos naturales como el huracán Gilberto, en 1988, que modificó de manera importante la línea de playa y dejó muy vulnerable a la infraestructura instalada y modificó también, por ende, los límites de la zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar.

4.3 PAISAJE

El paisaje es elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efectos derivados del establecimiento del proyecto. Constituye la expresión espacial y visual del medio y es un concepto integrador donde se resumen la percepción estética, los valores ligados a los aspectos físicos del medio y a la huella humana.

El paisaje en lo que respecta al medio ambiente natural circundante al área de estudio, por estar enclavada en un ambiente costero en el golfo de México, compuesto por un conjunto de elementos de gran singularidad, se cataloga como de alto valor perceptual.

El sitio del proyecto, se encuentra actualmente impactado por las actividades antropogénicas, en una zona con alta afluencia turística, y que por tanto el presente proyecto promueve el desarrollo económico, social y turístico de la zona, que a su vez contribuirá en la derrama económica del municipio al incrementar el número de empleos e insumos y servicios durante todas las etapas. Por otro lado, es importante considerar que por la urbanización del área y las actividades antrópicas que lo perturban de manera cotidiana, el sitio del proyecto no cuenta con características ambientales de relevancia.

Por otra parte, existen varios desarrollos inmobiliarios o casas habitación, hoteles, restaurantes en los alrededores del sitio del proyecto que se han construido o en su caso están por construir, por lo cual, se considera que el proyecto se integraría al constante desarrollo urbano de la zona.

Para el análisis de la integración al paisaje, se consideraron los elementos: visibilidad, calidad paisajística y la fragilidad del paisaje.

Visibilidad: Se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o una zona determinada.

Considerando, la premisa anterior, se determina que el sitio presenta una visibilidad de hasta 30 m de largo; por lo que prácticamente desde el centro del predio se puede observar la zona de playa. Esto se debe a que el paisaje actual del sitio donde se pretende desarrollar la torre de doce niveles solo presenta remantes de vegetación secundaria herbácea y en los alrededores desarrollos inmobiliarios como hoteles, restaurantes, casas habitación y el malecón de Progreso; lo que nos demuestra que el sitio corresponde a una zona totalmente URBANIZADA.

Por otro lado, la visibilidad cambia desde la carretera actual o calle principal hacia la zona de playa (Norte) disminuyendo entre los 35 a 50m; en donde se observa el malecón de progreso, vialidades pavimentadas y vegetación introducida exótica consistente en palmas de coco y otras especies ornamentales de los predios circundantes al sitio del proyecto.

El paisaje que envuelve la zona de influencia donde se pretende el desarrollo del proyecto corresponde a una zona TOTALMENTE URBANIZADA, en la cual existen hoteles, viviendas familiares, casas o villas de segunda residencia, tiendas de abarrotes, restaurantes de tipo artesanal, entre otros.

Así mismo, cabe hacer mención que el proyecto I Konic Tower mantendrá un área verde inexistente dentro del predio mediante la reforestación con especies nativas de la localidad y estará de acuerdo con el paisaje urbano costero circundante, mejorando la calidad visual del sitio. Este desarrollo, no contrastará con las obras ya existentes pues estas principalmente corresponden a casas turístico veraniegas o de segunda residencia.

Calidad paisajística: Considera tres elementos; las características intrínsecas del

sitio basadas en su morfología, vegetación, cuerpos de agua, entre otros. La calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700m, en el que se aprecian otros valores como las formaciones vegetales, litología, entre otros. Finalmente, la calidad de fondo escénico; es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Los elementos indicados otorgan gran importancia a la adecuada apreciación de los componentes naturales presentes en el predio.

Tal definición nos obliga a determinar la singularidad paisajística y distinguir los elementos sobresalientes naturales dignos de apreciación presentes en el predio.

A pesar de que la zona no cuenta con tipos de vegetación apreciable y que el paisaje que podemos encontrar en que el predio se encuentra en desuso y en abandono en un área totalmente urbanizada; el sitio al estar en un puerto costero y su ubicación directa frente al mar presenta una singularidad paisajística sobre todo en la época veraniega.

Fragilidad: Es la capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos antes descritos y los factores que la integran se pueden clasificar como biofísicos y morfológicos. Por la carencia de cubierta vegetal en el sistema ambiental micro y el alto grado de fragmentación del sistema ambiental derivada de una zona totalmente urbanizada, se puede determinar que el área no presenta una fragilidad. Así mismo, por las características fisonómicas de la cubierta actual del predio no permite la existencia de hábitat para la fauna silvestre, situación que se refleja al ser sitio completamente urbano.

Considerando lo anterior, es importante mencionar que el efecto del establecimiento del proyecto y la ejecución de medidas propuestas para mitigar o prevenir los impactos ambientales; como son para este caso la conformación de las áreas verdes traerá consigo el mejoramiento de las condiciones intrínsecas del sitio del proyecto.

Valor del paisaje en el sitio del proyecto: El área del predio o sistema ambiental micro se encuentra colindante a la zona de playa y por lo tanto tiene un frente de playa con vista directa al Golfo de México, por lo que se considera que cuenta con un alto valor paisajístico, y se prevé que el proyecto se integre a las construcciones vigentes del paisaje urbano costero se integren mediante el empleo de materiales, para hacer que el proyecto, sea un área armoniosa con el entorno.

Por otra parte, la superficie que será ocupada por el desarrollo del proyecto, se encuentra colindante a una de las playas típicas del Golfo Mexicano, altamente apreciadas por el turismo que las visita por sus diseños arquitectónicos como el puerto de altura, el malecón, su característico mar y la blancura de sus playas. Con relación a las modificaciones escénicas al sitio que permiten considerar viable el desarrollo de mismo. Se deberá tomar en cuenta la existencia de desarrollos inmobiliarios por lo que las modificaciones al paisaje del sitio serán puntuales y

congruentes con las condiciones actuales de la zona.

4.4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

De manera general se puede afirmar que las condiciones ambientales del predio corresponden a una zona totalmente urbanizada derivada de la localidad del puerto de Progreso, la cual presenta modificación antropogénica en los ecosistemas presentes en la zona.

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

- El sitio del proyecto se encuentra en una zona de uso donde predominan las denominadas segundas residencias o casas de veraneo.
- 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 presenta remanentes de vegetación secundaria perturbada del estrato herbáceo de hábitat rastrero, de 30 cm de altura.
- En el predio se registraron un total de 6 especies (herbáceas) pertenecientes a 5 familias vegetales. Ninguna está dentro de la NOM-059-SEMARNAT -2010.
- Se obtuvo una riqueza de 13 registros de fauna silvestre en el predio, ninguna está dentro de la NOM-059-SEMARNAT -2010.
- 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 pertenecientes a duna costera y de ámbitos urbanos que ocupan el sitio de manera temporal.
- Así mismo, se considera que el proyecto se apega a lo establecido por el Decreto 308/2015 por el que se modifica el Decreto 160/2014 (D.O. G. E. Y. 20/03/2014) correspondiente al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán, (D.O. G. E. Y. 14/10/2015), por lo que se tiene que el proyecto es compatible con los usos de suelo destinados para la zona donde se pretende ubicar el proyecto, así como con todos y cada uno de los criterios establecidos dentro de la UGA PRO06-BAR-URB.
- **Rareza.** Entendiéndose por este concepto que hace referencia a un indicador sobre la escasez de un determinado recurso y está condicionado por el ámbito espacial que tenga en cuenta y que se suele considerar que

un determinado recurso tiene más valor cuando más escaso sea. Toda vez, que se han identificado las especies presentes en el sitio; se identificó que, en el predio, así como zonas aledañas no existe la presencia de alguna especie considerada como rara.

- **Grado de aislamiento.** El sitio del proyecto, mantendrá su grado de aislamiento actual, ya que el proyecto contempla la superficie actual y no sobrepasará el COS; además de que el proyecto no considera ocupar o modificar alguna superficie de los alrededores del predio.
- Es innegable que actualmente el grado de aislamiento del sitio es moderado, ya que corresponde a un paisaje totalmente urbanizado; sin embargo, este no será incrementado por la ejecución del proyecto, si no por el contrario con la implementación de áreas verdes inexistentes en la actualidad dentro predio mediante la reforestación con especies nativas y la aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas en la presente, se pretende en lo posible minimizar el grado de aislamiento del sitio.
- **Calidad.** El proyecto propone la construcción de una torre de doce niveles con 70 departamentos y estacionamiento con 87 cajones, por lo que propone solo utilizar la superficie de 766.62 m² (56.65%) y mantener 408.33 m² (30.17%) de áreas verdes.
- *El desarrollo del proyecto asegura la permanencia de áreas verdes existente en el predio en un 30.17 %.
- *El área seguirá cumpliendo su función de captación de agua.
- *El proyecto generará empleo y una derrama económica para los pobladores locales tanto en el proceso constructivo, como de manera permanente asociada a la prestación de diversos servicios para los futuros usuarios y visitantes del proyecto.
- *Se prevé mantener la buena calidad del suelo y aire, así como del agua marina de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), mediante la adición e implementación de una Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) y la utilización de sistemas ahorradores para el uso racional del agua.

Por lo anterior mencionado, podemos decir que la implementación del proyecto en el sitio del proyecto, contribuirá en la recuperación de un predio afectado antropogénicamente, el cual es susceptible de ser perturbado en mayor grado con el paso del tiempo, debido a sus condiciones de abandono y las actividades antrópicas que lo presionan de manera cotidiana. Sin embargo, la implementación del proyecto, deberá realizarse junto a la aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, a fin de garantizar que su desarrollo no genere impactos que puedan afectar o generar daños mayores a la perturbación presente en el sitio del proyecto, conservando a su vez el equilibrio ecológico del sistema ambiental del proyecto.

Con base en lo anterior, puede decirse que la implementación del proyecto “IKONIC TOWER”, bajo las condiciones y descripción contenida en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, implementando a su vez las medidas de prevención y mitigación propuestas en la misma, podrá desarrollarse acorde al ambiente, garantizando la minimización de los impactos identificados y su ejecución bajo el margen del desarrollo sustentable, por lo que se puede concluir que el presente proyecto es AMBIENTALMENTE VIABLE.

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

Como se ha descrito en el capítulo II del presente documento el proyecto consiste en la **construcción de una Torre de doce niveles que a partir del 1er nivel serán 66 departamentos y 4 pent house, amenidades, área comercial, área verde, alberca, sótanos para los 87 cajones de estacionamiento** en la zona costera del malecón del puerto de Progreso.

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 "IKONIC TOWER", 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 excavaciones para el sótano, Trazo topográfico Relleno y nivelación.
Construcción	Acometida eléctrica, instalaciones de alumbrado, sistema hidráulico, de aire acondicionado, ventilación. Excavaciones y Cimentación. Obra civil (Levantamiento de paredes entre niveles y entre pisos Acabados, etc.). Alberca, reforestación de áreas verdes, áreas comerciales, instalación y construcción en obra del PTAR.
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento general de la infraestructura de toda la torre de doce niveles, sus amenidades, áreas verdes, PTAR

En 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.

En base a lo antes mencionado se propone el siguiente listado de Indicadores
[AXIS INGENIERÍA S.A. DE C.V.](#)

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 (Flora y Fauna)	Generación de ruido
	Vegetación terrestre
	Fauna terrestre
	Hábitat terrestre
Abióticos (Paisaje)	Especies catalogadas en la NOM 059
	Microclima
Socioeconómicos	Estructura del paisaje
	Calidad sanitaria del ambiente
	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.

Disponibilidad del Agua: Este indicador permitirá analizar las consecuencias que puedan presentarse en la zona por una sobre explotación del recurso debido a que el proyecto necesitará el abastecimiento para su funcionamiento.

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 generará 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 Batlle - 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.- Vitorá 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.- Vitorá Vicente, Madrid 1997*). La valoración cuantitativa del impacto ambiental, incluye la transformación de medidas de impactos en unidades inconmensurables a valores conmensurables de calidad ambiental, y suma ponderada de ellos para obtener el impacto ambiental total.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
(CI)	Carácter del impacto.			
	Se refiere al efecto benéfico o perjudicial de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores ambientales considerados.	() () (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)	Alta.	
(8) (12)		Muy alta. Total	Destrucción casi total del factor.	
(EX)	Extensión del impacto.			
	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con	(1)	Puntual.	Efecto muy localizado.
		(2)	Parcial.	Incidencia apreciable en el medio.
		(4)	Extenso.	Afecta una gran parte del medio.

	el entorno del proyecto (% del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).	(8) (+4)	Total. Crítico.	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)	No sinérgico	Cuando una acción actuando sobre un factor no incide en otras acciones que actúan sobre un mismo factor.
		(2)	Sinérgico	Presenta sinergismo moderado.
		(4)	Muy sinérgico	Altamente sinérgico
(PE)	Persistencia.			
	Refleja el tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.	(1)	Fugaz.	(1 año).
		(2)	Temporal.	(De 1 a 10 años).
		(4)	Permanente.	(10 años).
(EF)	Efecto.			
	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa - efecto.	(1)	Directo oprimario.	Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta.
		(0)	Indirecto osecundario.	Su manifestación no es directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.
(MO)	Momento del impacto.			
	Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.	(1)	Largo plazo.	El efecto demora más de 5 años en manifestarse.
		(2)	Mediano Plazo.	Se manifiesta en términos de 1 a 5 años.
		(4)	Corto Plazo.	Se manifiesta en términos de 1 año.
		(+4)	Crítico,	Si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.
(AC)	Acumulación.			
	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 total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones iniciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana.	(1)	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.			
(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.	(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
		(M)	MODERADO	si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50
		(S)	SEVERO	si el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75
		(C)	CRITICO	Si el valor es mayor que 75

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	La entrada y salida de los vehículos y maquinarias del personal generan la incorporación de polvos y partículas hacia la atmósfera.	PS-C-O	1
		Se generarán emisiones a la atmósfera tales como gases de combustión.	PS-C-O	2
		La incorporación de polvos y partículas hacia la atmósfera originados durante la etapa de construcción.	PS-C	3
	Calidad del suelo	Se consideran las afectaciones de los lixiviados de residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores.	PS-C	4
		Posible afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles.	PS-C	5
	Estabilidad del Suelo	Se afectará la estabilidad del suelo durante los trabajos de excavación y nivelación y se disminuirá la cubierta natural en la superficie a utilizar.	PS-C	6
	Calidad de Agua Subterránea	Debido a la infiltración el manto es vulnerable a contaminación por fugas o derrames accidentales de aceites, combustibles y otros residuos.	PS-C-O	7
	Disponibilidad de Agua	Para la realización del proyecto y su operación se necesitará el abastecimiento de agua.	PS-C-O	8
FACTORES BIÓTICOS	Generación de ruido	La preparación del sitio y construcción generará emisiones sonoras.	PS-C	9
	Vegetación terrestre	Existirá remoción de la cubierta vegetal por las actividades del Cambio de Uso de Suelo.	PS	10
	Fauna terrestre	Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas	PS	11
	FACTORES MEDIO AMBIENTALES	IMPACTOS IDENTIFICADOS	ETAPA DE OCURRENCIA	N.º IMPACTO
	Especies en la NOM 059	Efectos negativos en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 registradas en el sitio.	PS	12
	Hábitat terrestre	Se creará una modificación del hábitat por la construcción y operación del proyecto	PS-C-O	13
FACTORES BIÓTICOS	Estructura del paisaje	Se afectará al microclima de la zona ya que se implantará una nueva característica inexistente anteriormente en la zona.	PS-C-O	14
	Microclima	se creará un paisaje modificado que cambia la calidad visual de la zona	PS-C-O	15

	Calidad sanitaria del ambiente	Se generarán residuos sólidos (restos de comida, embalajes) y fisiológicos de los trabajadores, así como residuos sólidos no peligrosos.	PS-C	16
		Se generarán residuos de los departamentos en la etapa de operación	O	17
FACTORES SOCIOECONÓMICOS	Empleo y mano de obra	Se necesitará mano de obra durante la ejecución de los trabajos.	PS-C-O	18
	Infraestructura y servicios	Se requerirán los servicios de empresas especializadas en el manejo y transporte de residuos sólidos urbanos y en residuos fisiológicos, se instalarán letrinas móviles para el uso de los empleados.	PS-C-O	19
	Calidad de vida	Ganancias económicas por el empleo temporales de los trabajadores	PS-C-O	20
	Patrones de vida	Afectaciones mínimas en cambios y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos a la obra	PS-C-O	21

5.4 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS PARA EL PROYECTO.

Habiéndose identificado los principales impactos socio-ambientales 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 5 para la calificación de los impactos, se les proporcionará un valor a los impactos identificados en el proyecto representando al impacto mediante un número 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.- Vitora 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 con las diferentes etapas del proyecto propuesto.

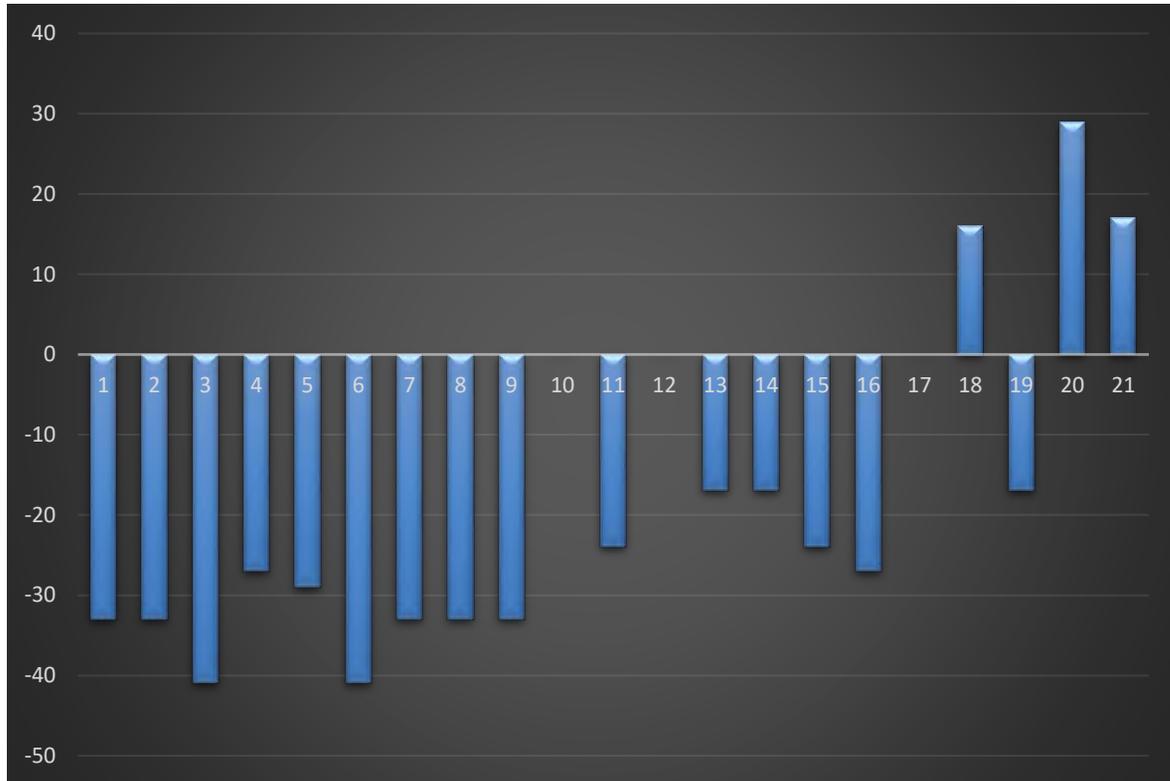
5.4.1 PREPARACIÓN DEL SITIO

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	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	RESULTADO	IM
1	-1	4	2	2	2	1	4	1	4	2	1	-33	Moderado
2	-1	4	2	2	2	1	4	1	4	2	1	-33	Moderado
3	-1	4	4	2	4	1	4	1	4	4	1	-41	Moderado
4	-1	2	2	2	2	1	4	1	4	2	1	-27	Moderado
5	-1	1	1	2	4	1	4	1	4	4	4	-29	Moderado
6	-1	4	4	2	4	1	4	1	4	4	1	-41	Moderado
7	-1	4	2	2	2	1	4	1	4	2	1	-33	Moderado
8	-1	4	2	2	2	1	4	1	4	2	1	-33	Moderado
9	-1	4	2	2	2	1	4	1	4	2	1	-33	Moderado
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
11	-1	2	1	2	1	1	4	4	2	1	1	-24	Compatible
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
13	-1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	-17	Compatible
14	-1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	-17	Compatible
15	-1	2	1	2	1	1	4	4	2	1	1	-24	Compatible
16	-1	2	2	2	2	1	4	1	4	2	1	-27	Moderado
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
18	1	1	1	1	1	0	4	1	1	1	2	16	Compatible
19	-1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	-17	Compatible
20	1	4	2	2	1	1	4	1	1	1	2	29	Moderado
21	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	2	17	Compatible

 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, así como el trazo topográfico, excavaciones y nivelaciones del proyecto, de los 21 impactos identificados para el proyecto total, en esta etapa se presentarán 18.

En la tabla 5 y en la gráfica 1 se pueden observar los impactos que fue valorados como nulos fueron de la remoción de la cubierta vegetal, de los efectos negativos a las especies listadas en la NOM 059 SEMARNAT 2010 y de la generación de residuos en la etapa de operación, también se identificaron 15 impactos valorados como negativos, de los cuales 5 son compatibles y 10 moderados, también se identificaron 3 impactos positivos 2 compatibles y uno moderado referentes a las actividades socioeconómicas, estos últimos están ligados a la contratación de personal para las actividades a realizar, sin embargo, es importante mencionar que estos serían empleos temporales para esta etapa.

Para los 10 impactos negativos clasificados como moderados obtuvieron calificaciones entre el rango de -27 a -41 siendo las más elevadas las relacionadas a la incorporación de polvos a la atmósfera, la estabilidad del suelo durante las excavaciones, nivelación y generación de ruidos, esto debido a las actividades de las maquinarias pesadas para las excavaciones de los sótanos.

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.

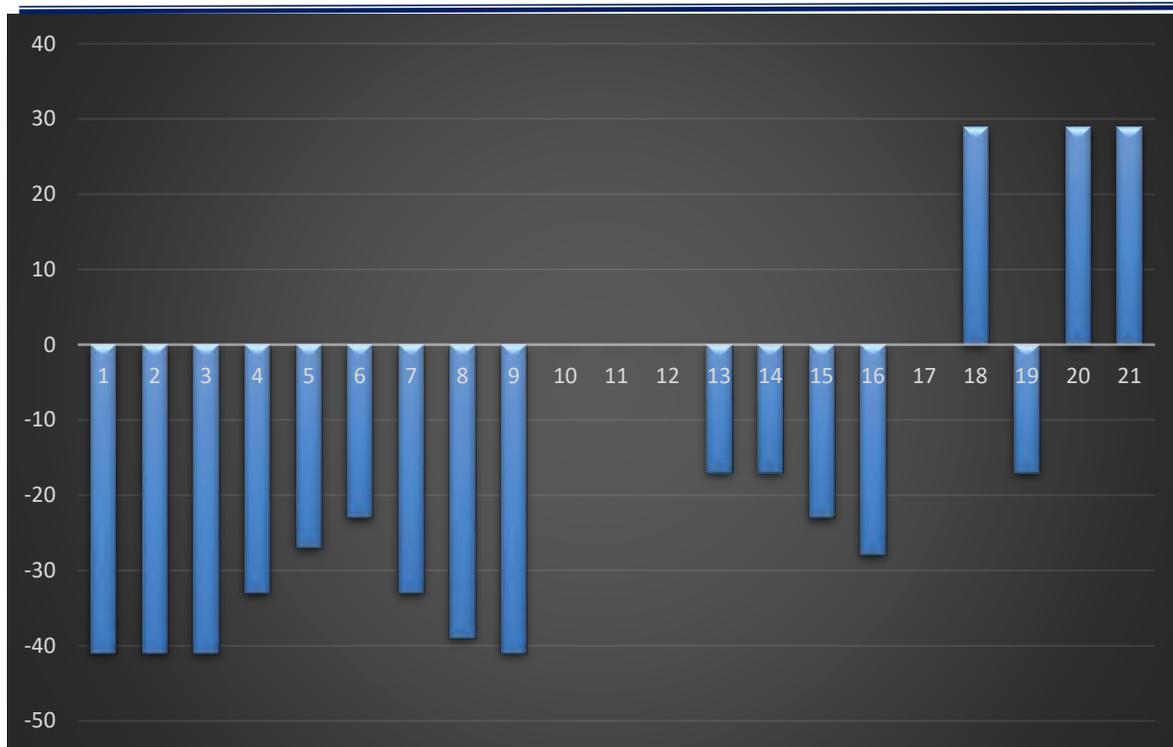
IMPACTOS	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	RESULTADO	IM
1	-1	4	4	2	4	1	4	1	4	4	1	-41	Moderado
2	-1	4	4	2	4	1	4	1	4	4	1	-41	Moderado
3	-1	4	4	2	4	1	4	1	4	4	1	-41	Moderado
4	-1	4	2	2	2	1	4	1	4	2	1	-33	Moderado
5	-1	1	1	2	4	1	2	1	4	4	4	-27	Moderado
6	-1	1	1	2	1	1	4	4	4	1	1	-23	Compatible
7	-1	4	2	2	2	1	4	1	4	2	1	-33	Moderado
8	-1	4	1	2	4	1	4	4	4	2	4	-39	Moderado
9	-1	4	4	2	4	1	4	1	4	4	1	-41	Moderado
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
13	-1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	-17	Compatible
14	-1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	-17	Compatible
15	-1	1	1	2	1	1	4	4	4	1	1	-23	Compatible
16	-1	2	2	2	1	1	4	4	4	1	1	-28	Moderado
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
18	1	4	2	2	1	1	4	1	1	1	2	29	Moderado
19	-1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	-17	Compatible
20	1	4	2	2	1	1	4	1	1	1	2	29	Moderado
21	1	4	2	2	1	1	4	1	1	1	2	29	Moderado

Compatible = <25

Moderados >25 <50

Severo >50 <75

Crítico >75



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

Durante la Etapa de Construcción se identificaron 17 impactos y 4 impactos con valores nulos.

De los 14 impactos negativos obtenidos, 5 se presentan en el rango de compatibles y 9 en el de moderados. Entre los compatibles se encuentran los referentes a la estabilidad del suelo, la modificación del hábitat por la construcción de la torre, la afectación al microclima y la modificación del paisaje al establecerse la nueva torre de doce niveles. Es de señalar que, si bien en esta etapa también hay afectaciones a la estabilidad del suelo por las excavaciones, en la etapa de preparación del sitio es donde ocurre una mayor afectación.

Los 9 impactos que resultaron en la categoría de moderados hacen referencia sobre todo a la generación de polvos y emisiones a la atmósfera, posible derrames de combustibles, infiltración al manto freático por derrames de combustibles, de abastecimiento de agua y generación de ruidos, obteniendo calificaciones entre -28 y -41, estos valores se deben principalmente a la construcción y a las obras permanentes que se construirán en el sitio como cimentación, levantamiento de paredes, de los niveles y demás infraestructuras.

De los 3 impactos positivos que se presentaron todos son Moderados y son referentes a los factores socioeconómicos.

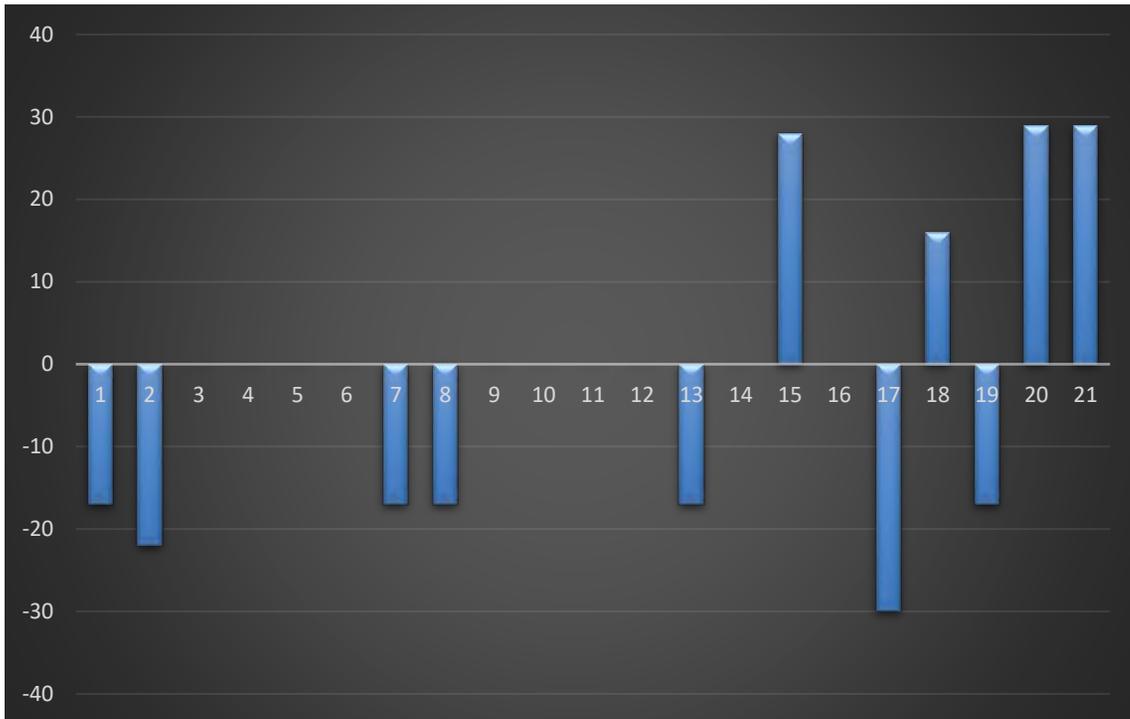
5.4.3 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

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

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

IMPACTOS	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	RESULTADO	IM
1	-1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	-17	Compatible
2	-1	1	1	2	2	1	4	4	2	1	1	-22	Compatible
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
7	-1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	-17	Compatible
8	-1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	-17	Compatible
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
13	-1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	-17	Compatible
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
15	1	2	2	2	1	1	4	1	4	4	1	28	Moderado
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
17	-1	2	2	2	1	2	4	4	4	2	1	-30	Moderado
18	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	16	Compatible
19	-1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	-17	Compatible
20	1	4	2	2	1	1	4	1	1	1	2	29	Moderado
21	1	4	2	2	1	1	4	1	1	1	2	29	Moderado

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



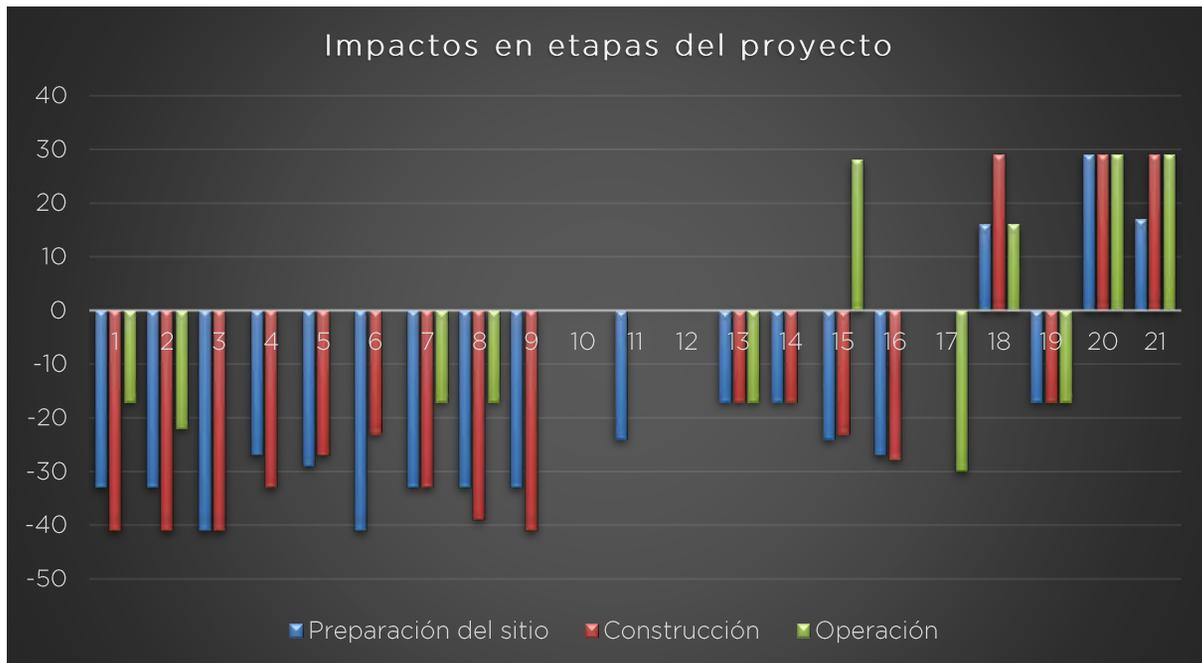
Gráfica 3: Valoración de los impactos generados durante la Operación y Mantenimiento del proyecto.

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

Del total de 21 impactos identificados, en esta etapa, 10 resultaron nulos, 7 negativos y 4 positivos.

En cuanto a los impactos positivos, tal como se mencionó antes, se presentaron 4, que son impactos de tipo socioeconómicos, todos estos alcanzan calificaciones en el rango de 16 a 29, 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 en esta etapa de operación se generarán igual o mayor número de empleos que los requeridos en las etapas anteriores.

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



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

En el caso de los impactos positivos, resultaron los relativos al proyecto funcional creando una modificación del hábitat y un paisaje que tenga un mayor valor socioambiental que el actual en estado de abandono. Además, como impactos positivos se tiene la generación de empleos y mayor flujo económico en la zona.

En general el proyecto tiene un carácter positivo para la zona, pues, en un sitio ya impactado y modificado, un proyecto turístico de alta calidad como el que se plantea, puede aportar un valor socio ambiental más relevante que el actual. No se descarta que existan impactos potenciales negativos como los ya identificados en esta sección; sin embargo, con el seguimiento de las medidas de mitigación propuestas en las siguientes secciones, pueden minimizarse los impactos y tener un ecosistema saludable con un relevante uso social.

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 interrelacionar entre el desarrollo socioeconómico y los fenómenos ecológico-ambientales y construir un punto de referencia para la evaluación del bienestar y de la sustentabilidad.

6.1.2 MEDIDAS PREVENTIVAS.

Las medidas preventivas se presentan en las siguientes tablas:

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

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

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

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	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 instalarán sanitarios portátiles, el número (de sanitarios) estará en razón de 1 por cada 10 trabajadores. La recolecta y limpieza de los sanitarios para la disposición en sitios de tratamiento, estarán a cargo de una empresa establecida.	PS - C Esta medida aplica desde el inicio del desmonte en la zona de construcción, nivelación y excavaciones. Respecto a los sanitarios portátiles, estos serán utilizados durante las etapas de preparación del sitio y su construcción.	Se evitará la Contaminación del suelo por infiltración de lixiviados y por residuos sólidos dispersos en el área.
Afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles.	No se almacenará temporalmente sustancias lubricantes, combustibles, solventes o alguna otra con características de peligrosidad en el área. En cuanto a los vehículos, se mantendrán en buen estado y con verificación periódicas de acuerdo con la Norma.	PS - C - O Se solicitará la bitácora de mantenimiento de los vehículos o maquinaria utilizada a medida que avanza el proyecto.	Se evitará la Contaminación del suelo por la generación de fugas o derrames de combustibles.

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

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
ESTABILIDAD DEL SUELO			
Se afectará la estabilidad del suelo por los trabajos de excavación y nivelación, así como por la	El suelo removido (arena) durante la nivelación y excavación para los sótanos, será dispuesto a una empresa especializada o banco de materiales para su disposición final.	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.

disminución de cubierta vegetal.	Se delimitará la superficie de trabajo para no afectar más de la autorizada.		
----------------------------------	--	--	--

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

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

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFEECTO
CALIDAD DE AGUA SUBTERRÁNEA			
	Cap.2) para el proyecto.		

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

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFEECTO
GENERACIÓN DE RUIDO			
Efectos de disminución en los volúmenes de agua, debido a que, el proyecto necesitara el abastecimiento para su funcionamiento.	Durante las etapas de preparación, construcción y operación el agua que se requiera será proporcionada por medio de la red de agua potable municipal SMAPAP. Durante la operación del proyecto, los departamentos y todas sus instalaciones contarán con sistemas ahorradores de agua. La alberca contará con un sistema de rebombeo que garantizará el uso mínimo de agua y su máxima utilización en cuanto al tiempo.	PS - C - O Se solicitarán las bitácoras o comprobantes de mantenimiento con el fin de verificar el buen estado de la maquinaria que se utilice.	Se evitará al máximo el consumo excesivo de agua.

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

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.

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

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFFECTO
VEGETACIÓN TERRESTRE			
Existirá remoción de la cubierta vegetal.	El predio es completamente urbano y ya no cuenta con cobertura forestal de relevancia ya que ha sido impactado anteriormente y presenta vegetación secundaria del estrato herbáceo y ninguna se encuentra catalogada dentro de la NOM 059 SEMARNAT 2010. Por lo tanto solo se realizarán trabajos de remoción de las herbáceas y no se deberán ocupar o afectar superficies adicionales a las requeridas por el diseño evaluado en este documento. Se recomienda compostear la poca vegetación que será removida para reintegrarla al suelo en otras áreas o simplemente disponerla en un sitio de disposición final.	PS Previo al inicio de obra se deberá delimitar el área que será área verde para evitar afectar una mayor superficie a la autorizada.	Se respetará las superficies autorizadas para el área verde.

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

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFEECTO
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

Tabla 9. Medidas preventivas para el indicador "Especies en la NOM-059 SEMARNAT 2010".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFEECTO
ESPECIES EN LA NOM-059			
Especies enlistadas en la NOM-059.	En el sitio del proyecto no se registraron especies enlistadas en la NOM-059 de flora y fauna. Sin embargo, para el manejo de fauna se propone un programa de rescate y reubicación, así como un programa de reforestación de flora para las áreas verdes del proyecto.	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.

Tabla 10. Medidas preventivas para el indicador "Hábitat terrestre".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFEECTO
HÁBITAT TERRESTRE			
Se creará una modificación del hábitat.	Ocupar únicamente la superficie establecida para el proyecto. El proyecto plantea la implementación de una zona para el área verde equivalente al 30.17% 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.

Tabla 11. Medidas preventivas para el indicador "Estructura del paisaje".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFEECTO
ESTRUCTURA DEL PAISAJE			
Crear un paisaje modificado que cambia la calidad visual de la zona	<p>Ocupar únicamente la superficie establecida para el proyecto.</p> <p>No utilizar más área de la autorizada.</p> <p>El proyecto plantea la implementación de una zona para el área verde equivalente al 30.17% de la superficie total del predio.</p>	<p>PS - C - O</p> <p>Previo al inicio de la obra se deberá delimitar, el área verde y todas las demás áreas del proyecto.</p>	<p>Visualmente será un efecto positivo, llamativo y atractivo al turismo y la localidad, el diseño innovador de la Torre de doce niveles</p>

Tabla 12. Medidas preventivas para el indicador "Microclima".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFEECTO
MICROCLIMA			
Se afectará al microclima de la zona ya que se implantará una nueva característica en la zona.	<p>Ocupar únicamente las áreas indicadas en el proyecto.</p> <p>Para mejorar la calidad del microclima actual del predio se establecerá un área verde inexistente dentro del predio, mediante la reforestación con especies nativas.</p>	<p>PS - C - O</p> <p>Se afectará el microclima después de las excavaciones y nivelaciones del suelo. Sin embargo se establecerá o mejorará gracias a la reforestación con especies nativas en el área verde del proyecto.</p>	<p>Las variaciones de microclima serán puntuales al área que ocupe la infraestructura. Para mejorar el microclima se establecerá un área verde inexistente dentro del predio.</p>

Tabla 13. Medidas preventivas para el indicador "Calidad Sanitaria del Ambiente".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFEECTO
CALIDAD SANITARIA DEL AMBIENTE			

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

Tabla 14. Medidas preventivas para el indicador "Empleo y Mano de Obra".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFEECTO
EMPLEO Y MANO DE OBRA			
Se necesitará mano de obra durante la 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 positivo y directo a la economía de la zona. La generación de empleos será en todas las etapas del proyecto, proporcionando una derrama económica en beneficio de la población del municipio de Progreso.

Tabla 15. Medidas preventivas para el indicador "Patrones de Vida".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFEECTO
PATRONES DE VIDA			

<p>Afectaciones mínimas sobre el medio y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores del complejo</p>	<p>Contratación de personal de las comunidades circunvecinas para la construcción, mantenimientos y vigilancia del proyecto conllevan ganancias económicas puntuales.</p>	<p>PS - C - O El proyecto dará empleos a gente de la zona y comunidades aledañas, con los respectivos beneficios en sus patrones de vida.</p>	<p>Los beneficios económicos y sociales modificarán positivamente los estilos de vida de los pobladores de manera temporal en la etapa de preparación del sitio y construcción y de manera significativa y continua durante la etapa de operación.</p>
--	---	---	--

6.1.3 MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

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

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

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
CALIDAD DEL AIRE			
<p>La entrada y salida de los vehículos y maquinarias del personal generan la incorporación de polvos y partículas hacia la atmósfera.</p>	<p>Humedecer periódicamente el área de trabajo y colocar lonas en los vehículos que transporten material hacia y desde la obra.</p>	<p>PS - C - O Esta actividad es de suma importancia en las primeras 2 etapas del proyecto.</p>	<p>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.</p>

Tabla 17. Medidas de mitigación para el indicador "Calidad del suelo".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
CALIDAD DE SUELO			

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

Tabla 18. Medidas de mitigación para el indicador "Generación de Ruido".

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

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

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
VEGETACIÓN TERRESTRE			
Existirá remoción de la cubierta vegetal.	El proyecto contempla la creación de un área verde actualmente inexistente dentro del predio mediante la reforestación con especies nativas dentro de una área equivalente al 30.17% de la superficie total del predio.	PS - C - O Las especies deberán ser de la región.	Se respetará a la flora silvestre.

Tabla 20. Medidas de mitigación para el indicador "Fauna Terrestre".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
FAUNA TERRESTRE			
Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas.	Se llevará a cabo un Programa de reubicación de las especies que así lo requieran.	PS El Programa de reubicación deberá llevar a cabo previo a los trabajos de desmonte en el sitio.	Se minimiza la Posibilidad de afectación a la fauna silvestre.

Tabla 21. Medidas de mitigación para el indicador "Especies en la NOM 059 SEMARNAT 2010".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
ESPECIES EN LA NOM 059			
Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas.	No se identificaron especies dentro de la NOM 059 SEMARNAT 2010, sin embargo, se llevará a cabo un Programa de reubicación de las especies.	PS El Programa de reubicación deberá llevar a cabo previo a los trabajos de desmonte en el sitio.	Garantizar que la afectación del hábitat no ocurra en una superficie mayor a la programada.

Tabla 22. Medidas de mitigación para el indicador "Hábitat terrestre".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
HABITAT TERRESTRE			
Se creará una modificación del hábitat por la construcción del proyecto	El proyecto contempla la creación de un área verde actualmente inexistente dentro del predio mediante la reforestación con especies nativas dentro de una área equivalente al 30.17% de la superficie total del predio.	PS Se deberá delimitar las áreas verdes del proyecto.	La modificación del hábitat se realizará de una manera controlada.

Tabla 23. Medidas de mitigación para el indicador "Calidad Sanitaria del Ambiente".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
CALIDAD SANITARIA DEL AMBIENTE			

<p>Se generarán residuos sólidos y fisiológicos de los trabajadores, así como residuos Sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes).</p>	<p>Los residuos no pasarán más de una semana en su sitio de acopio temporal, se debe agilizar su recolección y traslado final, la acumulación temporal de estos residuos debe hacerse en sitios estratégicos donde no intervengan con las demás actividades del proyecto.</p> <p>Los desechos generados deberán ser trasladados al sitio de disposición final que sea indicado por las autoridades.</p>	<p>PS - C - O Estas medidas se deberán llevar a cabo durante todas las etapas del proyecto.</p>	<p>Se evitará la Contaminación del suelo y manto freático por infiltración de lixiviados de estos residuos.</p> <p>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.</p>
---	---	---	---

Tabla 24. Medidas de mitigación para el indicador "Infraestructura y Servicios".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFECTO
INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS			
<p>Durante las dos primeras etapas se requerirán los Servicios de empresas especializadas en el manejo y transporte de residuos fisiológicos, ya que se instalarán letrinas móviles para el uso de los empleados.</p>	<p>Los residuos no pasarán más de una semana en su sitio de acopio temporal, se debe agilizar su recolección y traslado final, la acumulación temporal de estos residuos debe hacerse en sitios estratégicos donde no intervengan con las demás actividades del proyecto.</p> <p>Los desechos generados deberán ser trasladados al sitio de disposición final que sea indicado por las autoridades.</p>	<p>PS - C - O: Las contrataciones de servicios deberán provenir de las comunidades aledañas.</p>	<p>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.</p>

Tabla 25. Medidas de mitigación para el indicador "Calidad de vida".

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	EFEECTO
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 y permanentes que beneficiaran a la gente de la localidad y comunidades circunvecinas.

6.2 IMPACTOS RESIDUALES.

No se espera que se generen impactos residuales considerados como graves en el área del proyecto, ya que en todo momento en las etapas del proyecto se considera salvaguardar la integridad del ambiente.

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.

6.3 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

6.3.1 Objetivos y alcances

El objetivo del presente Programa de Vigilancia Ambiental es definir las medidas que se tomarán para mantener en el nivel más bajo posible los impactos ambientales correspondientes al presente proyecto a realizar en la zona costera de Yucatán.

Las medidas que forman el programa se han propuesto con base en los impactos identificados, su caracterización y su nivel de impacto, buscando la mejor relación costo- beneficio ambiental, evitando la aparición de problemáticas ambientales durante el tiempo de vida útil del proyecto.

Es importante mencionar que este programa de vigilancia debe ser reevaluado y ajustado en caso de ser necesario, conforme vaya transcurriendo el tiempo y el ecosistema responda al proyecto, con la misión de reducir al máximo el impacto ambiental y potenciando la funcionalidad del sistema socio ambiental.

6.3.2 Líneas Estratégicas

Se presentan las Líneas por Etapa del Proyecto

6.3.3 Preparación del sitio

Línea Estratégica: Calidad del aire				
Etapa del Proyecto: Preparación del sitio				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida	Tiempo en el que se instrumentará	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Emisión de gases contaminantes a la atmósfera	Afinación mecánica de unidades	Al menos cada 6 meses durante todo el tiempo que dure la etapa	10,000 MXN por unidad	-Llenado de bitácoras -Documentos actualizados
Emisión de polvos y partículas	Cobertura de materiales de construcción y/o humedecimiento de los mismos	Todo el tiempo que dure la etapa	Lonas o materiales similares, agua	Llenado de bitácoras
Ruido	Uso de equipo de protección personal y trabajo en horarios establecidos	Todo el tiempo que dure la etapa	Tapones para oídos	Revisión del personal

Línea Estratégica: Calidad del suelo y residuos				
Etapa del Proyecto: Preparación del sitio				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida	Tiempo en el que se instrumentará	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Potenciales derrames de sustancias tóxicas (combustibles)	Zonas específicas de carga de combustible protegidas con geomembrana	Durante todo el tiempo que dure la etapa	Geomembrana	-Llenado de bitácoras de carga y descarga de combustibles
Filtraciones de sustancias tóxicas	Almacén temporal de residuos peligrosos y de manejo especial	Durante todo el tiempo que dure la etapa	Contenedores de metal, geomembrana, malla, señalítica, servicio de recolección de residuos	-Llenado de bitácoras de residuos -Manifiestos de recolección de residuos
Acumulación de residuos de	Contrato con empresa	Durante todo el tiempo que	Costo de recolección	-Llenado de bitácoras

demolición	recolectora de residuos de manejo especial	dure la etapa		-Manifiestos de recolección de residuos
------------	--	---------------	--	---

6.3.4 Construcción

Línea Estratégica: Calidad del aire				
Etapa del Proyecto: Construcción				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida	Tiempo en el que se instrumentará	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Emisión de gases contaminantes a la atmósfera	Afinación mecánica de unidades	Al menos cada 6 meses durante todo el tiempo que dure la etapa	10,000 MXN por unidad	-Llenado de bitácoras -Documentos actualizados
Emisión de polvos y partículas	Cobertura de materiales de construcción y/o humedecimiento de los mismos	Todo el tiempo que dure la etapa	Lonas o materiales similares, agua	Llenado de bitácoras
Ruido	Uso de equipo de protección personal y trabajo en horarios establecidos	Todo el tiempo que dure la etapa	Tapones para oídos	Revisión del personal

Línea Estratégica: Calidad del suelo y residuos				
Etapa del Proyecto: Construcción				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida	Tiempo en el que se instrumentará	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Potenciales derrames de sustancias tóxicas (combustibles)	Zonas específicas de carga de combustible protegidas con geomembrana	Durante todo el tiempo que dure la etapa	Geomembrana	-Llenado de bitácoras de carga y descarga de combustibles
Filtraciones de sustancias tóxicas	Almacén temporal de residuos peligrosos y de manejo especial	Durante todo el tiempo que dure la etapa	Contenedores de metal, geomembrana, malla, señalética, servicio de recolección de	-Llenado de bitácoras de residuos -Manifiestos de recolección de residuos

			residuos	
Afectaciones por residuos sólidos	Almacén temporal de residuos sólidos urbanos	Durante todo el tiempo que dure la etapa	Contenedores de metal, geomembrana, malla, señalética, servicio de recolección de residuos	-Llenado de bitácoras de residuos -Manifiestos de recolección de residuos

Línea Estratégica: Calidad del agua				
Etapa del Proyecto: Construcción				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida	Tiempo en el que se instrumentará	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Filtraciones de sustancias tóxicas	Almacén temporal de residuos peligrosos y de manejo especial	Durante todo el tiempo que dure la etapa	Contenedores de metal, geomembrana, malla, señalética, servicio de recolección de residuos	-Llenado de bitácoras de residuos -Manifiestos de recolección de residuos
Afectaciones por residuos fisiológicos de los trabajadores	Uso de sanitarios portátiles con correcta disposición de residuos	Durante todo el tiempo que dure la etapa	Sanitarios portátiles, empresa de recolección	-Bitácora de recolección de residuos fisiológicos

Línea Estratégica: Hábitat y Paisaje				
Etapa del Proyecto: Construcción				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida	Tiempo en el que se instrumentará	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Alteraciones a la fauna local	Reubicación de fauna de ser necesario	Durante todo el tiempo que dure la etapa	Personal especializado, trampas, mallas	-Reportes de reubicación -Análisis estadísticos
Alteraciones a la calidad visual del paisaje y efectos en biota	Delimitación de áreas de trabajo, carga y descarga, paso de trabajadores, almacén de residuos	Durante todo el tiempo que dure la etapa	Señalética, malla de alambre o estructuras similares	-Bitácoras de capacitación -Supervisión de obra

6.3.5 Operación y mantenimiento

Línea Estratégica: Calidad del aire				
Etapa del Proyecto: Operación y mantenimiento				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida	Tiempo en el que se instrumentará	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Emisión de gases contaminantes a la atmósfera	Afinación mecánica de unidades de transporte/mantenimiento	Al menos cada 6 meses durante todo el tiempo que dure la etapa	10,000 MXN por unidad	-Llenado de bitácoras -Documentos actualizados

Línea Estratégica: Calidad del suelo y residuos				
Etapa del Proyecto: Operación y Mantenimiento				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida	Tiempo en el que se instrumentará	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Potenciales derrames de sustancias tóxicas (combustibles)	Zonas específicas de carga de combustible protegidas con geomembrana	Durante todo el tiempo que dure la etapa	Geomembrana	-Llenado de bitácoras de carga y descarga de combustibles
Filtraciones de sustancias tóxicas	Almacén temporal de residuos peligrosos y de manejo especial	Durante todo el tiempo que dure la etapa	Contenedores de metal, geomembrana, malla, señalética, servicio de recolección de residuos	-Llenado de bitácoras de residuos -Manifiestos de recolección de residuos
Afectaciones por residuos sólidos	Contenedores apropiados para colocación de residuos y almacén temporal de residuos sólidos urbanos	Durante todo el tiempo que dure la etapa	Contenedores de metal, geomembrana, malla, señalética, servicio de recolección de residuos	-Llenado de bitácoras de residuos -Manifiestos de recolección de residuos

Línea Estratégica: Calidad del agua				
Etapa del Proyecto: Operación y Mantenimiento				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida	Tiempo en el que se instrumentará	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos,	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia

			etc.	
Afectaciones por residuos sólidos	Contenedores apropiados para colocación de residuos y almacén temporal de residuos sólidos urbanos	Durante todo el tiempo que dure la etapa	Contenedores de metal, geomembrana, malla, señalética, servicio de recolección de residuos	-Llenado de bitácoras de residuos -Manifiestos de recolección de residuos
Afectaciones por residuos fisiológicos de usuarios	-Correcto diseño de sistema de drenaje y saneamiento -PTAR	Durante todo el tiempo que dure la etapa	Diseño, mantenimiento de PTAR	-Bitácora de operación de tratamiento de aguas

Línea Estratégica: Hábitat y Paisaje				
Etapa del Proyecto: Operación y mantenimiento				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida	Tiempo en el que se instrumentará	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Alteraciones a la calidad visual del paisaje y efectos en biota	Apegarse a los planos arquitectónicos y diseños generados que deben estar basados en el desarrollo sostenible	Durante todo el tiempo que dure la etapa	Capacitación al personal, equipo de limpieza	-Bitácoras de capacitación -Bitácoras de mantenimiento
Paisaje construido	Búsqueda de certificaciones y mejora continua	Durante todo el tiempo que dure la etapa	Capacitación al personal, auditoria y evaluación externa	-Bitácoras de capacitación - Documentación en orden -Auditoría ambiental y de calidad

6.3.6. Seguimiento y control (monitoreo)

Se realizarán monitoreos semestrales para evaluar las condiciones del sitio, se buscarán variaciones en aire, suelo, agua, flora y fauna con los indicadores necesarios. Es de vital importancia monitorear la estabilidad de las estructuras considerando que se construye cerca de la línea costera, así como tener los procedimientos necesarios para manejo de emergencias como puede ser derrames de sustancias o fenómenos naturales como huracanes. También considerar la afectación que la afluencia de personas puede tener para lo que deben establecerse programas de educación ambiental y buscarse certificaciones que den cuenta de la sustentabilidad del desarrollo.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

7.1 ESCENARIO ACTUAL

Durante la elaboración del presente documento se realizaron diversas visitas al sitio del proyecto para la verificación de aspectos bióticos como la flora y fauna. En dichas visitas se pudo constatar que, de acuerdo con su disposición geográfica, el predio se encuentra en una zona de costa con varios desarrollos, el sitio se encuentra dentro de la UGA PRO06-BAR_URB, esto de acuerdo con el POETCY (Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán) vigente.

En cuanto a los impactos de carácter antropocéntrico, dada su ubicación se pudo registrar que la zona se encuentra con actividades antropocéntricas enfocadas al turismo, como el malecón de Progreso, desarrollos inmobiliarios como hoteles, restaurantes, comercios y casas habitación, como ejemplo al norte sobre calle 69 se ubica el malecón y playa de Progreso (Fotografía 4), al oeste se observa un restaurante “Carabela” y un hotel “Tropical Suite”, al este está el parque de la Paz y museo del meteorito y en la misma dirección sobre calle 71 se observa la construcción de un desarrollo inmobiliario (Fotografía 3) y al sur la calle 71 donde se observan casas habitación.

La zona estudiada se encuentra totalmente impactada como se ha ilustrado en los capítulos anteriores, por lo que no se considera la afectación de la flora y fauna en esta zona, como actualmente se encuentra.

Entre las especies que se registran en el sitio se encuentran algunas lagartijas y aves terrestres de ámbitos urbanos. En el área del malecón y playa se puede observar la presencia de aves playeras. Todas estas especies no son afectadas por las actividades desarrolladas por el proyecto “IKonic Tower”.



Fotografía 1. Estado actual del interior del predio, vista general.



Fotografía 2. Estado actual de la zona urbana sobre calle 71, vista general.



Fotografía 3. Estado actual de la zona urbana, se aprecia al este del predio sobre calle 71, la construcción de un desarrollo inmobiliario, vista general.



Fotografía 4. Estado actual de la zona urbana, al norte del predio sobre calle 69 se observa el "malecón de Progreso, vista general.

7.2 ESCENARIO FUTURO

El presente proyecto pretende dar un uso compatible al establecido por la regulación ambiental competente. La etapa de Preparación del Sitio es la 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 urbana con actividades turísticas y desarrollos inmobiliarios en etapa de construcción, en donde la flora y fauna ya ha sido impactada y fragmentada por las actividades antropogénicas. Se observan hoteles, restaurantes, comercios, casas habitación, el puerto de altura y el malecón de Progreso.

El predio objeto del presente estudio, se encuentra en completo abandono e impactado por las actividades antropogénicas, no se observa flora ni fauna de importancia ecológica, la vegetación es secundaria perturbada del estrato herbáceo (pastos), ninguna está dentro de la NOM 059 SEMARNAT 2010 y son de ámbitos urbanos. Es importante mencionar que las obras y actividades que se pretenden desarrollar se realizarán en la superficie ya previamente impactada por las actividades antropogénicas anteriores.

***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 del puerto de Progreso. Las cuales presentan manzanas que presentan desarrollos inmobiliarios en su totalidad con presencia de especies florísticas introducidas como la palma de coco (*Cocos nucifera*) 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, 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 y al manto freático, pueden tornarse significativos al realizar mayores excavaciones para la construcción de los sótanos que las necesarias. Como conclusión, llevar a cabo la ejecución del proyecto sin las necesarias medidas de mitigación el Sistema Ambiental será seriamente impactado y fragmentado, incrementándose significativamente las posibilidades de contaminación específicamente para el sitio del proyecto y la recuperación de este.

Para tener una mejor perspectiva del incremento en los niveles de los impactos que generaría el proyecto, se realizó una matriz general que incluye dichos impactos contemplando las 3 etapas del proyecto con sus actividades programadas, pero sin llevar a cabo ninguna medida de mitigación y/o prevención. Tomando en cuenta que según la evaluación del Capítulo 5 de este documento, la etapa del proyecto con impactos más severos son las de Preparación del Sitio y realizando una comparación entre esta etapa (tabla 5, capítulo 5) y la siguiente tabla (1) se puede observar que todos los indicadores alcanzan el nivel de moderados con valores más alto y uno alcanza el nivel severo referente a la estabilidad del suelo por las excavaciones que se realizarían para la construcción de los sótanos y que podrían afectar el manto freático de no aplicarse las medidas de mitigación y prevención adecuadas.

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

IMPACTOS	DESCRIPCIÓN	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	RESULTADO	IM
1	La entrada y salida de los vehículos y maquinarias del personal generan la incorporación de polvos y partículas hacia la atmósfera.	-1	4	4	2	4	1	4	1	4	4	1	-41	Moderado
2	Se generarán emisiones a la atmósfera tales como gases de combustión.	-1	4	4	2	4	1	4	1	4	4	1	-41	Moderado
3	La incorporación de polvos y partículas hacia la atmósfera originados durante la etapa de construcción.	-1	4	4	2	4	1	4	1	4	4	1	-41	Moderado
4	Se consideran las afectaciones de los lixiviados de residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores.	-1	4	4	2	4	1	4	1	4	4	1	-41	Moderado
5	Posible afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles.	-1	4	4	2	4	1	4	1	4	4	1	-41	Moderado
6	Se afectará la estabilidad del suelo durante los trabajos de excavación y nivelación y se disminuirá la cubierta natural en la superficie a utilizar.	-1	8	4	4	4	4	4	4	8	4	1	-53	Severo

IMPACTOS	DESCRIPCIÓN	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	RESULTADO	IM
7	Debido a la infiltración el manto es vulnerable a contaminación por fugas o derrames accidentales de aceites, combustibles y otros residuos.	-1	4	2	2	2	1	4	1	4	2	1	-33	Moderado
8	Para la realización del proyecto y su operación se necesitará el abastecimiento de agua.	-1	2	2	1	1	1	4	1	4	1	1	-24	Compatible
9	La preparación del sitio y construcción generará emisiones sonoras.	-1	4	2	2	4	1	4	1	4	2	1	-35	Moderado
10	Existirá remoción de la cubierta vegetal por las actividades del Cambio de Uso de Suelo.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
11	Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas	-1	2	1	2	1	1	4	4	2	1	1	-24	Compatible
12	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	0	Nulo
13	Se creará una modificación del hábitat por la construcción y operación del proyecto	-1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	-17	Compatible

IMPACTOS	DESCRIPCIÓN	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	RESULTADO	IM
14	Se afectará al microclima de la zona ya que se implantará una nueva característica inexistente anteriormente en la zona.	-1	2	2	2	2	1	4	1	4	2	1	-27	Moderado
15	Se creará un paisaje modificado que cambia la calidad visual de la zona	-1	2	1	2	1	1	4	4	4	1	1	-26	Moderado
16	Se generarán residuos sólidos (restos de comida, embalajes) y fisiológicos de los trabajadores, así como residuos sólidos no peligrosos.	-1	2	1	2	1	1	4	4	4	1	1	-26	Moderado
17	Se generarán residuos de los departamentos en la etapa de operación	-1	4	4	2	4	1	4	1	4	4	1	-41	Moderado
18	Se necesitará mano de obra durante la ejecución de los trabajos.	-1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	-17	Compatible
19	Se requerirán los servicios de empresas especializadas en el manejo y transporte de residuos sólidos urbanos y en residuos fisiológicos, se instalarán letrinas móviles para el uso de los empleados.	-1	4	4	2	4	1	4	1	4	4	1	-41	Moderado
20	Ganancias económicas por el empleo temporales de los trabajadores	-1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	-17	Compatible

TOWER

IMPACTOS	DESCRIPCIÓN	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	RESULTADO	IM
21	Afectaciones mínimas en cambios y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos a la obra	-1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	-17	Compatible

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

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

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

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

De la estabilidad de los suelos, gracias a los estudios previos de mecánica de suelos, y a la aplicación correcta de las medidas de mitigación y prevención se logra las excavaciones y nivelaciones pertinentes sin afectar el manto freático.

Se delimita y señala correctamente las superficies para las áreas verdes o ajardinadas propuestas y se aplica el programa de reforestación de flora con especies nativas. Se reportan resultados favorables en cuanto a las mitigaciones correspondientes para la flora y fauna del sitio. Aún y cuando no se observaron especies dentro de la NOM 059 SEMARNAT 2010 y todas son de ámbitos urbanos, se aplicará el programa de rescate de fauna en caso de observar algún ejemplar para su reubicación.

Gracias a las capacitaciones y recomendaciones hechas a los trabajadores y a los usuarios de la operación de maquinarias, se ha evitado accidentes ambientales por derrames de hidrocarburos y materiales peligrosos, así como de seguridad del personal dentro del predio. Aunado a lo anterior, con la ejecución del proyecto se generan fuentes de empleo temporales y permanentes en donde la prioridad son los habitantes de las comunidades circunvecinas.

Al analizar, el escenario en los tres niveles propuestos, se puede concluir que al ejecutar el proyecto, se predice un escenario no modificado, ya que este considera solamente modificar la superficie actual del predio objeto del presente estudio. Así mismo de manera adicional 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 del Territorio Costero del Estado de Yucatán y al considerar el cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación propuestas en la presente; se considera que el desarrollo del proyecto no sobrepasará el coeficiente de ocupación de suelo considerada para este sistema ambiental; por lo que su integridad funcional no se verá afectada, si no que se mantendrá de la misma forma.

7.3 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

El desarrollo del proyecto “I Konic Tower” considera implementar un Programa de Seguimiento Ambiental basado en los impactos identificados en el presente estudio partiendo de criterios que permitan aplicarlo sistemáticamente para seguir y cuantificar el valor de las acciones a realizar, así como detectar posibles afectaciones durante la operación.

Para lo anterior se consideran los siguientes aspectos:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el proyecto “I Konic Tower”.
- Comprobar la eficacia de las medidas de prevención, corrección, mitigación y compensación establecidas por el proyecto y por aquellas que la autoridad determine.
- Valorar la eficacia de las medidas, en caso de que sea insatisfactoria, determinar las causas e implementar las correcciones necesarias.
- Generar formatos para el seguimiento de condicionantes impuestas por la autoridad ambiental.

7.4 CONCLUSIONES.

Una vez realizados los estudios de campo pertinentes y la vinculación del proyecto con las leyes y normas aplicables, se concluye lo siguiente: el predio se localiza dentro de la UGA correspondientes al Sistema Ambiental denominado: **UGA PRO06-BAR_URB** del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Costero del Estado de Yucatán, en acuerdo con la reglamentación ambiental vigente el proyecto se considera compatible con dicha reglamentación.

Como resultado del análisis del proyecto y su valoración ambiental, se tiene que los impactos negativos más fuertes ocurrirán durante la etapa de preparación del sitio y construcción, debido a las actividades de nivelación y excavación, siendo estos en su mayoría compatibles y algunos llegando a ser moderados.

*Es indudable que la realización de la construcción propuesta en el presente generará impactos negativos al ambiente, sin embargo, estos impactos son considerados insignificantes y prevenibles, mitigables y/o compensados como se identifican en las tablas de medidas de prevención y mitigación del presente estudio.

*Se considera que, para desarrollar el proyecto, se ha tomado en consideración los elementos técnicos y legales que hacen lo hacen viable.

El proyecto no afectará los procesos ambientales de la zona.

*El proyecto no representa riesgos a poblaciones de especies protegidas, no se prevé la generación de afectaciones significativas que pudieran desencadenar un desequilibrio ecológico.

*El desarrollo de la construcción del proyecto, se apega a la normatividad ambiental vigente.

*Los impactos ambientales que se pudiesen generar por el proyecto, son puntuales y en su mayoría de ellos, el efecto directo será sobre el sitio del proyecto, sin afectar al sistema ambiental.

*La realización del proyecto, contribuirá en parte al mejoramiento del paisaje actual del sitio, ya que incluye la reforestación con vegetación nativa de las áreas verdes del proyecto.

Sin embargo, al terminar la construcción y continuar con la operación, algunos factores impactados (como la estructura del paisaje y calidad sanitaria del ambiente, por ejemplo) serán beneficiados en parte por las medidas de mitigación que se plantean en el capítulo anterior.

Considerando que el proyecto generará impactos positivos sobre la economía e influirán de manera positiva en las condiciones de empleo en la zona del proyecto. El hecho de que los impactos negativos generados son en su mayoría temporales y en gran medida reversibles, la ejecución del proyecto se considera viable si, y solo si, se toman las medidas precautorias y se llevan a cabo eficientemente las medidas de mitigación.

VIII. METODOLOGÍAS

8.1 CAPITULO III

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

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

Para determinar la ubicación del sitio del Proyecto con respecto al POETCY se realizó un montaje del área de la poligonal con los “shapes” disponibles del mencionado Programa de Ordenamiento en la página www.bitacoraambiental.com; observando que para el Proyecto en un trazo siguiendo el camino que pretende habilitar como una duna reforzada le corresponde una UGA la *PRO06- BAR_URB*.

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

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

PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL MUNICIPIO DE PROGRESO (PDU)

El Municipio de Progreso cuenta con un Programa de Desarrollo Urbano decretado y publicado en la gaceta municipal del Municipio de Progreso el martes 10 de diciembre del 2013.

Y del Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021 estrategias para construir un mejor Progreso, firmado por el presidente Municipal de Progreso C. Julián Zacarías Curi.

Atendiendo a lo expuesto, es de destacar que el proyecto, se ubica dentro de la zona de **usos mixto (habitacional y comercial, de usos industriales y comerciales)**, por tanto, el proyecto al ser de naturaleza habitacional y comercial cumple con lo establecido en dicho programa.

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP)

Se realizó un análisis para determinar si el proyecto se encuentra dentro de un ANP, y el resultado fue, que no se ubica dentro de alguna ANP federal, estatal y/o municipal.

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

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

REGLAMENTO DE LGEEPA EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

Para el proyecto solo aplicó la vinculación del Artículo 5° incisos O y Q del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental.

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

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

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

Se vinculó con el Artículo 32 del Reglamento.

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

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

LEY DE AGUAS NACIONALES EN SU ARTÍCULO 86 BIS 2.

REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES

Se vinculó con el artículo 134 y 151.

LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN

Se vinculó con los artículos 78 y 81.

REGLAMENTO DEL PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN

Se vinculó con los artículos 93, 106 y 109.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

8.2 CAPITULO IV

CLIMA

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

HURACANES

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

FLORA

El cálculo para determinar cuántas muestras o cuadrantes se tendrían que medir nos arroja 2 cuadrantes.

En un plano topográfico georeferenciado se dibujó la poligonal general del predio, la cual se subdividió en 7 cuadrantes de 0.020 ha = 200 m² (10m x 20m), posteriormente se efectuó la selección de los cuadrantes a muestrear a través de la generación de números aleatorios en formato Excel con la fórmula =ALEATORIO.ENTRE(inferior, superior) con un conjunto de datos entre 1, 2, 3 al 7, los cuales corresponden al número asignado para cada cuadrante; el cálculo se realizó 5 veces hasta obtener las n.

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.

FAUNA

-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 periodo de tiempo bajo condiciones naturales; los rastros son un lenguaje de signos el cual solo necesita una cierta interpretación para ser comprendido.

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

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

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

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

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

-Anfibios y reptiles

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

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

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

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

8.3 CAPITULO V

EVALUACIÓN DE IMPACTOS

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

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

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

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

INDICADORES DE IMPACTO

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

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

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

Se realizó un listado de las actividades que se realizarán durante el desarrollo del proyecto “IKONIC TOWER” 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.- Vitoria 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.- Vitoria 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 adquiera un valor del impacto en unidades cuantitativas y mesurables que nos permitan hacer la correcta evaluación y análisis de los alcances de cada impacto.

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

	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
(CI)	Carácter del impacto.			
	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) Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.	(1) (2) (4) (8) (12)	Baja. Media. Alta. Muy alta. Total	Afectación mínima. 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) (+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	(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

	analizado.			
(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)	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) (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	(1) (2) (4)	Recuperable de inmediato. Recuperable a mediano plazo. Mitigable.	El efecto puede recuperarse parcialmente.

	reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones iniciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana.	(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		$IM = [3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]$	
(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
		(M)	MODERADO	
		(S)	SEVERO	si el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75
		(C)	CRITICO	Si el valor es mayor que 75

DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS

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

Entonces cada medio receptor tendrá una mayor o menor capacidad para
[AXIS INGENIERÍA S.A. DE C.V.](#)

responder ante los efectos producidos por las actividades derivadas de un proyecto. Entonces podríamos decir que los impactos varían en cuanto a intensidad e importancia debido a los siguientes factores:

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

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

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

EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS

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

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

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

8.4 CAPITULO VI

Una vez identificados y evaluados los impactos del proyecto dentro del Capítulo V, se procedió a diseñar y proponer las medidas preventivas y de mitigación a realizar, las cuales se plasman en el Capítulo VI, todo esto enfocándose en cada uno de los indicadores de impacto previamente identificados y haciendo especial énfasis en los puntos vulnerables que se pudieran presentar en relación con dichos impactos.

8.5 CAPITULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES

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

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

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

IX. BIBLIOGRAFÍA

Aranda J. M. 1981. *Rastros de los mamíferos silvestres de México*. INIREB. Xalapa, Veracruz, México.

Arellano R. J. A., Flores J. S., Tun G. J. y Cruz B. M. M. 2003. *Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán*. Etnoflora Yucatanense 20: 1-815

A. Reid Fiona. 1997. *A field guide to the mammals of Central America and Southeast México*. Oxford University Press. New York

Bautista Francisco, Delfín Hugo, Palacio José Luis, Delgado María del Carmen. *Técnicas de Muestreo para Manejadores de Recursos Naturales*. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto Nacional de Ecología.

Campbell, J. A. 1998. *Amphibians and reptiles of northern Guatemala, the Yucatán, and Belize*. Oklahoma University Press, Norman.

Chan Vermont, C., Rico-Gray, V. y Flores J. S. 2002. *Guía ilustrada de la flora costera representativa de la Península de Yucatán*. Etnoflora Yucatanense 19: 1-133

Duran R. y M Méndez (Eds). 2010. *Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatan*. CICY, PPD- FMAM, CONABIO, SEDUMA.

Espejel, I. 1984. *La vegetación de las dunas costeras de la península de Yucatán*. Biotica 9 (2): 183- 201

Flores, J. S. y I. Espejel. 1994. *Tipos de vegetación de la península de Yucatán*. Etnoflora Yucatanense. 3:1-135

Flores-Villela, Canseco-Márquez 2004. *Nuevas especies y cambios taxonómicos para la Herpetofauna de México*

Howell S., Webb S. 1995. *A Guide to Birds of México and Northern Central América*. Oxford University Press.

Lee, 1996. *Amphibians and Reptiles of the Península de Yucatán*. Department of Biology, The University of Miami. Comstock Publishing Associates a division of Cornell University Press. Coral Gables, Florida.

National Geographic. 2002. *Field guide of the birds of Northern America*. NatGeo. Fourth Edition. Washington, D.C.

Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021. Estrategias para construir un mejor Progreso. H. Ayuntamiento de Progreso. Pdf. 221 pág.

Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Progreso, Yucatán. Gaceta municipal. Pdf. 257 pág.

DOF. 21 junio 1993. Reglamento de Construcción para el municipio de Progreso de Castro. Pdf. 104 pág.

SEDUMA. 2007. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán. Pdf. 47 pág.

SEDUMA. 2015. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán.

SEMARNAT. Mapas Serie VII INEGI 2018.
<https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/sigeia> SEDUMA.

Torres Wendy; Méndez Martha; Dorantes Alfredo y Durán Rafael. *Estructura, Composición y Diversidad del Matorral de Duna Costera en el Litoral Yucateco*. Boletín de la Sociedad Botánica de México.