

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



- I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Bitácora número 23/MP-0079/09/18.
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC, CURP, domicilio particular, correo electrónico y número de teléfono particular de personas físicas, en páginas 3 y 4.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la elaboración de Versiones Públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identifiable.
- V. **Firma del titular:** _____
C. Renán Eduardo Sánchez Tajonar,
Delegado Federal en el Estado de Quintana Roo
- VI. **Fecha de Clasificación y número de acta de sesión:** Resolución **111/2018/SIPOT**, en la sesión celebrada el **08 de octubre de 2018**.



Av. Insurgentes No. 445 Col. Magisterial, Chetumal, Quintana Roo, México.

Tel.: (983) 8350226 www.gob.mx/semarnat

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Modalidad Particular

REFERENTE AL PROYECTO:

"TORRE PUNTA SAM"

**Ubicado en la Supermanzana 001, Manzana 002,
Lote 004, Fracción 1, en la Carretera Puerto Juárez
– Punta Sam km 2+700, en Isla Mujeres,
Quintana Roo.**

Julio de 2018

ÍNDICE
CAPITULO I

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	1
I.1. Datos del Proyecto.....	1
I.1.1. Nombre del proyecto	1
I.1.2. Ubicación del proyecto.....	1
I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.....	1
I.2. Promovente	1
I.2.1. Nombre o razón social.....	1
I.2.2. Nombre y cargo del representante legal.....	1
I.2.3. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....	1
I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental	2
I.3.1. Nombre o razón social.....	2
I.3.2. Registro federal de contribuyentes o CURP	2
I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio.....	2
I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio.....	2

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

I.1. Datos del Proyecto

I.1.1. Nombre del proyecto

"TORRE PUNTA SAM".

I.1.2. Ubicación del proyecto

El área en que se llevará a cabo el proyecto se ubica en la Supermanzana 001, Manzana 002, Lote 004, Fracción 1, en la Carretera Puerto Juárez – Punta Sam km 2+700, zona continental de Isla Mujeres, Quintana Roo (**Anexo I.1**).

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

Se prevé un tiempo de vida indefinido o permanente, lo cual dependerá del mantenimiento periódico realizado a las instalaciones. Se contempla un mínimo de 30 años.

I.2. Promovente

I.2.1. Nombre o razón social

Carlos Camhaji Samra

I.2.2. Nombre y cargo del representante legal

Carlos Camhaji Samra

I.2.3. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

[REDACTED]

I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1. Nombre o razón social

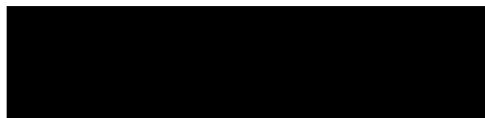
Consultores en Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales S.C.P.
(COPREMIA S.C.P.)

I.3.2. Registro federal de contribuyentes o CURP

CPM000718R39

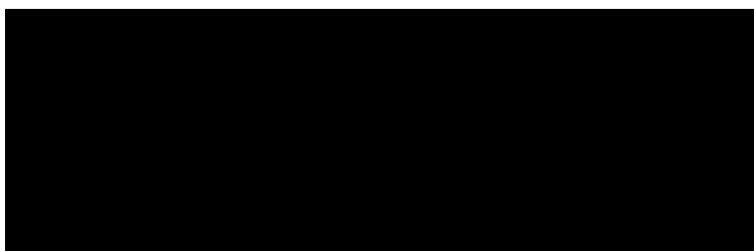
I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio

Biol. Patricia E. Piña Quijano.



Número de Cédula Profesional: 2613226.

I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio



ÍNDICE
CAPITULO II

II.DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	1
 II.1. Información general del proyecto.....	1
II.1.1. Naturaleza del proyecto	1
II.1.2. Selección del sitio	1
II.1.3. Ubicación física del proyecto	2
II.1.4. Inversión requerida	3
II.1.5. Dimensiones del proyecto.....	3
II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto	3
II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	6
 II.2. Características particulares del proyecto.....	8
II.2.1. Programa general de trabajo	8
II.2.2. Preparación del sitio.....	9
II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	10
II.2.4. Etapa de construcción	10
II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.....	13
II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto	14
II.2.7. Etapa de abandono del sitio.....	14
II.2.8. Utilización de explosivos	14
II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	14

II.DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El área en que se llevará a cabo el proyecto se ubica en la Supermanzana 001, Manzana 002, Lote 004, Fracción 1, en la Carretera Puerto Juárez – Punta Sam km 2+700, zona continental de Isla Mujeres, Quintana Roo (**Anexo I.1**). El predio cuenta con una superficie total de 594.31 m².

El proyecto que se manifiesta consiste en la construcción y operación de departamentos para su venta a particulares, los cuales le darán uso a las instalaciones y sus áreas comunes durante todo el año.

Estas instalaciones contarán con: Estacionamiento a nivel de banqueta con 13 cajones, una Planta Baja donde se establece la recepción y áreas comunes, 4 niveles con diferentes diseños de departamentos y una azotea. Entre el nivel del estacionamiento y la planta baja, se conformará una piscina que quedará a nivel de las áreas comunes.

Finalmente se contará con 2 departamentos de dos niveles cada uno, y poseerá las siguientes áreas: cuartos, baños, cocina, sala, comedor, escaleras y cuarto de lavado. Por su parte, las áreas comunes contarán con: vestíbulo, cocineta, baños, sala de juegos, escaleras, piscina y áreas verdes.

El presente proyecto fortalecerá, el equipamiento habitacional de la zona y brindará oportunidades de empleo al incorporar personal que vive en la costa para sus actividades constructivas, operacionales y de mantenimiento, promoviendo trabajos dignos de manera temporal y fija.

II.1.2. Selección del sitio

Los criterios seguidos para la selección del sitio fueron los siguientes:

1. El área tiene ubicación inmediata a la carretera Puerto Juárez - Punta Sam, en el municipio de Isla Mujeres, lo que dota al proyecto de un fácil acceso y relevancia escénica para los particulares que transitan la zona. Asimismo, la zona cuenta con el potencial para establecer actividades turísticas, vivienda, comercios y servicios.
2. El terreno y sus alrededores han sido modificados con anterioridad, por lo que el polígono del proyecto cuenta con vegetación perturbada compuesta en su mayoría por vegetación herbácea.

3. El promovente es propietario del predio, el cual se localiza en una zona semiurbanizada, comunicada y adyacente a unidades habitacionales como "Hotel El Mecoloco" y un par de casas particulares, entre otros.
4. El paisaje de la zona, percibido desde la vialidad primaria, está compuesto principalmente por infraestructura urbana, lotes con vegetación y algunas áreas con vegetación conservada correspondientes a la zona arqueológica de El Meco, por lo que la implementación de este proyecto formará parte del paisaje presente en la zona.
5. El sitio del proyecto se encuentra dentro de una zona de aprovechamiento según el POEL de Isla Mujeres.

II.1.3. Ubicación física del proyecto

El área en que se llevará a cabo el proyecto se ubica en la Supermanzana 001, Manzana 002, Lote 004, Fracción 1, en la Carretera Puerto Juárez – Punta Sam km 2+700, zona continental de Isla Mujeres, Quintana Roo (Figura II.1).



Figura II.1. Ubicación general del área del proyecto (INEGI, Mapa Digital V6.1).

El área del proyecto se ubica en las siguientes coordenadas:

Tabla II.1. Coordenadas geográficas del lote 4A donde se ubica el proyecto.

Vértices	Coordenadas UTM Región: Q16	
	X	Y
V1	520449.02	2345614.29

Manifestación de Impacto Ambiental
Proyecto: "Torre Punta Sam"

Vértices	Coordenadas UTM Región: Q16	
V2	520510.94	2345598.27
V3	520507.26	2345589.99
V4	520447.18	2345604.46
Superficie Total		594.31 m ²

II.1.4. Inversión requerida

La inversión total para el desarrollo del proyecto es de aproximadamente \$76, 107,384.80 (Setenta y seis millones tres mil novecientos seis pesos 80/100 M.N.), incluyendo el presupuesto destinado para las medidas preventivas, de mitigación y compensación de los impactos ambientales. El monto del presupuestado variará de acuerdo con los cambios en los precios de insumos y materiales.

Tabla II.3. Rubros en los que dividirá la inversión

Rubro	Monto (Pesos)	Porcentaje (%)
Costo de infraestructura	75, 462,384.80	99.16
Prevencion y Mitigación	645,000.00	0.84
Total	76, 107,384.80	100

II.1.5. Dimensiones del proyecto

El proyecto cuenta con una superficie total de 594.31 m². De manera general dicha área de construcción se distribuyen de la siguiente manera:

Tabla II.4. Dimensiones del proyecto, cuadro de áreas

TABLA DE AREAS						
Niveles	M ² VENDIBLE	M ² LICENCIAS	M ² INTERIORES	M ² TERRAZA TECHADA	M ² TERRAZA ABIERTA	M ² Techados
Planta estacionamiento	160.55	448	448.00	-	-	448
Planta Baja	0	282.1	141.00	58.60	231	282.10
Nivel 1	207.3	221.3	185.80	21.50	-	221.3
Nivel 2	207.3	221.3	185.80	21.50	-	221.3
Nivel 3	207.3	221.3	185.80	21.50	-	221.3
Nivel 4	207.3	215.38	185.80	21.50	-	215.38
AREA VENDIBLE:	989.75		1332.20	144.60	231.00	1,609.38



Manifestación de Impacto Ambiental
Proyecto: "Torre Punta Sam"

TABLA DE AREAS		
ÁREAS COMUNES		
SÓTANO ESTACIONAMIENTO	448.00	M2
VESTÍBULO Y AREAS COM.	961.10	M2
CASETA, SUBESTACIÓN, CISTERNA	72.40	M2
PASILLOS Y ESCALERAS Y ELEVADORES	106.28	M2
ÁREA VERDE	108.98	M2
ELEVADORES	1.00	UNIDADES
METROS CUADRADOS TECHADOS:	989.75	M2
TOTAL DE AREAS COMUNES CUBIERTAS:	1,587.78	1.60

TERRENO	594.30	/
COS	448.00	0.75
CUS	1,609.38	2.71
NIVELES	6	

II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto

La superficie en la cual se implementará el proyecto se ubica en la zona costera de la superficie continental del municipio de Isla Mujeres, la cual se encuentra regida por el plan parcial de desarrollo urbano municipal de Isla Mujeres, de manera particular en la “Península de Chacmuchuch”, la cual se considera un corredor turístico contando con una política de Aprovechamiento Sustentable.

Específicamente, el predio se ubica en el Sector 2 “Límite Municipal-Punta Sam”, que abarca desde el límite municipal hasta Punta Sam, donde se establece el uso primario de aprovechamiento de tipo urbano, con infraestructura y edificaciones con los cuales el actual proyecto es compatible.

Pla zona cuenta son sistema de agua municipalizada, la cual se utiliza en la zona para labores de tipo domestico. Asimismo, se cuenta con aguas del Mar Caribe que son de uso recreacional de sin realizar algún tipo de consumo para actividades humanas. Este cuerpo de agua no será aprovechado por la implementación del proyecto.



Manifestación de Impacto Ambiental
Proyecto: "Torre Punta Sam"

En cuanto al uso dado al suelo de las colindancias directas se presentan hoteles, zonas arqueológicas y uso habitacional.

En términos generales, el área en el cual se ubica el terreno presenta las siguientes colindancias:

1. Al Norte, con el lote 005 que corresponde a una unidad habitacional particular.



2. Al Sur, con el predio lote 004, fracción 2 y una casa particular.



Manifestación de Impacto Ambiental
Proyecto: "Torre Punta Sam"

3. Al Oeste, con la carretera a Punta Sam y el hotel “El Mecoloco”.



4. Al Este con la playa, zona federal y el Mar Caribe.



II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El proyecto se desarrollará en una zona suburbana. Por lo que el área actualmente cuenta con el servicio eléctrico, agua potable y vialidades, careciendo únicamente de sistema de drenaje. Debido a su colindancia con la vialidad existente, ésta se considera apta para soportar la carga vehicular actual de la zona durante la construcción del proyecto y su operación. No se proyecta la habilitación de accesos adicionales.

◆ **Descripción de los servicios requeridos**

Para llevar a cabo el proyecto se requerirá de personal para el desarrollo de las distintas actividades.

Tabla II.6. Personal requerido por etapa del proyecto (aproximado).

ETAPA	PERSONAL	CANTIDAD
Preparación y Construcción	Aluminiero	10
	Peón	30
	Ayudante	8
	Of. albañilería	4
	Pintor	6
	Plomero	2
	Of. electricista	2
	Of. herrero	2
	Of. carpintero	2
Operación	Velador	1
	Mantenimiento	3
Total		70

Se considera que los trabajadores en la construcción provengan de la ciudad Cancún y sitios cercanos al proyecto y que éstos sean transportados al sitio diario sin necesidad de pernocta. El proyecto no provocará ningún tipo de inmigración al área del proyecto ya que la permanencia de los trabajadores se considera temporal.

◆ **Insumos**

La construcción de los departamentos requerirá de la utilización de agua potable y energía eléctrica. En esta etapa, se requerirá del uso de combustibles y aceites para la maquinaria y vehículos a utilizar. El agua necesaria para el desarrollo de las actividades será obtenida mediante la compra de pipas y almacenada en tambores o tanques tipo rotoplas en el proyecto. Para el suministro de energía eléctrica de algunas herramientas de construcción, esta será tomada del tendido eléctrico existente en el área. Dada la naturaleza de la obra, no se provocará desabasto de ningún recurso en la zona a causa de la implementación del proyecto.

◆ **Recursos naturales renovables**

Excepto por los acabados que requerirán de madera, no se considera el consumo de recursos naturales renovables para la implementación del proyecto. En el caso correspondiente, la madera será obtenida de sitios autorizados.

◆ **Materiales y sustancias**

Debido a las dimensiones del proyecto, el requerimiento de materiales no provocará desabasto de estos en la zona, tratándose de insumos típicos de la construcción, los cuales en términos generales serán: madera, tornillos y clavos, bloques y material para mampostería, concreto, viguetas, bovedillas, blocks, vigas de acero, entre otros. Cuando se trate de la implementación de infraestructura eléctrica, se utilizarán tuberías de poliflex y cableado de aluminio. No se requerirán sustancias peligrosas de ningún tipo durante las actividades constructivas ya que no se realizará mantenimiento de maquinaria o suministro de combustibles en el área del proyecto.

◆ **Maquinaria**

La maquinaria que se contempla para la ejecución de las actividades del proyecto se presenta en la siguiente tabla.

Tabla II.7. Maquinaria a emplear para la implementación del proyecto.

ETAPA	EQUIPO	CANTIDAD	TIPO DE COMBUSTIBLE
Construcción	Bob-cat	2	Diesel
	Vibrador de concreto	2	Gasolina
	Revolvedora de 1 saco	2	Gasolina
	Retroexcavadora	1	Diesel
	Volquete de 7 m ³ de capacidad	10	Diesel

II.2. Características particulares del proyecto

Estas instalaciones contarán con 2 departamentos de que buscarán incrementar la oferta de habitaciones para cubrir parte de la demanda habitacional de la zona. Los departamentos contarán con instalaciones completas para albergar a las familias contando con: cuartos, baños, cocina, sala, comedor, estacionamiento y áreas de lavado. Las instalaciones contaran con cuartos, baños, cocina, sala, comedor, escaleras y cuarto de lavado. Por su parte, las áreas comunes contarán con: vestíbulo, cocineta, baños, sala de juegos, escaleras, piscina y áreas verdes.

II.2.1. Programa general de trabajo

- 1) **Preparación del sitio.** - Consiste en la remoción de las herbáceas del área donde se ubicará la infraestructura, los accesos y las actividades de excavación, nivelación y compactación para las instalaciones subterráneas necesarias para el soporte y funcionalidad de las casas y áreas comunes.

- 2) **Construcción.** - Implica la construcción y edificación de los departamentos, piscinas y demás infraestructura de las áreas comunes que permitan la operación de las instalaciones en general (Albañilería, instalación eléctrica, pintura y acabados).

- 3) **Operación.** - Se considera etapa operativa aquella en la que los departamentos se ocupan y las instalaciones en general entran en operación y mantenimiento. En cuanto a la infraestructura hidráulica y eléctrica, en la etapa operativa se proporcionará mantenimiento preventivo y correctivo, por la parte operativa de los departamentos el cual se realizará periódicamente y dependerá del grado de deterioro que presenten las instalaciones.

Tabla II.8. Programa general de trabajo.

ETAPAS	ACTIVIDADES	Meses (2018-2019)																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
PREPARACIÓN DEL SITIO	Remoción de la vegetación																		
	Excavaciones, Nivelaciones y Compactaciones																		
CONSTRUCCIÓN	Cimientos																		
	Estructura acero																		
	Albañilería																		
	Acabados																		
	Inst. hidro-sanitaria																		
	Inst. eléctrica																		
	Cancelería y Herrería																		
	Carpintería																		
	Otras instalaciones																		
	Limpieza																		
OPERACIÓN	Habitar los departamentos.																		→

* Se considera que a partir del mes 19 se podrá comenzar con la función de las instalaciones de tiempo indefinido, considerándose una vida útil mínima de 30 años.

II.2.2. Preparación del sitio

Durante la preparación del sitio, será necesaria la mano de obra de albañiles y obreros en general. Se realizará la remoción de las herbáceas en el polígono del predio, para realizar los trabajos de preparación para las obras. Se contempla la realización de excavaciones, nivelaciones y compactaciones necesarias para preparar el terreno para el proceso constructivo.

El material vegetal previamente recibirá acciones de rescate para reincorporar individuos del sitio en las áreas de conservación y áreas verdes. El material de las actividades de remoción de malezas será retirado del sitio y depositado en sitios autorizados por la autoridad municipal competente. No se utilizará fuego o productos químicos para eliminar las hierbas o el material resultante.

En el caso de la arena extraída del sitio por las excavaciones, esta será reutilizada en las actividades de nivelación y compactación del mismo sitio. En caso de excedentes, este material se depositará donde la autoridad municipal determine.

II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

No se implementarán obras provisionales para pernocta del personal. Los trabajadores serán transportados al sitio de trabajo durante el horario laboral y regresados a sus sitios de origen de manera diaria.

Se requerirá la implementación de un almacén temporal construido de madera o cartón o algún otro material temporal, para el resguardo de: varillas, cemento, cal, madera, así como el equipo y la maquinaria utilizada o a utilizar. Este almacén será desmantelado del área del proyecto una vez finalice la etapa de construcción.

II.2.4. Etapa de construcción

Durante esta etapa se desarrollarán las actividades que se describen a continuación:

◆ Cimentaciones

Durante esta etapa se realizará, con ayuda de la retroexcavadora, la fosa de los cimientos de mampostería donde se incluirán los castillos de concreto que soportarán la estructura de cada vivienda. Una vez levantados las columnas se realizará un amarre de cadena y colado de concreto fabricado en el sitio. Los cimientos de mampostería serán construidos a base de piedra de la región pegada con mortero arena-cemento. La fabricación del mortero y concreto necesarios se realizará en el sitio de la obra con ayuda de revolvedoras.

El material extraído para durante la excavación de la cimentación será utilizado para llenar o nivelar las áreas que así lo requieran.

◆ Instalación de Agua para Uso o Consumo

Las instalaciones serán abastecidas de la red de agua potable municipal y se almacenarán aun a 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

Manifestación de Impacto Ambiental

Proyecto: "Torre Punta Sam"

ocupantes total de los condominios, a razón de 250 lts/hab para una semana de autonomía.

A partir de la cisterna se elevará el agua mediante equipos de bombeo los cuales servirán para la regularización del consumo los departamentos, como lo son: fregaderos en cocina; regaderas, lavabos e inodoros en baños y medios baños, lavaderos en áreas de servicio, Etc.

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 ahorreadores de agua en llaves para regaderas, lavabos, fregaderos y lavaderos, así como inodoros con caja de bajo consumo.

♦ Instalaciones eléctricas

Respecto a las instalaciones eléctricas todas las tuberías de la instalación serán con poliducto eléctrico naranja. Se propone utilizar iluminación general con lámparas tipo spot y reflectores con foco ahorrador. Con un centro de carga ubicado al centro del tramo largo del terreno para no sobrecargar las instalaciones eléctricas.

La capacidad de voltaje esta considerada de 110 y de 220 en áreas comunes.

♦ Instalación de Drenaje

Se construirá una red de drenaje, 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 de aguas negras se conectará a la planta de tratamiento.

Se considerará la implementación de muebles ahorreadores 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.

♦ Tratamiento de Aguas Residuales

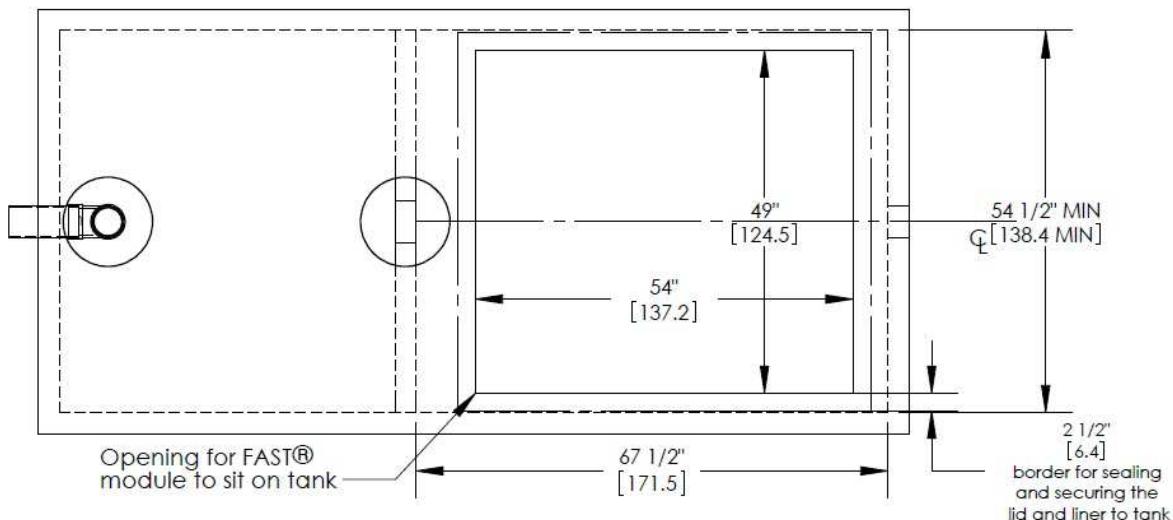
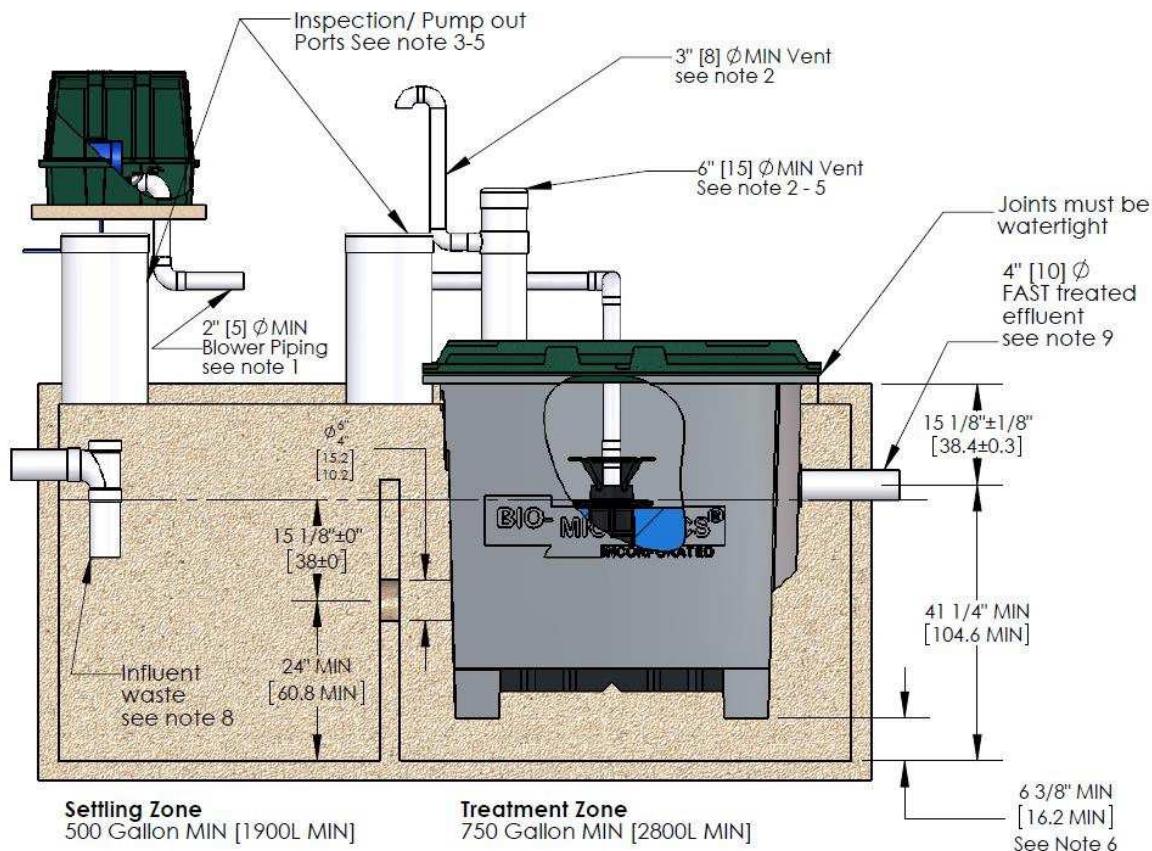
Para el tratamiento de las aguas residuales, se construirá una planta de tratamiento prefabricada MicroFast, la cual es especializada para el tratamiento especializado para el tratamiento de aguas con alto contenido de carga biológica y grasas de un efluente



Manifestación de Impacto Ambiental
Proyecto: "Torre Punta Sam"

doméstico capaz de brindar servicio a multifamiliares y pequeñas poblaciones. Contará con un tanque de sedimentación y tanque de tratamiento y depuración de agua.

Requerirá de la construcción de un encofrado de concreto para su resguardo y operación como se aprecia en las siguientes imágenes:



◆ **Estructura y Muros**

La estructura estará integrada por columnas y tráves de concreto armado con dimensiones, armados y resistencias que señalen las memorias de cálculo 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.

◆ **Losas de entrepiso y 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 tráves de concreto armado o muros cargadores, según sea el caso.

◆ **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. Asimismo, en zonas húmedas como lo son baños y cocinas se emplearán recubrimientos vidriados o de cerámica, asimismo se emplearán acabados a base madera y aluminios.

Los pisos tendrán recubrimientos pétreos o cerámicos según proyecto.

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

Estas etapas darán inicio una vez se concluya la fase constructiva y los departamentos se ocupen. Se estima una vida útil mínima de 30 años. Cabe señalarse que los mantenimientos prolongarán la vida útil de las instalaciones por lo que éstas podrán ser operadas de manera indefinida.

◆ **Operación**

La etapa de operación dará inicio una vez sean ocupados los departamentos.

En esta etapa se espera la realización de actividades habituales de una unidad habitacional, tales como hospedarse, consumir alimentos, uso de sanitarios, recreación y uso de servicios de las áreas comunes.

◆ **Mantenimiento**

El mantenimiento será a cargo de los habitantes de las instalaciones, el cual incluirá: mantenimiento del biodigestor, pintura de paredes y otras superficies, riego de las áreas verdes, mantenimiento hidráulico, sanitario y eléctrico, etc.

II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto

No existirán obras asociadas al proyecto.

II.2.7. Etapa de abandono del sitio

No se prevé el abandono del sitio. El abandono únicamente ocurrirá en caso de no obtener el éxito económico planeado. Si esto ocurre, los pasos a seguir para el abandono del sitio son las siguientes:

1. Se retirarán todos aquellos desechos sólidos generados durante el proceso de desmonte y despalme, construcción y acabados generales.
2. Se retirarán todos los posibles combustibles depositados en los almacenes provisionales (en caso de que esto ocurra).
3. La maquinaria pesada será retirada del área y en caso de haber existido fugas de aceite remover éste del suelo y deberá ser tratado como residuo peligroso.
4. Serán retirados del área y manejados adecuadamente como residuos peligrosos botes de pintura, estopas impregnadas con aceite, grasa y pintura.
5. Se implementarán letreros informativos indicando la no disposición de desechos sólidos en las áreas abandonadas.
6. Todas las actividades tendrán como finalidad mantener y/o mejorar la calidad sanitaria del ambiente en el sitio.

Estas actividades serían llevadas a cabo en un período no mayor a dos meses, iniciándose una vez determinada su improcedencia. Esta determinación será informada oportunamente a todas las instancias interesadas, incluido el municipio de Ixil y las dependencias ambientales competentes.

II.2.8. Utilización de explosivos

En ninguna etapa del proyecto se utilizarán explosivos.

II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

II.2.9.1. Generación y manejo de residuos peligrosos

Manifestación de Impacto Ambiental
Proyecto: "Torre Punta Sam"

Los residuos peligrosos de probable generación durante la preparación del sitio y construcción del proyecto estarían dados por fugas accidentales de combustible a partir de los motores de la maquinaria o vehículos en tierra firme. En tal caso se producirían agua o sustrato arenoso contaminados con hidrocarburos los cuales deberán ser removidos y dispuestos debidamente. También se considera la generación de envases que hayan contenido pinturas, solventes, estopas, soldadura, etc.

Tabla II.9. Residuos peligrosos de probable generación en el proyecto.

NOMBRE	ESTADO FÍSICO	EMPAQUE (para su manejo)	CARACTERÍSTICAS CRETIB
Suelo contaminado con combustible	Líquido o sólido	Sólido (metálico o de plástico)	Tóxico
Materiales impregnados con hidrocarburos	Sólido	Sólido (metálico, plásticos, telas)	Inflamable

Durante la etapa operativa se considera que las fugas de combustible al agua son poco probables, pero en caso de ocurrir, se evitará la contaminación colectando la sustancia y el suelo contaminado en la brevedad posible y retirando la fuente de la fuga para realizar la reparación correspondiente fuera del sitio.

De generarse estopas, sustrato, agua u otros materiales impregnados con aceite, combustible e incluso la pintura utilizada para la casa, serán consideradas como residuos peligrosos y manejados como tales. De manera ordinaria, toda la maquinaria y vehículos a utilizar en las obras deberán contar con el mantenimiento frecuente que les permita el funcionamiento en buenas condiciones y así evitar fugas. No se almacenarán residuos peligrosos o de otro tipo, ni se llevarán a cabo labores de recepción de residuos u otro material en el predio.

Los residuos serán almacenados en contenedores rotulados y con tapa con la finalidad de evitar su mezcla y poder ser recolectados por empresas autorizadas para su correcta disposición final.

II.2.9.2. Generación y manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial

- **Preparación del sitio**

Durante esta etapa se generarán los residuos vegetales y restos de sustrato derivados del desmonte. Por lo tanto, durante esta etapa solo serán generados los residuos sólidos que generarán los operadores de la maquinaria, aproximadamente 1/2 kg al día x trabajador, dichos residuos serán transportados en bolsas de plástico por el promovente al basurero municipal.



Los vehículos utilizados durante las distintas etapas del proyecto (camiones de carga y/o fuentes móviles) generaran emisiones a la atmósfera. El tipo de emisiones generadas se producirán por combustión interna de combustible: monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos, dióxido de azufre y hollín. Además, se incluyen a las partículas suspendidas.

○ **Construcción**

Durante esta etapa los principales residuos que serán generados serán los resultantes de la implementación de infraestructura tales como: restos de madera, material de construcción o fragmentos de cableado eléctrico. De igual forma se consideran los residuos producto de la alimentación de los trabajadores, principalmente restos de alimentos y sus empaques (bolsas y envases de plástico, papeles). Se espera una generación diaria baja (unos 5 kg semanales) ya que se trata de residuos producidos por un bajo número de personas en dos comidas diarias.

Los residuos sólidos que se generen durante las actividades constructivas serán dispuestos en bolsas de plástico y depositados en un tambor metálico de 200 litros con tapa, para su posterior traslado al sitio correspondiente. Las botellas de plástico (PET) generados serán separados del resto de los residuos; cuando se produzca la cantidad suficiente, serán trasladados a un centro de reciclaje para su proceso.

El consumo de agua durante la construcción para los trabajadores es de 20 lts/día/trabajador y de 1,000.00 lts/día para la construcción de la casa.

Otros residuos líquidos serán los sanitarios. Para eliminar por completo estos residuos contaminantes se contratará el servicio de baños móviles y se instalaran en la obra de acuerdo con el número de trabajadores que laboren.

○ **Operación**

Durante la etapa operativa, se generarán residuos sólidos producto de la alimentación de los ocupantes. Los residuos serán separados en bolsas de acuerdo con su naturaleza orgánica o inorgánica, para su posterior eliminación del predio a través de los camiones de recolección o transportados por volquetes a sitios autorizados. El funcionamiento de los departamentos no producirá ninguna sustancia clasificada como peligrosa.

Con el fin de evitar acumulación de basura, se contará con botes de basura fijos en algunos puntos durante el desarrollo de las actividades. Los residuos sólidos no peligrosos que se produzcan y sean susceptibles de reciclaje, serán acumulados y posteriormente enviados a los centros de acopio especializados como disposición final. Esto ocurrirá hasta que se acumulen cantidades apreciables, ya que se prevé la generación menor de los mismos.

II.2.9.3. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

- **Residuos sólidos urbanos y de manejo especial**

Con el fin de evitar acumulación de basura, se contará con botes de basura fijos en algunos puntos durante el desarrollo de las actividades los cuales estarán accesibles a los trabajadores. Los residuos sólidos urbanos y/o de manejo especial que se produzcan y sean susceptibles de reciclaje, serán segregados y enviados a los centros de acopio especializados como disposición final o se permitirá a los trabajadores su aprovechamiento para venta o reusó.

- **Residuos peligrosos**

Para la disposición final de los residuos peligrosos que pudieran generarse durante el desarrollo del proyecto, como es el caso de arena, papel, estopas o cualquier otro sustrato impregnado con aceite y/o combustible, se contratará el servicio de transporte de alguna empresa autorizada para el manejo de este tipo de residuos. Tal empresa se encargará del traslado y el depósito final de los residuos, debiendo hacer entrega posterior del manifiesto de entrega, transporte y recepción de residuos peligrosos correspondiente. Sin embargo, cabe recalcar la baja probabilidad de generación de este tipo de residuos.

II.2.9.4. Generación, manejo y descarga de aguas residuales y lodos

Las aguas residuales que sean generadas durante las actividades de preparación del sitio y construcción serán almacenadas de manera temporal en letrinas móviles mediante un contrato de arrendamiento. Se utilizarán letrinas móviles. Las letrinas serán retiradas del lugar cada segundo o tercer día, de acuerdo con su uso y serán manejadas por la empresa arrendadora.

Durante la operación de los departamentos se generarán aguas residuales producto de la utilización de los baños, llaves y regaderas. Estos recibirán el manejo adecuado a través de la implementación de la planta de tratamiento de las aguas residuales.

Sutilizara un sistema modular prefabricado **FAST^R** consiste en un tanque empacado con un lecho, el cual proporciona una gran área superficial a una determinada razón de volumen. Este lecho está sumergido en el líquido. Elevadores de agua por aire proporcionan la circulación del agua residual para ser tratada a través del lecho y proveer de oxigenación al líquido. Las bacterias en este sistema, a diferencia de los sistemas convencionales de lodos activados de crecimiento por suspendidos, crecen en el lecho. El líquido que atraviesa el lecho cargado de bacterias es esencialmente claro y libre de sólidos suspendidos. Conforme el sistema madura, las bacterias crecen y florecen en el lecho y finalmente comienzan a desprenderse desde el lecho en una forma similar a los fangos o lamas de los filtros de percolación. Sin embargo, los sólidos, los cuales son removidos

mediante esta acción de desprendimiento, no son tan gelatinosos y lamosos como los biosólidos de los filtros de percolación. Estos sólidos, cuando son removidos, son muy grandes y se sedimentan rápidamente.

Una vez removidos del lecho, estos sólidos son desalojados hacia la zona de almacenamiento de lodos por debajo del Sistema Modular **FAST^R**. Sin el retorno de los sólidos, el envejecimiento efectivo del lodo para este sistema es bastante largo, del orden de los 40 a los 100 días dependiendo también de las capacidades de la carga, etc. Los niveles efectivos de sólidos suspendidos del licor mezclado son del rango de los 4000 hasta 8000 mg/l. La concentración de las bacterias es dependiente de la concentración del agua residual. El sistema es autorregulable.

El tipo de lecho, el cual es utilizado en el sistema, es similar al utilizado en los filtros de percolación y tienen trayectorias de flujo en canales discretos a través del lecho, lo cual da como resultado una acción de autolimpieza. El flujo a través del lecho tipo flujo ascendente elimina completamente la necesidad para cualquier mantenimiento del lecho.

El diseño Modular **FAST^R** es un híbrido de las tecnologías de lodos activados, del filtro percolador y del CBR. Las ventajas de cada una de las tecnologías se mantienen, mientras que las desventajas se minimizan. El tanque de aireación es completamente mixto y la alta concentración de bacterias están en íntimo contacto con el agua residual, pero el sistema no es dependiente de un retorno de lodos. Las bacterias son autorregulables, se requiere un mínimo de personal técnico y un efluente de alta calidad es obtenido.

1. El agua residual entra al sistema de tratamiento.
2. Ocurre en el primer tanque una separación por flotación y sedimentación natural.
3. En el primer tanque de sedimentación, para la mayoría de las aplicaciones comerciales, se instala un filtro SaniTEE®.
4. Un soplador remoto montado sobre la superficie es la única parte móvil del sistema. Introduce aire oxígeno en el modulo de tratamiento para facilitar una circulación del agua residual a través.
5. El sistema FAST® (Tratamiento Lodos Activados Fijos) provee un alto ratio superficie/volumen para mantener el crecimiento excepcional de microorganismos durante el uso ya sea con bajo, medio o alto caudal. Los microorganismos se fijan al medio estacionario y auto regulan su población consistentemente en la zona de aireación para metabolizar el agua residual entrante.
6. El agua tratada, clara y sin olor está lista para una disposición final, ya sea estándar o innovadora.

II.2.9.5. Generación y emisión de sustancias a la atmósfera

Durante la preparación y construcción del sitio, se considera la generación de emisiones a la atmósfera como resultado de la actividad del equipo y maquinaria empleado. Sin embargo, dado que no se trata de un sitio confinado, se espera que las emisiones no rebasen las

cantidades permisibles por la legislación aplicable. En otras palabras, se producirán emisiones poco apreciables de gases contaminantes a la atmósfera originadas por los motores de las retroexcavadoras y vehículos.

En el caso de polvos y con la finalidad de proteger a la infraestructura habitada de las colindancias, se contará con tapiales removibles.

II.2.9.6. Contaminación por ruido, vibraciones, energía nuclear, térmica o luminosa

Considerando el equipo y vehículos a utilizar, se generará ruido en niveles bajos sin sobrepasar los 68 dB, en horario diurno establecido en la NOM-081-SEMARNAT-1994. El uso de la maquinaria dependerá de las condiciones del sustrato local, e incluso algunas labores constructivas podrán ejecutarse a mano.

II.2.9.7. Posibles accidentes ambientales

El incidente más relevante de probable ocurrencia será la contaminación del agua subterránea y la contaminación del sustrato por fugas de hidrocarburos a partir del equipo o vehículos que operarán durante las diferentes etapas del proyecto. La perforación del sustrato para las zanjas de cimentación, representan también un riesgo para la contaminación del agua subterránea si llegara a ocurrir algún percance, dada la baja altura sobre el nivel del mar con la zona.

Con el fin de minimizar el riesgo, la maquinaria y equipo a utilizar no serán abastecidos de combustible o lubricantes en el sitio de trabajo o en su caso se realizará sobre superficies impermeabilizadas; se prohibirá el cambio de aceite de los motores u otro equipo en las áreas de construcción y se evitará almacenar combustibles, sobre todo en zonas cercanas a excavaciones.

Índice
Capítulo III

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO	1
 III.1. Información sectorial	1
 III.2. Análisis de los instrumentos de planeación aplicables a la zona del proyecto	1
 III.3. Decretos y programas de manejo de áreas naturales protegidas	15
 III.4. Instrumentos normativos aplicables	18
 III.5. Normas oficiales mexicanas.....	23

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

III.1. Información sectorial

Según el PDU del centro de población CANCUN en Benito Juárez, se estima que la población crecerá a 1,580,011 habitantes lo que reflejaría un incremento poblacional del 45.45%, para lo cual se requeriría del incremento de 217,634 unidades habitacionales.

Sobre la carretera el Meco-Punta Sam donde se ubica el proyecto, existe una línea de agua potable que abastece la zona de Punta Sam y la Zona Insular del Municipio, hasta ahora no hay planes de crecimiento de las líneas de agua potable, estas se irán dando cuando sean requeridas para los proyectos que se lleven a cabo mediante contratos privados con CAPA y para el resto del Municipio. De manera particular frente al predio también se cuenta con línea de telecomunicaciones correspondiente a Telmex.

III.2. Análisis de los instrumentos de planeación aplicables a la zona del proyecto

III.2.1. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, México.

El municipio de Benito Juárez cuenta con una importante experiencia de ordenamiento del territorio basado en instrumentos de política ambiental desde hace casi 20 años. Actualmente se han establecido unidades de gestión ambiental con sus respectivos lineamientos y estrategias ecológicas, entendiéndose por UGA la unidad mínima del territorio a la que se asignan determinados lineamientos y estrategias ecológicas.

El proyecto se ubica de manera específica en la UGA 21 la cual cuenta con una política de aprovechamiento sustentable (Figura III.1.). Cuando la unidad ambiental presenta condiciones aptas para el desarrollo sustentable de actividades productivas eficientes y socialmente útiles, dichas actividades contemplarán recomendaciones puntuales y restricciones leves, tratando de mantener la función de los ecosistemas y sus principales procesos prioritarios, promoviendo la permanencia o tasa de cambio del uso de suelo actual. Esta política cubre el 25.48 % del territorio y se refleja principalmente en las zonas urbanas y de reserva urbana futura.

En esta UGA se establece que el umbral máximo de desmonte se remite a al PDU.

Manifestación de Impacto Ambiental

Proyecto: "Torre Punta Sam"

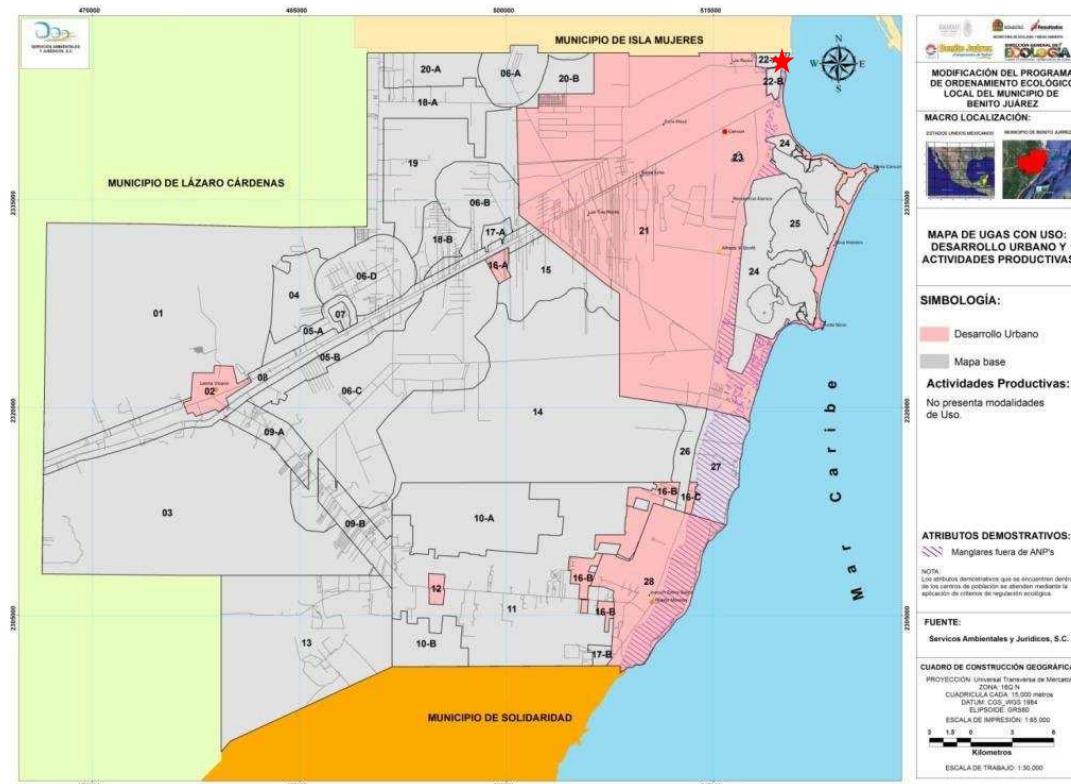


Figura III.1. Uga con uso de suelo de Desarrollo urbano y sujetas a PDU.



Figura III.2. Ubicación del Proyecto dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico de Benito Juárez.

Objetivo de la UGA:

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

Tabla III.1. Criterios de regulación Ecológica.

Recursos y procesos prioritarios	Clave	Criterios de Regulación Ecológica											
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Agua	URB	13	14	15	16	17							
		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
		30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
		43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
		55	56	57	58	59							

En cuanto a los criterios de regulación ecológica aplicables se presentan los siguientes:

Tabla III.2. Criterios Generales de regulación ecológica UGA 21.

Clave	Criterio Generales de Regulación Ecológica	Agua											
		Agua											
URB-01	En tanto no existan sistemas municipales para la conducción y tratamiento de las aguas residuales municipales, los promotores de nuevos proyectos, de hoteles, fraccionamientos, condominios, industrias y similares, deberán instalar y operar por su propia cuenta, sistemas de tratamiento y reciclaje de las aguas residuales, ya sean individuales o comunales, para satisfacer las condiciones particulares que determinen las autoridades competentes y las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia.												
Vinculación	<i>Las instalaciones implementaran un sistema de tratamiento particular ya que en la zona se carece de dicho servicio por parte del municipio.</i>												
URB-02	A fin de evitar la contaminación ambiental y/o riesgos a la salud pública y sólo en aquellos casos excepcionales en que el tendido de redes hidrosanitarias no exista, así como las condiciones financieras, socioeconómicas y/o topográficas necesarias para la introducción del servicio lo ameriten y justifiquen, la autoridad competente en la materia podrá autorizar a persona físicas el empleo de biodigestores para que en sus domicilios particulares se realice de manera permanente un tratamiento de aguas negras domiciliarias. Estos sistemas deberán estar aprobados por la autoridad ambiental competente.												
Vinculación	<i>Tratándose de un par de departamentos unifamiliares, se podría contemplar el uso de un par de biodigestores de manera separada cada</i>												



Manifestación de Impacto Ambiental
Proyecto: "Torre Punta Sam"

Clave	Criterio Generales de Regulación Ecológica
	<i>departamento, sin embargo, la promovente considera la implementación de un sistema más eficiente de tratamiento para ambas unidades habitacionales garantizando la calidad de las descargas.</i>
URB-03	En zonas que ya cuenten con el servicio de drenaje sanitario el usuario estará obligado a conectarse a dicho servicio. En caso de que a partir de un dictamen técnico del organismo operador resulte no ser factible tal conexión, se podrán utilizar sistemas de tratamiento debidamente certificados y contar con la autorización para las descargas por la CONAGUA.
Vinculación	No aplica. No existe servicio sanitario municipal en la zona.
URB-04	Los sistemas de producción agrícola intensiva (invernaderos, hidroponía y viveros) que se establezcan dentro de los centros de población deben reducir la pérdida del agua de riego, limitar la aplicación de agroquímicos y evitar la contaminación de los mantos freáticos.
Vinculación	No aplica. El proyecto no establecerá producción agrícola intensiva.
URB-05	En el caso de los campos de golf o usos de suelo similares que requieran la aplicación de riegos con agroquímicos y/o aguas residuales tratadas, deberán contar con la infraestructura necesaria para optimización y reciclaje del agua. Evitando en toda la contaminación al suelo, cuerpos de agua, y mantos freáticos.
Vinculación	No aplica. El proyecto no establecerá campos de golf.
URB-06	Los proyectos de campos deportivos y/o de golf, así como las áreas ajardinadas de los desarrollos turísticos deberán minimizar el uso de fertilizantes y/o pesticidas químicos para evitar riesgos de contaminación.
Vinculación	No aplica. El proyecto no establecerá campos de golf o desarrollos turísticos, tampoco pretende hacer uso de pesticidas o fertilizantes.
CG-07	No se permite la disposición de aguas residuales sin previo tratamiento hacia los cuerpos de agua, zonas inundables y/o al suelo y subsuelo, por lo que se promoverá que se establezca un sistema integral de drenaje y tratamiento de aguas residuales.
Vinculación	El proyecto no descargara aguas residuales sin previo tratamiento.
URB-08	En las zonas urbanas y sus reservas del Municipio de Benito Juárez se deberán establecer espacios ajardinados que incorporen elementos arbóreos y arbustivos de especies nativas.
Vinculación	El proyecto contempla la adecuación de áreas verdes en su diseño cumpliendo con la superficie mínima establecida en el programa de desarrollo urbano.
URB-09	Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en las zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, deben



Manifestación de Impacto Ambiental
Proyecto: "Torre Punta Sam"

Clave	Criterio Generales de Regulación Ecológica
	existir parques y espacios recreativos que cuenten con elementos arbóreos y arbustivos y cuya separación no será mayor a un km entre dichos parques.
Vinculación	No aplica. <i>El proyecto no establecerá centros urbanos que requieran de la implementación de parques o espacios recreativos.</i>
URB-10	Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua presentes en los centros de población deben formar parte de las áreas verdes, asegurando que la superficie establecida para tal destino del suelo garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.
Vinculación	<i>No se ubican rejolladas o cuerpos de agua en el sitio del proyecto.</i>
URB-11	Para el ahorro del recurso agua, las nuevas construcciones deberán implementar tecnologías que aseguren el ahorro y uso eficiente del agua.
Vinculación	<i>El proyecto implementara sistemas de declives para dirigir las aguas de lluvia a las áreas verdes para su riego y filtrado natural, así como sistemas ahorradores del agua como llaves e inodoros que eficienticen su uso.</i>
URB-12	En las plantas de tratamiento de aguas residuales y de desactivación de lodos deberán implementarse procesos para la disminución de olores y establecer franjas de vegetación arbórea de al menos 15 m de ancho que presten el servicio de barreras dispersantes de malos olores dentro del predio que se encuentren dichas instalaciones.
Vinculación	<i>El proyecto implementará un sistema de tratamiento de alta eficiencia el cual se ubicará debajo de las áreas de estacionamiento. No se contempla la generación de olores por poseos aerobios, sin embargo, se contará con vegetación en el proyecto que podrá fungir como vegetación de barrera dispersante.</i>
URB-13	La canalización del drenaje pluvial hacia espacios verdes, cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, debe realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos, u otros que garanticen la retención de sedimentos y contaminantes. Dicha canalización deberá ser autorizada por la Comisión Nacional del Agua.
Vinculación	<i>La canalización de aguas pluviales provenientes de techos conducirá directamente a las áreas de riego para su filtrado natural. No se espera que se produzcan aguas de lluvia con mezcla de aceites u otros componentes de hidrocarburos o solidos que pudiesen ser conducidos directamente al manto freático.</i>
URB-14	Los crematorios deberán realizar un monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera.
Vinculación	No aplica. <i>El proyecto no establecerá crematorios.</i>



Manifestación de Impacto Ambiental
Proyecto: "Torre Punta Sam"

Clave	Criterio Generales de Regulación Ecológica
URB-15	Los cementerios deberán impermeabilizar paredes y piso de las fosas, con el fin de evitar contaminación al suelo, subsuelo y manto freático.
Vinculación	No aplica. El proyecto no establecerá crematorios.
URB-16	Los proyectos en la franja costera dentro de las UGA urbanas deberán tomar en cuenta la existencia de las bocas de tormenta que de manera temporal desaguan las zonas sujetas a inundación durante la ocurrencia de lluvias extraordinarias o eventos ciclónicos. Por ser tales sitios zonas de riesgo, en los espacios públicos y privados se deben de realizar obras de ingeniería permanentes que en una franja que no será menor de 20 m conduzcan y permitan el libre flujo que de manera natural se establezca para el desagüe.
Vinculación	<i>El proyecto ubicado con frente de playa no implementará bardas o estructuras que viten el libre flujo de las aguas durante tormentas o eventos ciclónicos, permitiendo el desagüe de manera natural.</i>
URB-17	Serán susceptible de aprovechamiento los recursos biológicos forestales, tales como semilla, que generen los arboles urbanos, con fines de propagación por parte de particulares, mediante la autorización de colecta de recursos biológicos forestales.
Vinculación	<i>El proyecto no contempla la recolección de semillas para propagación.</i>
Suelo y Subsuelo	
URB-19	La autorización emitida por la autoridad competente para la explotación de bancos de materiales pétreos deberá sustentarse en los resultados provenientes de estudios de mecánica de suelos y geohidrológicos que aseguren que no existan afectaciones irreversibles al recurso agua, aun en los casos de afloramiento del acuífero para extracción debajo del manto freático. Estos estudios deberán establecer claramente cuáles serán las medidas de mitigación aplicables al proyecto y los parámetros y periodicidad para realizar el monitoreo que tendrá que realizarse durante todas las etapas del proyecto, incluyendo las actividades de la etapa de abandono.
Vinculación	No aplica. El proyecto no establecerá bancos de explotación.
URB-20	Con el objeto de integrar cenotes, rejolladas, cuevas y cavernas a las áreas públicas urbanas, se permite realizar un aclareo, poda y modificación de vegetación rastrera y arbustiva presente, respetando en todo momento los elementos arbóreos y vegetación de relevancia ecológica, así como la estructura geológica de estas formaciones.
Vinculación	<i>El sitio del proyecto carece de vegetación de importancia o relevante dado su alto grado de modificación, sin embargo, se emplearán acciones de rescate y reubicación de especies susceptibles de rescate para su reintegración a las áreas verdes.</i>
URB-21	Los bancos de materiales autorizados deben respetar una zona de amortiguamiento que consiste en una barrera vegetal alrededor del



Manifestación de Impacto Ambiental
Proyecto: "Torre Punta Sam"

Clave	Criterio Generales de Regulación Ecológica
	mismo, conforme lo señala el Decreto 36, del Gobierno del Estado; y/o la disposición jurídica que la sustituya.
Vinculación	No aplica. El proyecto no establecerá bancos de explotación.
URB-22	Para evitar la contaminación del suelo y subsuelo, en las actividades de extracción y exploración de materiales pétreos deberán realizarse acciones de acopio, separación, utilización y disposición final de cualquier tipo de residuos generados, en el marco de lo que establezcan las disposiciones jurídicas aplicables.
Vinculación	No aplica. El proyecto no establecerá bancos de explotación.
URB-23	Para reincorporar las superficies afectadas por extracción de materiales pétreos a las actividades económicas del municipio, deberá realizarse la rehabilitación de dichas superficies en congruencia con los usos que prevean los instrumentos de planeación vigentes para la zona.
Vinculación	No aplica. El proyecto no establecerá bancos de explotación.
URB-24	Los generadores de Residuos de Manejo Especial y los Grandes Generadores de Residuos Sólidos Urbanos deberán contar con un plan de manejo de estos, en apego a la normatividad vigente en la materia.
Vinculación	<i>El proyecto someterá a la autoridad estatal el correspondiente programa de manejo de residuos especiales por los que se generen durante la construcción de la obra.</i>
URB-25	Para el caso de fraccionamientos habitacionales, el fraccionador deberá construir a su cargo y entregar al Ayuntamiento por cada 1000 viviendas previstas en el proyecto de fraccionamiento, parque o parques públicos recreativos con sus correspondientes áreas ajardinadas y arboladas con una superficie mínima de 5,000 metros cuadrados, mismos que podrán ser relacionados a las áreas de donación establecidas en la legislación vigente en la materia. Tratándose de fracciones en el número de viviendas previstas en el fraccionamiento, las obras de equipamiento urbano serán proporcionales, pudiéndose construir incluso en predios distintos al fraccionamiento.
Vinculación	No aplica. El proyecto no establecerá fraccionamientos.
URB-26	En las etapas de crecimiento de la mancha urbana considerada por el PDU, para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en la zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, favorecer la función de barrera contra ruido, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, los fraccionamientos deben incorporar áreas verdes que contribuyan al Sistema Municipal de Parques, de conformidad con la normatividad vigente en la materia .
Vinculación	No aplica. El proyecto no establecerá parques o áreas recreativas públicas.
URB-27	La superficie ocupada por equipamiento en las áreas verdes no deberá



Manifestación de Impacto Ambiental
Proyecto: "Torre Punta Sam"

Clave	Criterio Generales de Regulación Ecológica
	exceder de un 30% del total de la superficie cada una de ellas.
Vinculación	No aplica. <i>El proyecto no establecerá fraccionamientos ni áreas de equipamiento.</i>
URB-28	<i>Para evitar las afectaciones por inundaciones, se prohíbe el establecimiento de fraccionamientos habitacionales, así como de infraestructura urbana dentro del espacio excavado de las sascaberas en desuso y en zonas en donde los estudios indiquen que existe el riesgo de inundación (de acuerdo con el Atlas de Riesgos del municipio y/o del estado).</i>
Vinculación	No aplica. <i>El proyecto no establecerá fraccionamientos.</i>
URB-29	<i>En la construcción de fraccionamientos dentro de las áreas urbanas, se permite la utilización del material pétreo que se obtenga de los cortes de nivelación dentro del predio. El excedente de los materiales extraídos que no sean utilizados deberá disponerse en la forma indicada por la autoridad competente en la materia.</i>
Vinculación	<i>El proyecto empleará material procedente de sitios autorizados y en caso de generarse material en el sitio que pueda ser reutilizable, éste se empleará en la medida de lo posible para reducir la generación de residuos.</i>
Recurso Flora y Fauna	
URB-30	En zonas inundables, se deben mantener las condiciones naturales de los ecosistemas y garantizar la conservación de las poblaciones silvestres que la habitan. Por lo que las actividades recreativas de contemplación deben ser promovidas y las actividades de aprovechamiento extractivo y de construcción deben ser condicionadas.
Vinculación	No aplica. <i>El sitio no se ubica en zonas inundables.</i>
URB-31	Las áreas destinadas a la conservación de la biodiversidad y/o del agua que colindan con las áreas definidas para los asentamientos humanos, deberán ser los sitios prioritarios para ubicar los ejemplares de plantas y animales que sean rescatados en el proceso de eliminación de la vegetación.
Vinculación	<i>En caso de rescatar fauna del sitio del proyecto estos se reubicarán en las zonas de conservación más próximas.</i>
URB-32	Deberá preverse un mínimo de 50% de la superficie de los espacios públicos ajardinados para que tengan vegetación natural de la zona y mantener todos los árboles nativos que cuenten con DAP mayores de 15 cm, en buen estado fitosanitario y que no representen riesgo de accidentes para los usuarios.
Vinculación	No aplica. <i>El proyecto no establecerá espacios públicos ajardinados.</i>
URB-33	Deberán establecerse zonas de amortiguamiento de al menos 50 m alrededor de las zonas industriales y centrales de abastos que se



Manifestación de Impacto Ambiental
Proyecto: "Torre Punta Sam"

Clave	Criterio Generales de Regulación Ecológica
	desarrollen en las reservas urbanas. Estas zonas de amortiguamiento deberán ser dotados de infraestructura de parque público.
Vinculación	No aplica. <i>EL proyecto no establecerá zonas industriales o desarrollo urbano como fraccionamientos o parques de uso público.</i>
URB-34	En los programas de rescate de fauna silvestre que deben elaborarse y ejecutarse con motivo de la eliminación de la cobertura vegetal de un predio, se deberá incluir el sitio de reubicación de los ejemplares, aprobado por la autoridad ambiental competente.
Vinculación	<i>En el sitio del proyecto no se ubico fauna de importancia. Sin embargo, se ejecutarán acciones de rescate y reubicación en caso de encontrarse algún individuo propenso de afectación.</i>
URB-35	No se permite introducir o liberar fauna exótica en parques y/o áreas de reservas urbanas.
Vinculación	No aplica. <i>El proyecto no liberará incluirá fauna exótica a parques o áreas de reserva urbanas.</i>
URB-36	Las áreas con presencia de ecosistemas de manglar dentro de los centros de población deberán ser consideradas como Áreas de Preservación Ecológica para garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales que proveen por lo que no podrán ser modificadas, con el fin de proporcionar una mejor calidad de vida para los habitantes del municipio; con excepción de aquellas que cuenten previamente con un plan de manejo autorizado por la autoridad ambiental competente.
Vinculación	No aplica. <i>El proyecto no cuenta con áreas que incluyan ecosistema de manglar.</i>
URB-37	Para minimizar los impactos ambientales y el efecto de borde sobre los ecosistemas adyacentes a los centros urbanos, la ocupación de nuevas reservas territoriales para el desarrollo urbano solo podrá realizarse cuando se haya ocupado el 85% del territorio de la etapa de desarrollo urbano previa.
Vinculación	No aplica. <i>El proyecto no se implementa en nuevas reservas territoriales.</i>
URB-38	Las áreas verdes de los estacionamientos descubiertos públicos y privados deben ser diseñadas en forma de camellones continuos y deberá colocarse por lo menos un árbol por cada dos cajones de estacionamiento
Vinculación	No aplica. <i>El proyecto contara con estacionamiento cerrado.</i>
URB-39	Los predios colindantes con los humedales deberán tener áreas de vegetación, preferentemente nativa, que permitan el tránsito de la vida silvestre hacia otros manchones de vegetación. Los predios colindantes en el Sur del área natural protegida Manglares de Nichupté (ANPLN) deberán mantener su cubierta vegetal para favorecer el tránsito de fauna. Se deberán realizar obras que permitan la



Manifestación de Impacto Ambiental
Proyecto: "Torre Punta Sam"

Clave	Criterio Generales de Regulación Ecológica
	comunicación de la fauna entre el ANPLN el área de vegetación nativa con la que colinda en su límite Sur, para tal efecto se deberán realizar las obras necesarias en la carretera que las divide para que la fauna pueda transitar entre ambos terrenos, sin que pueda ser atropellada.
Vinculación	No aplica. <i>El proyecto no colinda con humedales o la laguna Nichupté.</i>
URB-40	En las previsiones de crecimiento de las áreas urbanas colindantes con las ANPs, se deberán mantener corredores biológicos que salvaguarden la conectividad entre los ecosistemas existentes.
Vinculación	No aplica. <i>El proyecto colinda con áreas naturales protegidas.</i>
URB-41	Los proyectos urbanos deberán reforestar camellones y áreas verdes colindantes a las ANPs y parques municipales deberán reforestar con especies nativas que sirvan de refugio y alimentación para la fauna silvestre, destacando el chicozapote (<i>Manilkara zapota</i>), la guaya (<i>Talisia olivaeformis</i>), capulín (<i>Muntingia calabura</i>), Ficus spp, entre otros.
Vinculación	No aplica. <i>El proyecto no se trata de la implementación de un fraccionamiento ni se ubica contigua a alguna ANP.</i>
Recurso Paisaje	
URB-43	Las áreas verdes y en las áreas urbanas de conservación, deberán contar con el equipamiento adecuado para evitar la contaminación por residuos sólidos, ruido, aguas residuales y fecalismo al aire libre.
Vinculación	<i>El proyecto contara con áreas verdes, infraestructura de almacenamiento de residuos en todas sus etapas y letrinas portátiles durante la construcción y sistema de alta eficiencia de tratamiento de aguas residuales durante la operación.</i>
URB-44	Las autorizaciones municipales para el uso de suelo en los predios colindantes a la zona federal marítimo terrestre y las concesiones de zona federal marítimo terrestre otorgadas por la Federación, deberán ser congruentes con los usos de suelo de la zona que expida el Estado o Municipio.
Vinculación	<i>El proyecto se apega a los usos de suelo existentes y establecidos por la autoridad municipal.</i>
URB-45	Para recuperar el paisaje y compensar la pérdida de vegetación en las zonas urbanas, en las actividades de reforestación designadas por la autoridad competente, se usarán de manera prioritaria especies nativas acordes a cada ambiente.
Vinculación	No aplica. <i>El proyecto no realizara actividades de reforestación, sin embargo, en caso de considerarse su realización, estas se podrán realizar donde la autoridad municipal determine.</i>
URB-46	El establecimiento de actividades de la industria concretera y similares debe ubicarse a una distancia mínima de 500 metros del asentamiento humano más próximo y debe contar con barreras naturales perimetrales



Manifestación de Impacto Ambiental

Proyecto: "Torre Punta Sam"

Clave	Criterio Generales de Regulación Ecológica
	para evitar la dispersión de polvos.
Vinculación	No aplica. <i>El proyecto no establecerá concreteras o similares.</i>
URB-47	Se establecerán servidumbres de paso y accesos a la zona federal marítimo terrestre y el libre paso por la zona federal a una distancia máxima de 1000 metros entre estos accesos, de conformidad con la Ley de Bienes Nacionales y el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.
Vinculación	No aplica. <i>El proyecto no construiría fraccionamientos ni establecerá programas de desarrollo urbano. Es competencia del municipio establecer las servidumbres de paso correspondientes.</i>
URB-48	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se debe mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, áreas verdes, jardines, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.
Vinculación	No aplica. <i>El proyecto no consta del establecimiento de fraccionamientos.</i>
URB-49	Los proyectos que pretendan realizarse en predios que colindan con playas aptas para la anidación de tortugas marinas deberán incorporar medidas preventivas que minimicen el impacto negativo a estos animales tanto durante la temporada de arribo y anidación de las hembras como durante el período de desarrollo de los huevos y eclosión de las crías.
Vinculación	<i>El proyecto implementara medidas establecidas en la NOM-162-SEMARNAT-2012. Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación.</i>
URB-50	Las especies recomendadas para la reforestación de dunas son: plantas rastreras: <i>Ipomea pes-caprae</i> , <i>Sesuvium portulacastrum</i> , herbáceas: <i>Ageratum littorale</i> , <i>Erythalis fruticosa</i> y arbustos: <i>Tournefortia gnaphalodes</i> , <i>Suriana maritima</i> y <i>Coccoloba uvifera</i> y Palmas <i>Thrinax radiata</i> , <i>Coccothrinax readii</i> .
Vinculación	No aplica. <i>El proyecto no realizara actividades de reforestación de duna costera.</i>
URB-51	La selección de sitios para la rehabilitación de dunas y la creación infraestructura de retención de arena deberá tomar en cuenta los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none"> • Que haya evidencia de la existencia de dunas en los últimos 20 años. • Que los vientos prevalecientes soplen en dirección a las dunas. • Que existan zonas de dunas pioneras (embrionarioas) en la playa



Manifestación de Impacto Ambiental

Proyecto: "Torre Punta Sam"

Clave	Criterio Generales de Regulación Ecológica
	<p>en la que la arena esté constantemente seca, para que constituya la fuente de aportación para la duna.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las cercas de retención deberán ser biodegradables, con una altura aproximada de 1.2 m y con 50% de porosidad y ubicadas en paralelo a la costa. • Las dunas rehabilitadas deberán ser reforestadas. <p>En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación. • Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación. • Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto móvil que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías. • Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina. • Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto: <ul style="list-style-type: none"> a) Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas. b) Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente. c) Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión. • Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal doméstico que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías. Sólo pueden circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías.
Vinculación	<p><i>El proyecto no considera la realización de acciones de rehabilitación de playas o dunas costeras, sin embargo, en caso de requerirse se tomarán en cuenta los apartados del presente criterio.</i></p> <p><i>Tomando en cuenta que la zona de playas puede presentar anidación de</i></p>



Manifestación de Impacto Ambiental
Proyecto: "Torre Punta Sam"

Clave	Criterio Generales de Regulación Ecológica
	<i>tortugas, se contempla cumplir cabalmente las medidas precautorias del presente criterio, así como los lineamientos establecidos en la NOM-162-SEMARNAT-2012. Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación.</i>
URB-53	Las obras y actividades que son susceptibles de ser desarrolladas en las dunas costeras deberán evitar la afectación de zonas de anidación y de agregación de especies, en particular aquellas que formen parte del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Vinculación	<i>Se contempla la separación de los residuos para poder prestarles un correcto manejo, reúso y reciclaje reduciendo así los residuos para disposición final.</i>
URB-54	En las dunas no se permite la instalación de tuberías de drenaje pluvial, la extracción de arena, ni ser utilizadas como depósitos de la arena o sedimentos que se extraen de los dragados que se realizan para mantener la profundidad en los canales de puertos, bocas de lagunas o lagunas costeras.
Vinculación	<i>No se establecerá infraestructura de drenajes, ni se realizarán actividades de extracción o depósitos de arenas o sedimentos en las dunas.</i>
URB-55	La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarioas).
Vinculación	<i>La infraestructura queda fuera de la zona conformada por pioneras.</i>
URB-56	En las dunas primarias podrá haber construcciones de madera o material degradable y piloteadas (p.e. casas tipo palafito o andadores), detrás de la cara posterior del primer cordón y evitando la invasión sobre la corona o cresta de estas dunas. El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna. Esta recomendación deberá revisarse en regiones donde hay fuerte incidencia de huracanes, ya que en estas áreas constituyen un sistema importante de protección, por lo que se recomienda, después de su valoración específica, dejar inalterada esta sección del sistema de dunas.
Vinculación	<i>El proyecto establece su infraestructura posterior a la primera duna de costa, preservando su funcionalidad.</i>
URB-57	La restauración de playas deberá realizarse con arena que tenga una composición química y granulometría similar a la de la playa que se va a rellenar. El material arenoso que se empleará en la restauración de playas deberá tener la menor concentración de materia orgánica, arcilla y limo posible para evitar que el material se consolide formando



Manifestación de Impacto Ambiental
Proyecto: "Torre Punta Sam"

Clave	Criterio Generales de Regulación Ecológica
	escarpes pronunciados en las playas por efecto del oleaje.
Vinculación	No aplica. <i>El proyecto no consta de la restauración de playas.</i>
URB-58	Se prohíbe la extracción de arena en predios ubicados sobre la franja litoral del municipio con cobertura de matorral costero.
Vinculación	No aplica. <i>El proyecto no consta de actividades de extracción de arena. El material resultante de las excavaciones servirá para nivelar el sitio o en su defecto será dispuesto donde la autoridad municipal determine.</i>
URB-59	En las áreas verdes los residuos vegetales producto de las podas y deshierbes deberán incorporarse al suelo después de su composteo. Para mejorar la calidad del suelo y de la vegetación.
Vinculación	<i>El material de mantenimiento de las áreas verdes será compostado para su reincorporación al suelo.</i>

III.2.3. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo (2014-2030)

El principal objetivo del programa es establecer medios y efectos positivos mediante estrategias guiadas para alcanzar el desarrollo urbano sostenible del centro de población de la ciudad de Cancún, Quintana Roo.

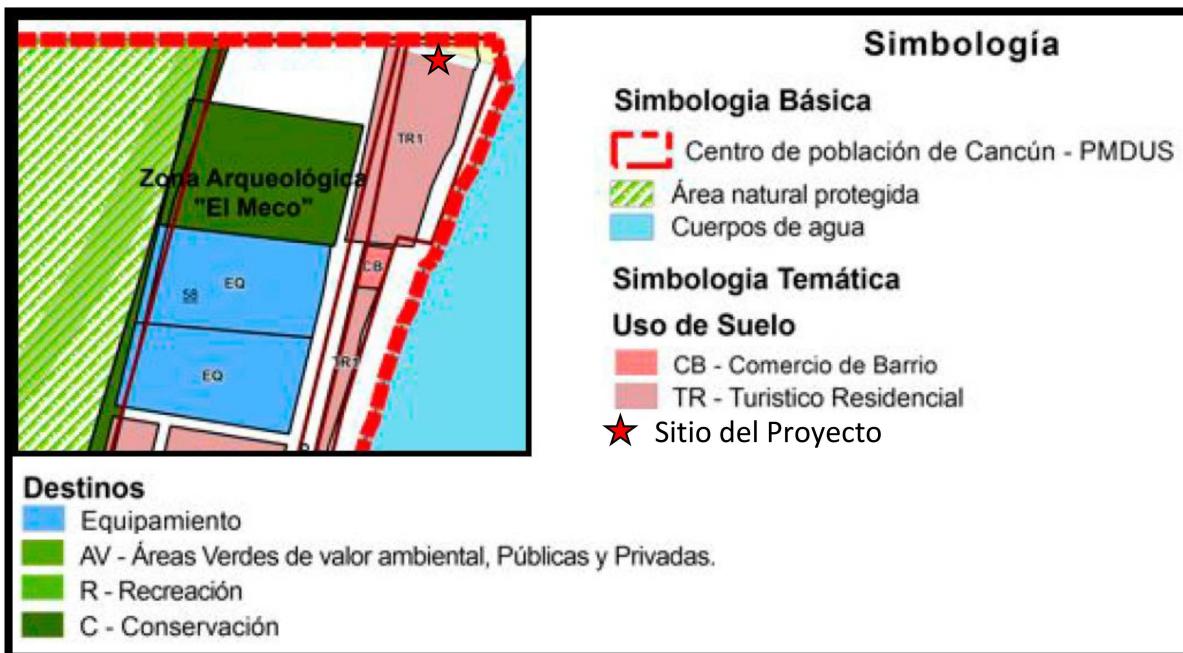


Figura III.3. Zona de ubicación del proyecto dentro uso Turístico-Residencial.

El programa establece parámetros de intensidad de construcción, donde el proyecto pretende encajar en el uso turístico residencial unifamiliar en un lote que entre dentro del

Manifestación de Impacto Ambiental
Proyecto: "Torre Punta Sam"

rango superior de 300 e inferior de 600, donde COS es del 50% y el CUS del 0.7. Se recomienda el uso de únicamente dos niveles. Se señala que la altura podrá ser variable siempre y cuando se respete la densidad establecida (Tabla III.3.).

Tabla III.4. Clasificación de Turismo Residencial y parámetros de Construcción.

Descripción	Densidad Neta Cts/Ha	Superficie del lote (m2)	Frente mínimo del lote a vía pública	COS	CUS	Altura recomendable en niveles	Restricciones				Cave 2014
							Frente a calle principal	Frente a calle secundaria	Posterior mínima	Lateral mínima	
Turístico Residencial Unifamiliar	-	300	12	40%	1	3	10	5	5	3 m por lado	TR
	-	600	15	50%	0.7	2	10	5	5	3 m por lado	
	-	800	18	40%	0.7	3	10	5	5	3 m por lado	
Turístico Residencial Condominio de Densidad Baja	29	300	12	30%	1	5	10	5	5	3 m por lado	TRC1
Turístico Residencial Condominio de Densidad Media	75	600	15	50%	0.8	3	10	5	5	3 m por lado	TRC2
Turístico Residencial Condominio de Densidad Alta	90	800	18	40%	1	2	10	5	5	3 m por lado	TRC3
Turístico Residencial Condominio Multifamiliar de Densidad Baja	75	300	12	50%	1	4	10	5	5	3 m por lado	TRCM
Turístico Residencial Condominio Multifamiliar de Densidad Media	180	600	15	40%	1.2	4	10	5	5	3 m por lado	TRCM1
Turístico Residencial Condominio Multifamiliar de Densidad Alta	270	800	18	35%	2.5	*10	10	5	5	3 m por lado	TRCM2

Con base en lo anterior, el proyecto se apega cabalmente al COS y se señala que el proyecto no contempla densificar la zona implementando únicamente dos viviendas unifamiliares dentro del sitio del proyecto.

III.3. Decretos y programas de manejo de áreas naturales protegidas

- **Área natural protegida Chacmochuch**

El área natural protegida más cercana es la de Chacmochuch la cual se ubica 270 metros de distancia al oeste del sitio. No se espera afectaciones directas por la implementación del proyecto a la ANP.





Figura III.4. Ubicación de la reserva con respecto al sitio del proyecto.

-AICAS

El predio no se encuentra inmerso dentro de áreas prioritarias para la conservación de las aves (Figura III.5.).



Figura III.5. Sitio del proyecto con respecto al AICAS de la zona (CONABIO 2011).

-Región Terrestre Prioritaria (RTP)

El sitio se encuentra en la región terrestre prioritaria 146 “Dzilam - Ría Lagartos - Yum Balam”, comprende la zona norte del estado de Yucatán donde se ubican ecosistemas conformados por humedales en donde la principal vegetación de la región es el manglar (Figura III.6). La zona posee un alto valor biogeográfico y se constituye por un ecosistema homogéneo desde el punto de vista topográfico.

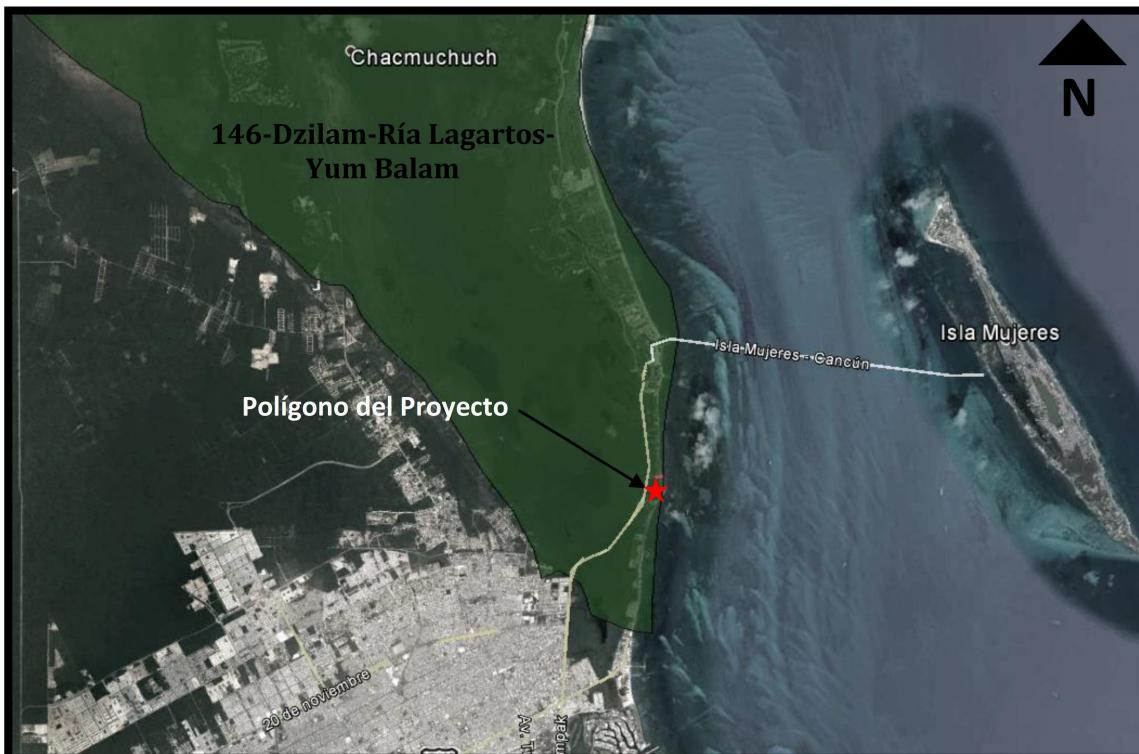


Figura III.6. Ubicación del predio con respecto a la Región Terrestre Prioritaria (CONABIO 2011).

Dentro de esta RTP, con respecto a la flora, se encuentran algunas especies como *Pseudophoenix sp.* que son endémicas; involucra también algunas especies de importancia específica como la flor de mayo, (*Plumeria obtusa*), kuka (*Pseudophoenix sargentii*), chit (*Thrinax radiata*), tasiste (*Acoelorrhaphis wrightii*), palma real (*Roystonea sp.*) y *Coccothrinax sp.* En cuanto a la fauna, se han reportado varias especies de mamíferos en peligro de extinción como el mono araña, el jaguar, el ocelote, el tigrillo, el leoncillo, y el oso hormiguero.

La principal problemática ambiental es el crecimiento urbano desordenado en la zona costera, así como las actividades industriales con poca regulación incluyendo la pesca, la salinera y el sobrepastoreo de ganado. Agregado a lo anterior, se suman las prácticas de manejo inadecuado de algunos recursos, como lo son la quema inmoderada de selva, cacería, explotación forestal inmoderada, prácticas inadecuadas, proyectos turísticos,

entre otros. Estas prácticas ocasionan la fragmentación del hábitat y la disminución de poblaciones de mamíferos y aves, así como de especies florísticas.

Vinculación: *El sitio del proyecto consta en un predio con vegetación modificada y aislada por la infraestructura habitacional existente en las colindancias. El mantenimiento del predio mantiene un entorno transformado en su interior por lo que no cuenta con características suficientes para albergar poblaciones estables de fauna silvestre. Asimismo, el proyecto se encuentra dentro de la mancha urbana por lo que su destino futuro será el de albergar infraestructura turístico-habitacional.*

Con lo mencionado líneas arriba, se puede señalar que el sitio del proyecto no representa importancia para la RTP y la implementación de la obra no impactara la función principal de ésta. A pesar de ello se ejecutarán acciones de rescate de fauna en caso de resultar necesario.

III.4. Instrumentos normativos aplicables

A continuación, se enlistan los instrumentos normativos aplicables al presente proyecto.

◆ **Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)**

Art. 134. Fracc.III. Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes.

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

Art. 155. Quedan prohibidas las emisiones de ruido... en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría...

Vinculación: *La generación de residuos sólidos urbanos contarán con la disposición de contenedores señalados y con tapa para prevenir su dispersión. Se fomentará el reuso y reciclaje para reducir el volumen de disposición final. Por otro lado, los residuos de manejo especial que pudiesen ser generados serán dispuestos en sitios donde la autoridad municipal determine.*

En cuanto a los residuos peligrosos, se considera que serán generados en pequeñas cantidades y se le darán correcto manejo a través de empresas autorizadas.

Las emisiones de ruido provendrán de manera principal por parte de la maquinaria, por lo que se requerirá a los contratistas que la maquinaria cuente con mantenimientos adecuados y que se apeguen horarios laborales diurnos.

◆ **Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental**

Capítulo II. Art. 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:

R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados al mar, así como en sus litorales o zonas federales.

Capítulo III. Del procedimiento para la evaluación del impacto ambiental:

Art. 9. Los promotores deberán presentar ante la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

Vinculación: *En apego a la legislación, se presenta el actual estudio de impacto ambiental.*

◆ **Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos**

Art. 18. Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos...

Art. 29. Los planes de manejo aplicables a productos de consumo que al desecharse se convierten en residuos peligrosos, deberán considerar, entre otros, los siguientes aspectos:

I. Los procedimientos para su acopio, almacenamiento, transporte y envío a reciclaje, tratamiento o disposición final, que se prevén utilizar...

Art. 31. Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente...

Art. 40. Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.

Análisis: Los residuos serán segregados de acuerdo con sus características en orgánicos e inorgánicos. Quedará prohibida la quema de cualquier tipo de residuos y se empleará infraestructura adecuada para su manejo y acopio para su traslado y disposición final en sitios autorizados.

♦ **Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera**

Art. 28. Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría...

Análisis: Todos los vehículos deberán de contar con mantenimientos, los volquetes de materiales deberán contar con lonas o estar humectados los materiales para evitar o reducir las emisiones atmosféricas. Los contenedores de residuos contarán con tapas para prevenir olores y se mantendrán áreas verdes que contribuirán a conformar barreras de vegetación para prevenir dispersión de olores.

♦ **Ley de Aguas Nacionales**

Art. 85. 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.

Art. 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.

Art. 88 BIS 1. Las descargas de aguas residuales de uso doméstico que no formen parte de un sistema municipal de alcantarillado se podrán llevar a cabo con sujeción a las Normas Oficiales Mexicanas que al efecto se expidan y mediante un aviso por escrito a "la Autoridad del Agua".

Análisis: No se realizará la disposición de residuos en cuerpos de aguas y se contará con infraestructura para contener los residuos que se generen y éstos no sean dispersados hasta alcanzar cuerpos de agua. Por su parte, la maquinaria deberá contar con manteamientos previos por parte del contratista para prevenir derrames o fugas de hidrocarburos.



El proyecto mantendrá charolas o mecanismos para contener fugas en caso de accidente y dará correcto manejo como residuo peligroso.

Finalmente, la obra durante su operación contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales de alta eficiencia para el cuidado de las descargas dentro de los límites máximos permisibles en la norma.

◆ **Reglamento de la Ley Aguas Nacionales**

Art. 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...

Análisis: *Para procurar el cuidado de las aguas, se contará con adecuado manejo de los residuos durante la construcción y se implementará un sistema de tratamiento de alta eficiencia durante la operación.*

◆ **Ley General de Vida Silvestre**

Art. 4. Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación...

Art. 18. Los propietarios y legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la fauna silvestre tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat...

Art. 30. Queda estrictamente prohibido todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre...

Art. 63. La conservación del hábitat natural de la vida silvestre es de utilidad pública....

Art. 106. Señala la obligación de toda persona de reparar los daños a la vida silvestre o su hábitat de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Análisis: *Se evitará la afectación de la fauna silvestre que pudiese ocurrir en el sitio del proyecto. Se contará con acciones de rescate en caso de ser necesario y reubicación en sitios con uso de conservación.*

Se mantendrán áreas verdes en el diseño del proyecto, que fomenten el paso de la fauna silvestre y su libre flujo a través del predio.

Se contará con la supervisión permanente que evite la afectación fuera de lo autorizado, en cuanto a utilización de la superficie, asimismo, se vigilará la ejecución de los trabajos y la implementación de las medidas de prevención y mitigación que se plantean en el

Capítulo V del presente documento.

◆ **Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Quintana Roo**

Artículo 98.- Las actividades de poda y derribo de árboles ubicados en áreas y en predios urbanos, cualquiera que fuera su propiedad, deberán contar con autorización previa de los Ayuntamientos municipales.

Vinculación: *Previo a la ejecución del proyecto, se contará con todos los permisos pertinentes ante el municipio y las dependencias estatales.*

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

III. 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 de jurisdicción federal, incluyendo las aguas del subsuelo;

Vinculación: Durante las etapas de preparación y construcción se contará con letrinas portátiles. Mientras que, durante la operación el proyecto, contará con un sistema de tratamiento de alta eficiencia, mismo que se encargará del procedimiento de limpieza del agua previo a su descarga la cual cumplirá con las especificaciones de la Normatividad aplicable.

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

Vinculación: *El proyecto empleara un correcto manejo de sus residuos implementando contenedores rotulados con tapa para prevenir su mezcla y dispersión dentro y fuera de los límites del proyecto. Los residuos serán dispuestos es sitios autorizados por el municipio.*

Análisis: *Durante la construcción del proyecto la maquinaria de los contratistas deberá contar con mantenimientos previos con la finalidad de validar que se encuentra en óptimas condiciones previniendo generaciones altas de emisiones de gases, ruidos o riesgos de fugas e hidrocarburos.*

Los transportistas de materiales trasladaran lo productos que puedan levantarse con el viento usando lonas o humectándolos previo a su traslado.

Asimismo, el proyecto contara con un adecuado manejo de los residuos generados mediante contenedores con tapa y su correcta disposición en sitios autorizados, promoviendo su reutilización o recalcado en la medida de lo posible y evitando su quema.

Las aguas residuales serán manejadas por medio de letrinas y durante la operación se contará con un sistema de tratamiento de alta eficiencia garantizando la calidad de las aguas de descarga dentro de los parámetros de la norma.

III.5. Normas oficiales mexicanas

- **NOM-001-SEMARNAT-1996.** Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Vinculación: *El proyecto contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales de alta eficiencia el cual se encargará de procesar las aguas a niveles permitidos para su descarga según los parámetros de la presente norma.*

- **NOM-045-SEMARNAT-2006.** Establece los límites máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores que usan Diesel o mezclas que incluyen Diesel como combustible.

Vinculación: *El promovente deberá exigir a los contratistas que la maquinaria empleada en las obras cuente con mantenimientos preventivos adecuados presentando bitácoras de mantenimiento o evidencia documental de ello, con la finalidad de reducir sus emisiones atmosféricas buscando ajustarse a los límites máximos permisibles.*

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

Vinculación: *El mantenimiento preventivo buscará que la maquinaria y vehículos operen de manera eficiente procurando no incrementar los ruidos normales de la maquinaria. Se apegarán a los horarios diurnos para no prologar las emisiones que perturben el descanso de los predios colindantes.*

- **NOM-052-SEMARNAT-2010.** Establece las características de los residuos peligrosos, el listado de estos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

Vinculación: *Los residuos peligrosos que sean generados serán identificados y sometidos a un manejo integral de acuerdo con lo establecido en el marco legal pertinente y lo establecido en la presente norma.*

- **NOM-059-SEMARNAT-2010.** Protección ambiental -especies nativas de flora y fauna silvestres de México- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. -Lista de especies en riesgo.

Vinculación: El sitio del proyecto no contó con especies bajo alguna categoría de riesgo, sin embargo, de presentarse algún individuo de flora o fauna bajo alguna categoría de riesgo, esta será recatada y reubicada en un sitio adecuado.

- **NOM-162-SEMARNAT-2012.** Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación.

Especificaciones generales:

5.4 En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas preventivas:

5.4.1 Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación.

5.4.2 Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación.

5.4.3 Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto móvil que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías.

5.4.4 Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina.

5.4.5 Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto:

a) Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas.

b) Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente.

c) Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión.

5.4.6 Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías. Sólo pueden circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías.

Vinculación: El proyecto no ocupara el área de anidación de las tortugas marinas, sin embargo, considerando que el predio se ubica contiguo a la zona federal, se tomarán las medidas pertinentes para prevenir la afectación o perturbación de éstas durante la temporada de anidación.

**Índice
Capítulo IV**

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTOS DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	1
IV.1. Determinación del área de influencia	1
IV.3. Aspectos abióticos	2
IV.4. Aspectos bióticos	7
IV.5 Medio socioeconómico	15

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

IV.1. DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

El Sistema Ambiental del proyecto, puede definirse como un espacio geográfico descrito e integrado estructural y funcionalmente, por el área del proyecto y su zona de influencia.

La *zona de influencia directa (ZID)* es aquella superficie en la que un proyecto genera impactos ambientales directos (p.ej. áreas de desplante y construcción, áreas con potencial riesgo de contaminación y contingencias ambientales, entre otras).

La *zona de influencia indirecta (ZII)* corresponde a la superficie que no es transformada por desplante o afectación directa del proyecto, pero que es el resultado de los efectos indirectos del mismo hacia áreas y/o 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).

Finalmente, la suma de la *ZID* y la *ZII*, conforman el Sistema Ambiental (SA).

Para determinar los límites del sistema ambiental del proyecto se tomaron en consideración los siguientes factores:

1. Ubicación y Límites del polígono del proyecto.
2. Distribución de obras y actividades para determinación del alcance de los impactos que pudiesen ocurrir dentro y/o fuera de los límites del proyecto.
3. Criterios normativos: Se analizaron los diferentes instrumentos jurídicos referentes ordenamientos territoriales aplicables a la zona, tales como el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez.

Por lo anterior, se definió el sistema ambiental conforme a la superficie que ocupa la UGA 21 – Zona Urbana de Cancún, establecida en programa de ordenamiento aplicable al proyecto.

Por lo anterior, la superficie que abarca el Sistema Ambiental Propuesto se establece con los límites y características de la UGA 21, que cuenta con 34,927.17 hectáreas, de acuerdo con la ficha técnica de dicha UGA propuesta en el POEL.

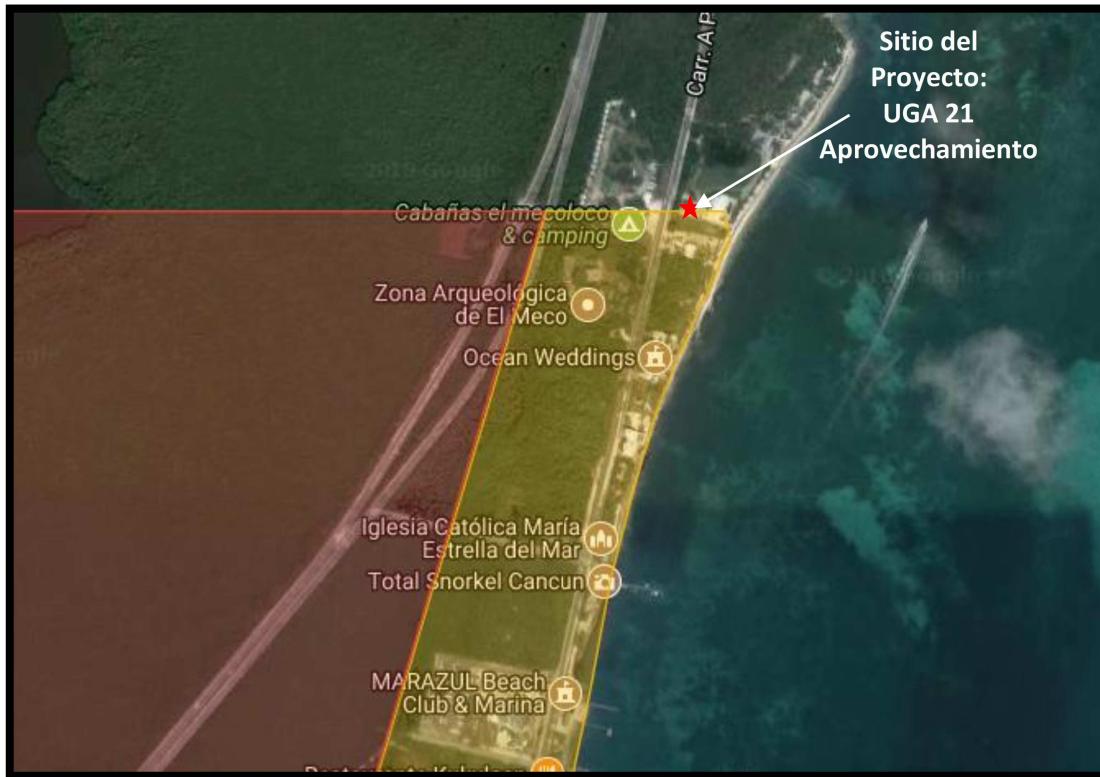


Figura III.1. Ubicación del Proyecto dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico de Benito Juárez.

VI.2. Elementos físicos y biológicos del sistema ambiental

El objetivo de este apartado se orienta a ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales y de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

IV.3. ASPECTOS ABIÓTICOS

IV.3.1 Clima

En el ámbito del centro de población y de acuerdo con la clasificación de García (1973), se presenta un subtipo climático Aw0 cálido subhúmedo con lluvias en verano que deriva de su ubicación geográfica e influencia de factores locales como son la constante brisa marina y la elevada humedad atmosférica, por su colindancia con las aguas del Mar Caribe, la reducida elevación sobre el nivel del mar y la ausencia de prominencias orográficas que pudieran detener las corrientes de aire húmedo.

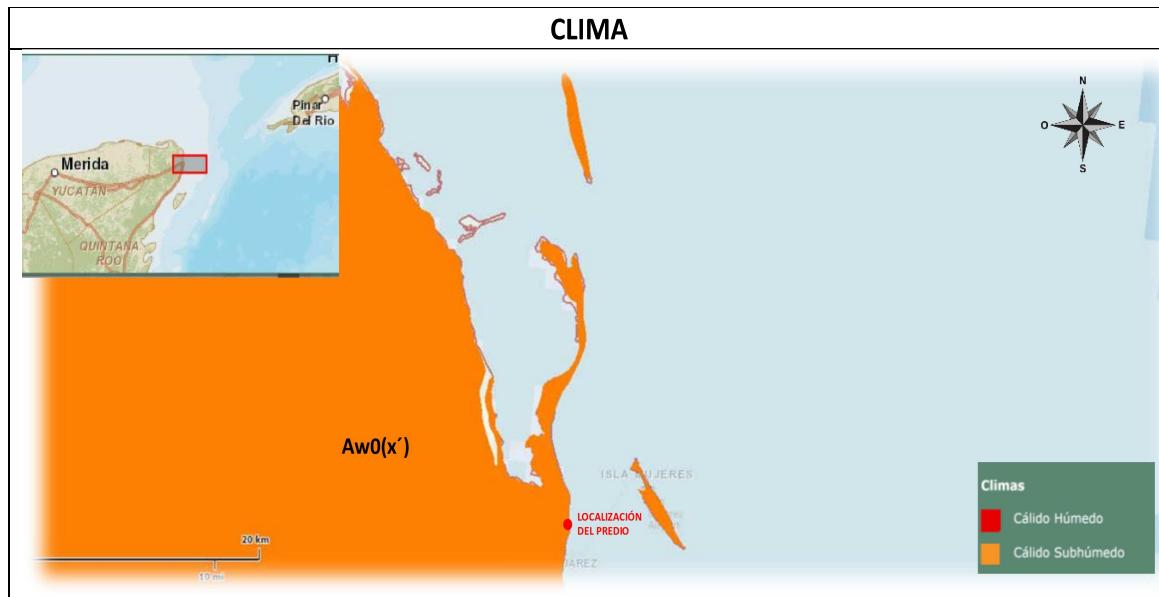


Figura IV.2. Clima predominante en la región y el sitio del proyecto.

IV.3.2 Temperatura

La temperatura anual media oscila alrededor de 27 °C, con valores extremos medios desde 19.0 °C hasta 35.2 °C, con diferencias en las temperaturas medias mensuales entre el mes más frío y el más cálido de 5° C a 7°C, que lo ubica como isotermal con poca variabilidad.

IV.3.3 Precipitación media anual

El régimen de lluvias donde se registra el mayor porcentaje de precipitación coincide con el de actividad ciclónica y se extiende desde mayo hasta octubre; mientras que el estiaje se presenta de marzo a abril y las lloviznas invernales producidas por los “nortes” se presentan regularmente desde noviembre hasta febrero. La precipitación media anual es de 1,334.6 mm, con registros en las variaciones desde 1,032.0 mm (1996) hasta 1,955.3 mm (1998).

La época de lluvias comprende los meses de mayo a octubre con precipitaciones en forma de aguaceros, mientras que la temporada de sequía con lluvias ocasionales y aisladas se presenta de marzo a abril y los nortes con lloviznas de tipo pertinaz, que por lo general se presentan de noviembre a febrero. La evapotranspiración media anual es similar a la precipitación.

IV.3.4 Vientos dominantes

En el transcurso del año la dirección y velocidad en los vientos responde a la influencia de las corrientes descendentes subtropicales que emigran desde las zonas de alta presión

hacia las zonas de baja presión ecuatorial y que da lugar a los vientos alisios. En los meses de enero-mayo, los vientos provienen del este sureste con una velocidad promedio de 3.2 m/seg; de junio - septiembre, los vientos tienen dirección este a oeste, con una velocidad promedio de 3.5 m/seg; y de noviembre –diciembre su dirección es norte – sur con velocidades de 2 m/seg, lo que coincide con el inicio de la temporada de “nortes”.

IV.3.5 Intemperismos severos

Los fenómenos climatológicos de relevancia son los huracanes y los nortes; siendo los primeros originados en la región del Atlántico y el Caribe por el calentamiento de las aguas marinas en el período mayo a noviembre cuando los rayos solares inciden perpendicularmente en la esfera terrestre. Los “nortes” son masas de aire frío continental que se cargan de humedad en su paso por el Golfo de México hacia el sur y generan condiciones lluviosas, acompañadas de fuertes vientos que impiden o limitan la navegación de embarcaciones menores.

IV.3.6 Intemperismos no severos

Los nortes, otros fenómenos atmosféricos de ocurrencia en el sistema ambiental son masas de aire polar que resultan durante el otoño y el invierno, provocando el descenso de la temperatura, precipitaciones intensas y fuertes vientos que en ocasiones alcanzan velocidades de hasta 90 kilómetros por hora. Su intensidad es capaz provocar cambios en la fisiografía de la playa, así como derribar árboles tierra adentro.

IV.3.7 Hidrología

La superficie que ocupa pertenece a una porción de la cuenca 32A Quintana Roo que corresponde a la Región Hidrológica 32 Yucatán Norte. Los cuerpos de agua y zonas inundables se localizan en la parte Este del centro de población, como es el caso de Laguna Manatí y los pertenecientes al Sistema Lagunar Nichupté que son las Lagunas Somosaya, Río Inglés, Morales, La Ciega y Laguna Caleta.

Estos cuerpos de agua presentan una problemática de contaminación que genera el enriquecimiento de las aguas con nutrientes a tal velocidad que no pueden ser inmovilizados por mineralización. Esto origina acumulación de materia orgánica proveniente de algas filamentosas que aprovechan el exceso de nutrientes y que al perecer y caer al fondo hacen disminuir enormemente el oxígeno en las aguas profundas.

En lo correspondiente al coeficiente de escurrimiento que representa el porcentaje del agua precipitada que se escurre o se acumula superficialmente, en la mayor parte del centro de población es de 0 a 5%; mientras que en la zona cercana a los cuerpos de agua (Sistema Laguna Nichupté y Laguna Manatí - Chacmochuch) presenta un escurrimiento alto de 10 a 20%.

El flujo del agua subterránea en la zona presenta movimientos estacionales que, por piezometría y las características cársticas del sustrato, se mueve de las zonas del interior hacia la costa.

El acuífero más importante se encuentra en las capas calizas y se clasifica como un acuífero cárstico de tipo libre, en donde los niveles del manto freático varían algunos centímetros entre las épocas de lluvias y secas y presenta niveles estáticos de casi 5 m en una franja de 15 km de ancho paralela a la costa.

Las particularidades de rápida infiltración en este sistema hidrológico hacen que los acuíferos sean muy vulnerables a la contaminación por la presencia de asentamientos humanos regulares e irregulares sin servicios públicos, que originan descargas de aguas residuales y la existencia de pozos pluviales en zonas urbanas.

IV.3.8 Geología y Fisiografía

por sus características geológicas se define como una estructura relativamente joven, de origen sedimentario con formaciones rocosas sobre las cuales se han depositado arenas y estructuras de origen orgánico marino que han dado forma a una losa caliza consolidada con fracciones en proceso de consolidación.

Esta porción del norte de Quintana Roo queda comprendida dentro de la Provincia Fisiográfica Plataforma de Yucatán, por lo que presenta un relieve de planicies ligeramente onduladas, con numerosas cavidades de disolución, lo que favorece el drenaje subterráneo. En los bordes litorales se aprecian porciones rocosas, entre largas franjas arenosas y pequeños escarpes, así como extensas zonas de inundación con manglares, sabanas y lagunas costeras someras.

El potencial económico de estas formaciones geológicas radica en su capacidad para almacenar el agua subterránea en las rocas calcáreas, en formaciones cavernosas, grietas y conductos cársticos que conforman los estratos inferiores. Mientras que los materiales pétreos superficiales son útiles para la industria de la construcción. En la franja litoral la dinámica de sedimentación de partículas arenosas que por su color, textura y composición representan junto con las aguas transparentes del Mar Caribe, un atributo ambiental determinante del paisaje atractivo, que mantienen las expectativas de crecimiento de la actividad turística.

De acuerdo con las Cartas geológicas del INEGI F-1611 y F16-8 escala 1:250000, las unidades litológicas superficiales en el norte de Quintana Roo están compuestas por rocas sedimentarias originadas desde el Terciario Superior (Ts) o Sistema Neogeno hasta el Cuaternario (Q). En la figura 12 se representa la distribución espacial de estas unidades geológicas en este sistema ambiental y a continuación se describen las unidades litológicas presentes agrupadas por el tipo de material que las conforma y ordenadas de la más antigua a la más reciente.



Manifestación de Impacto Ambiental

Proyecto: "Torre Punta Sam"

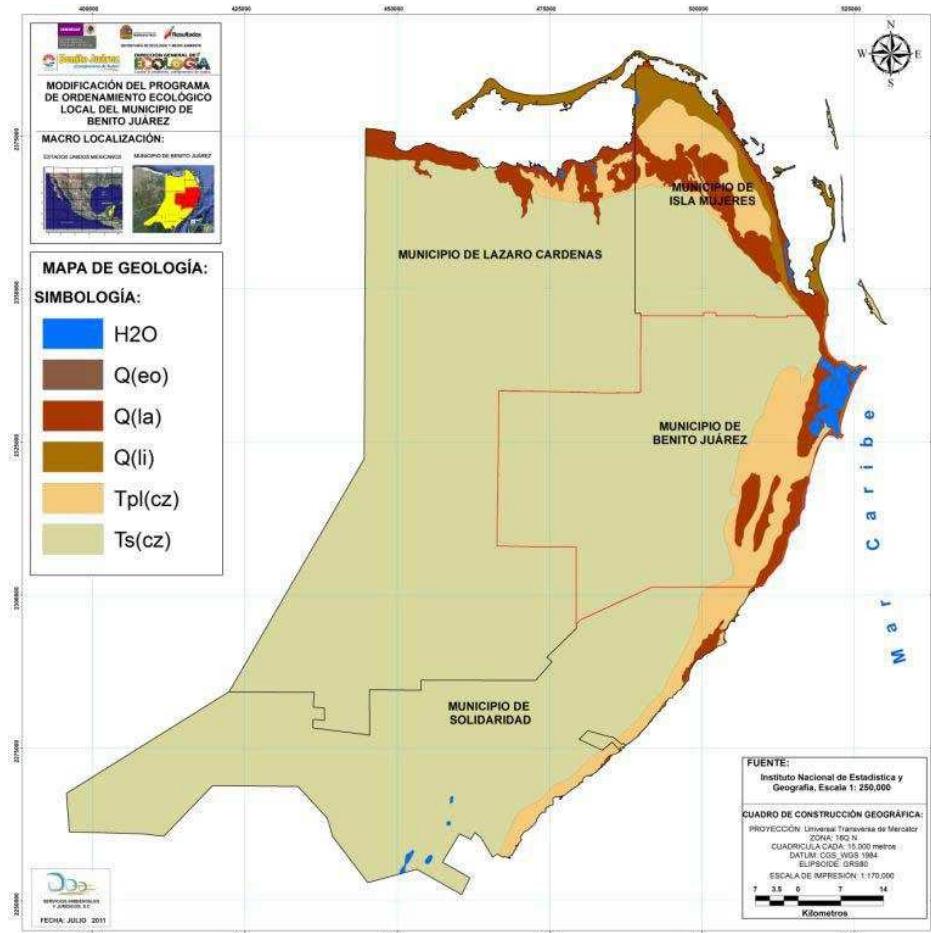


Figura IV.3. Características geológicas de Benito Juárez.

IV.3.10 Edafología

Los tipos de suelo presentes son Litosol, Rendzina, Solonchak y Regosol. Los tipos de suelo que ocupan la mayor parte de la superficie del centro de población son Litosol y Rendzina, los cuales son suelos jóvenes poco profundos, de color negro a café oscuro con menos de 20 cm de espesor, que yacen sobre rocas calcáreas que afloran frecuentemente. Su drenaje interno y superficial es eficiente, ricos en materia orgánica y son el principal sustrato de la selva mediana subperennifolia (POEL, 2011).

En zonas inundables que circundan a espejos de agua permanente con influencia marina, como son Laguna Manatí y Laguna Nichupté, se presenta un tipo de suelo Solonchack, que son salinos, de color negro parduzco en los horizontes superficiales, y con una gama de gris a gris olivo en los interiores. Presenta un drenaje interno y superficial lento, con un elevado contenido de materia orgánica, son poco susceptibles a la erosión, no presentan carbonatos y tienen un PH ligeramente ácido.

En la zona de playa se presenta el tipo de suelo Regosol que es arenoso y regularmente sobre yace a una capa dura de sustrato, son poco desarrollados y en la zona están constituidos por material suelto calcáreo proveniente de organismos principalmente marinos (arenas biogénicas).

De los suelos antes mencionados, los de tipo Litosol y Rendzina son totalmente aptos para el desarrollo de construcciones urbanas por ser lo suficientemente consolidados, no ser corrosivos y no estar sujetos a inundaciones; requiriéndose de estudios de mecánica de suelos para determinar las condiciones del subsuelo debido a la carsticidad que permite la formación de cavernas. Los suelos Solonchak y Regosoles no son aptos para realizar construcciones en ellos debido a que su escasa o nula consolidación que los hace susceptibles de deslizamiento o hundimientos; así como su carácter muy corrosivo debido a la presencia de sales.

IV.4. ASPECTOS BIÓTICOS

IV.4.1 Vegetación del Sistema Ambiental

La vegetación natural remanente que se presenta en el ámbito de aplicación del centro de población corresponde principalmente a diversas etapas de regeneración de la selva mediana subperennifolia y en concordancia con los suelos de Litosol y Rendzina. En las zonas colindantes con los cuerpos de agua Laguna Manatí y Sistema Lagunar Nichupté, en concordancia con el suelo Solonchak, se desarrollan comunidades de hidrófilas, principalmente del tipo graminoides y manglares. En mucha menor proporción se encuentran presentes comunidades de selvas bajas, matorral costero y vegetación de dunas costeras; estas últimas prácticamente inexistentes por estar en concordancia con suelos de tipo Regosol y que es en donde se ha desarrollado la oferta turística.

Las selvas medianas son comunidades vegetales dominadas por árboles, plantas leñosas con tronco definido, que se desarrollan sobre suelos jóvenes (litosol y luvisol), someros y ricos de materia orgánica, con pedregosidad y rocosidad aflorante. En el sotobosque de esta comunidad son comunes las especies de palmas, trepadoras y epífitas. Tipo de vegetación que ha sido altamente afectado por huracanes, incendios forestales y actividades antropogénicas.

Manifestación de Impacto Ambiental
Proyecto: "Torre Punta Sam"

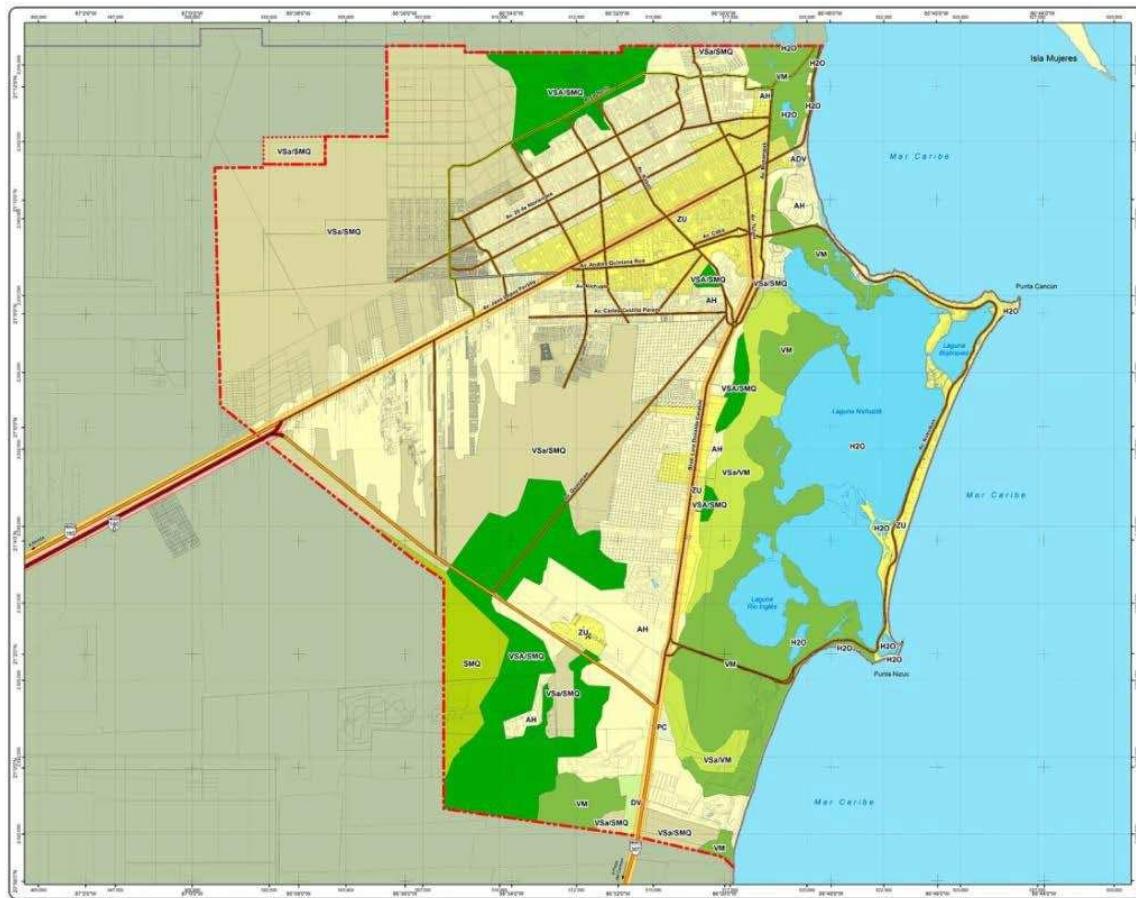


Figura IV.4. Características de Vegetación de Benito Juárez.

En la zona de playa la vegetación de Matorral Costero y Dunas Costeras ha prácticamente desaparecido por haber sido ocupado el terreno con construcciones que conforman la oferta turística del centro de población. El único sitio donde por el momento aún se puede observar un relictto de dicha vegetación es en Playa Delfines y en terrenos vecinos de propiedad particular. Cabe señalar que en este lugar existe un matorral postrado de *Guaiacum sanctum* L., una especie con estatus de Amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

IV.4.2. Fauna del Sistema Ambiental

La fauna en la zona del centro de población Cancún tiene una estrecha relación con la extensión y estado de conservación de las comunidades vegetales. Considerando que el centro de población aún mantiene superficies con vegetación natural, la fauna asociada es variada. En estos relictos de vegetación resulta posible observar ejemplares de mamíferos como el Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el Temazate (*Mazama americana*) o, inclusive, algunos felinos de mediana y gran talla como el Puma (*Puma concolor*). Sin embargo, conforme avanza la mancha urbana y se reemplaza o fragmenta la vegetación natural, las especies de niveles tróficos superiores o que requieren condiciones

particulares de hábitat se ven desplazadas; favoreciendo a aquellas de hábitos generalistas o claramente peridomiciliarias.

Actualmente la zona que por su tamaño y extensión aún conserva un buen estado de sus poblaciones naturales corresponde a la zona de humedales asociada al Sistema Lagunar Nichupté. Esta zona alberga una comunidad importante de fauna acuática, donde destacan aves migratorias y nativas, así como la presencia de dos especies de cocodrilo (*Crocodylus acutus* y *C. moreletti*) que cuentan con el estatus de Protección Especial en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Además, en prácticamente todas las playas asociadas al centro de población de Cancún, existe oviposición de las siguientes especies de tortugas marinas que cuentan con el estatus de en Peligro de Extinción en la NOM-059-SEMARNAT-2010: Tortuga verde (*Chelonia mydas*), Tortuga caguama (*Caretta caretta*), Tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) y Tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*).

IV.4.3. Descripción de las condiciones ambientales del predio

IV.4.3.1. Vegetación

Caracterización de la vegetación

Para el estudio de la vegetación se procedió a realizar un inventario de flora al interior del polígono de trabajo, a fin de conocer las especies que conforman cada uno de los estratos y las características de la vegetación.

Una de las primeras actividades realizadas durante la toma de datos en campo, consistió en identificar los límites del polígono de del proyecto mediante el GPS; delimitado el predio, se procedió a identificar el tipo de vegetación, así como las condiciones en las que ésta se encontraba, como puede observarse en las siguientes imágenes.



Fotos 1 y 2. Vegetación del polígono del proyecto vista suroeste-noreste. Se aprecian obras abandonadas realizadas previo a la adquisición del predio.

Manifestación de Impacto Ambiental
Proyecto: "Torre Punta Sam"



Fotos 3 y 4. Vegetación más densa del polígono del proyecto, donde se aprecia material abandonado y vegetación de la porción central hasta el límite con a la costa donde se aprecia baja densidad vegetal.



Foto 5. Vegetación del polígono del proyecto vista suroeste-noreste. Se aprecian obras abandonadas realizadas previo a la adquisición del predio.



Foto 6 y 7. Frente de playa del sitio del proyecto con vegetación de matorral costero y playa.

Tipos de vegetación que se desarrollan en el sitio del proyecto

De acuerdo con la caracterización vegetal realizada en el predio, la vegetación del sitio consta de una vegetación de matorral costero altamente perturbada o en mal estado de conservación.

Cabe aclarar que el predio se adquirió con afectaciones realizadas por los antiguos dueños, los cuales consistieron en el mantenimiento de limpieza del terreno y obras inconclusas las cuales son evidentes también en el lote contiguo cuando el predio consistía en un solo lote antes de su división y venta.

Lo anterior se refleja en una vegetación secundaria y áreas con escasa cobertura vegetal, con evidencia de actividades antropogénicas.

Diseño del muestreo

Una vez definida la poligonal del predio, así como los tipos de vegetación que se encuentran presentes, se procedió a realizar un inventario florístico con la finalidad de obtener las características particulares de la comunidad vegetal, definiéndose 2 estratos, debido a la carencia de arbolado.

Métodos de muestreo

Se llevó a cabo el muestreo por el método de cuadrantes, identificando 3 puntos aleatorios en el interior del predio del proyecto. Para muestrear la vegetación herbácea y arbustiva presente. Los cuadrantes contaron con las siguientes dimensiones: 5 x 5 m (10 m²). Dentro de los cuadrantes se identificaron las especies, el número de individuos y se calcularon las coberturas. La coordenada central de cada cuadrante se presenta a continuación:

Tabla 1. Coordenada central de los cuadrantes.

Cuadrante	Coordenadas	
	X	Y
C1	520457.08	2345605.30
C2	520477.75	2345599.88
C3	520498.93	2345594.67



Figura IV.5. Cuadrantes al interior del predio.

Listado florístico del predio

De acuerdo con el inventario florístico realizado en el predio, se determinó que la comunidad vegetal se encuentra compuesta por un total 18 especies, pertenecientes a 15 familias, de las cuales las más importantes son la Apocynaceae, Asteraceae y Gramineae representadas por 2 especies cada una; el resto de las familias está representada por una sola especie. A continuación, se presenta el listado taxonómico de las especies identificadas en la duna costera.

Familia	Nombre científico	Nombre Común	Forma de Vida
Amarilidáceas	<i>Crinum americanum</i>	Lirio de mar	Herbácea
Gramineae	<i>Distichlis spicata</i>	Pasto de salitral	Herbácea
Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i>	Hierba de San Juan	Herbácea
Apocynaceae	<i>Rhabdadenia biflora</i>		Herbácea
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i>	Comelina	Herbácea
Boraginaceae	<i>Cordia sebestena</i>	Anacahuita	Arborea
Amaranthus hybridus	<i>Amaranthus hybridus</i>	Bledo	Arbusto
Agavaceae	<i>Agave angustifolia</i>	Henequén	Herbácea
Gramineae	<i>Cenchrus echinatus</i>	Ojo de hormiga	Arbustiva
Fabaceae	<i>Centrosema virginianum</i>	Bu'ul che'	Herbácea
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i>	Uva de mar	Arborea
Asteraceae	<i>Ambrosia hispida</i>	Margarita de mar	Herbácea
Passifloraceae	<i>Passiflora phoetida</i>	Pasiflora	Herbácea
Apocynaceae	<i>Rauvolfia tetraphylla</i>		Herbácea

Familia	Nombre científico	Nombre Común	Forma de Vida
Verbenaceae	<i>Lantana involucrata</i>	Sikil ha'xiw	Arbusto
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	verdolaga	Herbácea
Theophrastaceae	<i>Bonellia macrocarpa</i>	Lengua de gallo	Arbusto
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia humifusa</i>	Tártago	Herbácea

Con base en lo anterior, se destaca la presencia de un alto numero de especies con forma de vida herbácea, seguida de arbustivas y por último arbóreas, señalando que éstas últimas se presentaron en tallas pequeñas, no mayores a 30 cm de altura lo cual podrá hacerlas propensas de ser recatadas con facilidad para su reubicación en las áreas verdes.

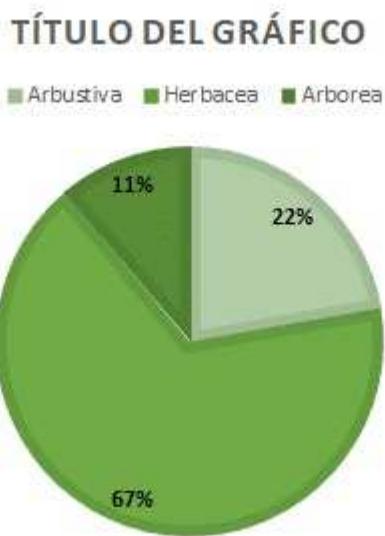


Figura IV.6. Formas de vida representativas del sitio del proyecto.

- No se identificaron especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Matorral costero

Esta comunidad vegetal se distribuye detrás del cordón de dunas costeras dentro del polígono del proyecto, esta vegetación se encuentra transformada y sin una estructura natural siendo evidente el mantenimiento periódico por parte de los antiguos dueños.

Se aprecia una densidad de menor a mayor conforme la vegetación se aleja de la costa, acompañado del incremento de herbáceas comunes de sitios perturbados y de fácil propagación. La altura de los estratos bajos y arbustivos no es superior a los 45 cm y el componente arbóreo es escaso presentándose en dos especies con tallas pequeñas.

IV.4.3.2. Fauna

Diseño del muestreo

Para el muestreo de fauna, dadas las dimensiones del proyecto, se realizó una búsqueda mediante un transecto aleatorio en su interior, no existe un ancho definido dado que el predio de encuentra colindando con un par de predios con bardas. Con el recorrido anterior se determinaron las especies presentes y fue posible establecer el inventario de los individuos que se detecte durante el recorrido siendo ésta una de las principales ventajas del método.

Los principales supuestos considerados en la aplicación de este método son los siguientes: a) todos los individuos son detectables; b) los individuos no se mueven antes de su detección; c) los individuos son contados una sólo vez.

Lista de Fauna

En lo que respecta a la composición de especies de fauna silvestre que ocupan la zona de aprovechamiento y de acuerdo con la metodología aplicada, se obtuvieron los siguientes resultados:

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Aves	Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Cenzontle
Aves	Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Albatro
Aves	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero
Aves	Columbidae	<i>Columbina tlalpacoti</i>	Tortolita rojiza
Aves	Trochilidae	<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí canela
Reptiles	Teiidae	<i>Aspidoscelis maslini</i>	Lagartija playera
Reptiles	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus chrysostictus</i>	Iguana espinosa
Mamíferos	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache
Mamíferos	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorrito gris
Crustáceos	Ocypodidae	<i>Ocypode quadrata</i>	Cangrejo de arena

De acuerdo con los datos presentados en la tabla anterior se registró un total de 10 especies de fauna silvestre pertenecientes a 4 grupos taxonómicos, de las cuales, el grupo faunístico mejor representado resultó ser el de las aves con un total de 5 especies distribuidas en 5 familias. Seguido en orden de importancia está el grupo de los mamíferos y reptiles representados por 2 especies distribuidas en 2 familias cada uno; y finalmente el grupo de los crustáceos con una especie en una familia. No se tuvieron registros de anfibios y no se portan especies bajo alguna categoría de riesgo o enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

IV.5 MEDIO SOCIOECONÓMICO

IV.5.1 Localización y Demografía

A partir de la creación de la ciudad de Cancún, la distribución porcentual de la población en el estado ha reflejado el éxito del proyecto Cancún y el dinamismo económico que genera en la región al elevar su participación estatal de manera significativa. El municipio de Benito Juárez al año 2010 registró una población de 661,176 habitantes. La suma de la población en las localidades urbanas del centro de población es de 643,206 y la tasa de crecimiento media anual ha ido disminuyendo, presentando el valor más bajo a 2010 con 3.6 en Cancún y 1.5 en Alfredo V. Bonfil.

En el centro de población las localidades urbanas suman un total de 643,206 habitantes. La mayoría de los habitantes es menor a 59 años y la presencia de hombres es ligeramente mayor que las mujeres, ya que al 2010 se registran 325,629 hombres y 317,577 mujeres, con una relación hombre-mujer de 1.02 en Cancún y de 1.05 en Alfredo V. Bonfil. Destaca el predominio de los grupos de edad entre 20 y 34 años que se caracteriza por el momento de acceso a la vida en pareja, a la vivienda independiente y estar en la etapa reproductiva.

IV.5.3 Salud y Seguridad Social

Los servicios de salud se concentran en la zona centro de Cancún, con una total carencia en las zonas de asentamientos irregulares. En el centro de población se registran 36 unidades destinadas a brindar servicios de salud. La Secretaría de Salud del estado de Quintana Roo (SESA) cuenta con 25 unidades, de los cuales 16 son centros de salud urbanos. El IMSS registra 10 unidades, que de ellas 5 son clasificadas como de Unidad Médico Familiar. Por último, el ISSSTE cuenta con una Clínica Hospital (Hospital Ginecopediatría N7).

IV.5.4 Educación

El equipamiento educativo registrado en el municipio al año 2011 ascendió a 722 escuelas con 6,676 aulas disponibles de las cuales sólo se encontraron en uso 6,047. Los niveles educativos de primaria y secundaria, en apariencia se encuentran correctamente atendidos, sin embargo, persiste el problema de falta de cobertura escolar debido a que en ocasiones no existen escuelas en la cercanía de colonias de reciente creación o de escuelas que carecen de docentes.

IV.5.4. Cultura

De las 7 bibliotecas existentes del municipio de Benito Juárez, 5 de ellas se localizan en el centro de población de Cancún. Referente a los museos, se tiene el Museo Arqueológico de Cancún localizado en la Zona Hotelera denominada San Miguelito donde se exhiben

diversas piezas de la cultura Maya y un pequeño museo local ubicado en el interior del Parque Kabah.

Existen espacios abiertos como el Jardín del Arte, también llamado “Parque del Pintor” en la Zona Hotelera o el Museo Subacuático de Arte (MUSA) que se ubica en el ANP Parque Marino Parque Marino Costa Occidental Isla Mujeres, Punta Cancún, Punta Nizuc, dependiente de la CONANP de la SEMARNAT

IV.5.5 Actividades Primarias

En el municipio la escasa actividad agrícola se orienta al cultivo básico del maíz para autoconsumo que satisface parcialmente la demanda de las familias de algunas localidades, por lo que difícilmente se comercializa fuera de la zona. La agricultura en el ámbito del centro de población es nula debido a la carencia de productores y que no existen condiciones del suelo para la actividad.

La ganadería se realiza en pequeña escala y también en su mayoría se destina al autoconsumo, con una pequeña producción de ganado bovino, porcino y aves de corral (gallinas y guajolotes) contribuyen en una escala menor a la demanda del municipio. La apicultura sobresale en el municipio por la productiva de la miel y existe un gran potencial para su explotación, puesto su pureza es un atractivo para el mercado internacional. Como en el caso anterior, en el ámbito del centro de población estas actividades no se realizan.

Los aprovechamientos forestales maderables después del paso del Huracán Wilma (2005) mostraron una baja significativa debido al derribo del arbolado y actualmente este sector se encuentra en crisis. Lo anterior está orientando a que los ejidatarios principalmente de Leona Vicario parcelen sus terrenos y los empiecen a vender para obtener recursos económicos. Esta actividad a su vez desemboca en la proliferación de pequeños asentamientos irregulares y son una de las principales causas de los incendios forestales que tienen su origen al momento de realizar la limpieza del terreno. Desafortunadamente estos incendios se han extendido hasta el ámbito de aplicación del centro de población, con la consiguiente reducción de la calidad ambiental. Esta actividad tampoco se realiza en el ámbito del centro de población.

La pesca es una actividad en declive en el ámbito municipal y sólo existen pequeños proyectos de acuacultura gracias al apoyo gubernamental dirigido a proyectos sociales y empresariales para el desarrollo de la producción acuícola.

IV.5.6 Actividades Secundarias

En el municipio de Benito Juárez el sector secundario, está enfocado a las actividades de comunicación y transporte, la construcción y la industria de la transformación. Las unidades económicas por actividad secundaria al año 2010, son las siguientes, donde se

puede apreciar que, en la ciudad de Cancún, la presencia de la industria manufacturera y la construcción cobran la mayor relevancia.

La industria de las manufacturas empieza a cobrar relevancia, puesto se tienen talleres en la producción de estructuras metálicas, mueblerías, vidrieras, confección de uniformes, apoyando al sector turístico y de construcción.

La industria de la construcción se ha convertido en la segunda actividad económica más importante por el número de empleos que absorbe. La construcción de edificaciones destinadas al turismo, infraestructura, nuevas viviendas necesarias por el crecimiento de la ciudad, fortalecen a este sector.

IV.5.10 Servicios

Red de agua potable el Gobierno del Estado (2006) señala que en la entidad existe una disponibilidad de agua de 2,959 m³/hab/año. De este volumen, la población utiliza el 13% del agua, por lo que se cuenta con suficiente líquido por lo menos para los próximos 20 años.

El sistema de red sanitaria en el centro de población se conforma por 11 plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) casi todas en la zona centro y norte del área de estudio con un total de 8 unidades; de las cuales 6 fueron construidas en los años de 1993 a 2003. La Zona Hotelera cuenta con diversas unidades para completar este sistema de red sanitario. Esta cantidad de plantas de tratamiento de aguas residuales del municipio de Benito Juárez cuenta con el 50% de la Región Caribe Norte, lo que representa el 73% del volumen de tratamiento de la región.

Los centros de población en el municipio de Benito Juárez no cuentan con un sistema planificado de drenaje pluvial y una parte importante del desalojo se realiza a partir de 3,500 pozos de absorción.

La energía eléctrica en Quintana Roo se encuentra a cargo por la CFE, la cual genera, trasmite, distribuye y comercializa este servicio. Su infraestructura principal es con base en seis centrales generadoras; de las cuales dos se localizan en Benito Juárez en la ciudad de Cancún y tienen una capacidad de 102 Mw y 88 Mw. Toda esta infraestructura abarca una superficie de 1,978.82 km².

Actualmente el municipio cuenta con más de 42 mil luminarias como parte del sistema de alumbrado público, con lo cual, se cubre casi un 90 % de la demanda general.

**ÍNDICE
CAPÍTULO V**

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	1
 V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	1
 V.2. Impactos ambientales generados	3
V.2.1. Construcción del escenario modificado del proyecto	3
V.2.2. Identificación de los efectos en el sistema ambiental	4
V.2.3. Caracterización de los impactos	5
V.2.4. Evaluación de los impactos	11

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Los efectos de los impactos sobre los diferentes aspectos ambientales y socioeconómicos, que competen a la evaluación del sistema del área del proyecto en cuestión fueron determinados de acuerdo a las actividades del proyecto. A partir del conocimiento de cada actividad que se realizará, fueron seleccionados de los componentes afectados por el proyecto. La metodología que se implementó fue tomada de Glasson, *et al.* (1999), Petts (1999) y Byron (2000), así como de Cantú-Martínez (2000).

El análisis implementado para la evaluación de los impactos ocasionados por el proyecto fue determinado a partir de la realización de matrices, de su ponderación, de su comparación y de su síntesis.

Con respecto a la identificación de los impactos ambientales que serán ocasionados por el proyecto, se llevó a cabo el análisis de la información global de la obra, de acuerdo con los siguientes puntos:

- 1) La recopilación y análisis de información documental basada en datos generados del proyecto, para identificar aquellas actividades causantes del impacto ambiental en cada una de las etapas de desarrollo de la obra.
- 2) Fue verificado en campo las condiciones del medio y de los rangos específicos del terreno, de acuerdo con las características del proyecto. Así como también se realizaron muestreos para la localización e identificación de recursos susceptibles de alteración como podría ser el caso de especies endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.
- 3) Metodología aplicable: Análisis de Cribado Ambiental, que se complementó con una Evaluación de Calidad Ambiental, a través de Cuadros de Coeficiente de Importancia Relativa y un Gráfico de Priorización (Cantú-Martínez, 2000). Además de las mencionadas se construyó una matriz que caracteriza los impactos por su rango y su extensión
- 4) Desarrollo de la metodología aplicable: un Análisis Cribado Ambiental, complementado con una evaluación de calidad ambiental, a través de Tablas de Coeficiente de Importancia Relativa y un Gráfico de Priorización (Cantú-Martínez, 2000).

Una vez obtenida la información pertinente tanto empírica como teóricamente, se continuó al procesamiento de ésta, elaborando un conjunto de matrices y de gráficos los cuales son detallados a continuación.

Es necesario aclarar que las matrices presentadas para la evaluación de este proyecto, están compuestas todas por la misma estructura en cuanto a que presentan una misma relación entre las actividades del proyecto y sus componentes ambientales; sin embargo,

presentan diferencias en la asignación de la calificación entre cada relación actividad-componente ambiental.

Fueron seleccionadas las actividades más relevantes para cada una de las etapas, de acuerdo con la información de la descripción previa de la obra proyectada, así como también se seleccionaron las variables físico-químicas, ecológicas y socioeconómicas del ambiente que por el desarrollo del proyecto resultarán afectadas. Esta relación entre las actividades y las variables o componentes ambientales fue consignada en una matriz para de este modo, ser evaluados los impactos.

En cuanto a la identificación de las variables se recurrió a una inspección presencial en el sitio (inspección de campo), agregando a esta la información obtenida en la descripción del medio físico y biológico que forman parte de la situación ambiental (revisión bibliográfica).

Como componentes de mayor importancia fueron considerados los físico-químicos, ecológicos y socioeconómicos tanto para la preparación del sitio, construcción y operación. En otras palabras, se tomaron en cuenta aquellas variables que en cada componente ambiental fueron las más relevantes para cada actividad.

De esta forma, la evaluación de los impactos se hace considerando la importancia de cada variable impactada de manera cuantitativa, relacionándola con las actividades identificadas del proyecto, a través de un indicador que pondera el impacto en tres niveles a saber:

Impacto nulo = 0; impacto poco significativo = 0.5; impacto significativo = 1.

Así, con este proceso, se logra determinar cuáles actividades del proyecto causan mayor impacto sobre las variables ambientales. Con la sumatoria de los impactos identificados en cada fila, se obtienen aquellas variables ambientales que resultan más afectadas por las actividades del proyecto.

Posteriormente, se identifica el tipo y permanencia de los impactos con base a los criterios siguientes: impacto negativo o positivo; impacto temporal o permanente. Con esta información se crea otra matriz de identificación la cual permita concebir los impactos por su efecto e incidencia.

En adición a este análisis, se identificaron los impactos generados de incidencia única en la zona o impactos primarios y de los impactos acumulativos, es decir, que su efecto se combinará con otros procesos para incrementar su impacto; lo anterior ayuda a describir el rango del impacto. En cuanto a su extensión se identifica si el impacto será puntual o extenso, es decir, si el rango de acción del impacto será restringido o si va más allá de las colindancias inmediatas del sitio.

El método, en este punto, se complementa con un análisis de escala y peso, en el cual se comparan las variables que han sido más impactadas entre sí. Tomadas en pares, se les asigna un Coeficiente de Importancia Relativa (C. I. R.). Este coeficiente nos permite determinar un CIR de Jerarquización (C. I. R. J.) y un CIR de Variable Más Impactada (C. I. R. V. M. I.) que nos permite conocer cuales son las variables mas importantes y con mayor impacto en el ambiente.

A partir del análisis anterior resulta conveniente realizar un Gráfico de Priorización para poder determinar qué componentes ambientales necesitarán mayor atención y que deberán ser manejados de manera especial en la prevención y mitigación de los impactos ambientales. Con esto facilitar así la toma de decisiones respecto a que medidas de prevención y mitigación aplicables resultan más efectivas en el amortiguamiento de los impactos ambientales identificados. Además de coadyuvar a mantener y conservar el beneficio de aquellos impactos que resulten positivos y del equilibrio ecológico, disminuyendo los impactos negativos.

Esta metodología descrita en los párrafos anteriores, presenta la posibilidad de emitir consideraciones técnicas sobre el proyecto y justifica de manera anticipada la resolución del estudio. La metodología aplicada en este manifiesto de impacto ambiental presenta las siguientes ventajas:

- 1) Permite tener una apreciación rápida de los impactos ambientales generados por el proyecto, a través de la representación gráfica de estos, teniendo a la vez una ponderación susceptible de cuantificar al sumar las barras de la matriz.
- 2) Mediante la matriz de Cribado Ambiental se obtiene una ponderación cualitativa del proyecto, en la relación con su impacto en el ecosistema donde se lleva a cabo.
- 3) Con la asignación de los Coeficientes de Importancia Relativa se obtiene una apreciación cualitativa de los impactos generados, al determinar cuáles de las variables son más importantes para mantener el bienestar general del ambiente.
- 4) La metodología en su conjunto permite realizar la toma de decisiones más adecuada para amortiguar el impacto general provocado por el emprendimiento del proyecto, precisamente en aquellas variables más impactadas.
- 5) Permite presentar elementos que sustentan la decisión técnica respecto al proyecto.

V.2. Impactos ambientales generados

V.2.1. Construcción del escenario modificado del proyecto

En la zona costera en que se halla inmerso el polígono del proyecto, se encuentran predios habitacionales y eco hoteles. Se considera parte de la mancha urbana de Cancún dentro del municipio de Benito Juárez con un uso habitacional y turístico, donde el predio colinda directamente con predios habitacionales.

El predio se ubica sobre la carretera que va a Punta Sam y cuenta con los servicios básicos de cobertura en la zona, lo que permite el establecimiento de estos asentamientos y facilita la aplicación del presente proyecto. Se espera que el impacto sobre el sistema ambiental no se incremente por acción del aprovechamiento-uso de estos servicios públicos y privados.

Debido al diseño del proyecto se espera no ocasionar impactos propios de obras de construcción habitacional sobre los componentes ambientales, sin embargo, cabe

destacarse que el predio está comprendido por un fragmento de vegetación aislado entre dos predios habitacionales con barda y que esta vegetación ha recibido mantenimiento constante por parte de sus anteriores dueños por lo que se encuentra altamente degradada conformando un estrato vegetal que no supera los 40 cm en promedio y por lo cual no es capaz de albergar poblaciones estables de fauna silvestre.

Entre las distintas consecuencias ocasionadas por la existencia y operación del proyecto, podemos encontrar la generación de residuos y aguas residuales que afectarían directamente en la calidad sanitaria del ambiente. Por lo anterior, se implementará un sistema de tratamiento de alta eficiencia adecuada para captar los volúmenes esperados de descarga y prevenir el impacto por la generación de aguas residuales.

Los riesgos para el medio ambiente pueden ser minimizados debido a sus características actuales y mediante la implementación de las adecuadas medidas de prevención, mitigación o compensación para que los procesos existentes en la zona no provoquen daños relevantes o significativos.

V.2.2. Identificación de los efectos en el sistema ambiental

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

1. Componentes Físicos y Químicos: Calidad del Aire, Calidad del Agua Subterránea, Calidad del Suelo y Entorno Acústico.
2. Componentes Ecológicos: Vegetación Nativa, Fauna, Estructura del Paisaje y Calidad Sanitaria del Ambiente.

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

1. Para la preparación del sitio: Retiro de Herbáceas en el área de afectaciones (infraestructura); Excavación y Compactación.
2. Para la construcción: Construcción de Cimentaciones, Obras civiles, Estructuras metálicas, habilitación de pozos y drenajes pluviales, Instalaciones Sanitarias y Planta de tratamiento, Acabados e Instalaciones (hidro-sanitaria, eléctrica).
3. Inicio de operación: Ocupación de los departamentos, Mantenimiento.

Tomando en cuenta las actividades del proyecto y los componentes del sistema ambiental presentado anteriormente, se construyeron las matrices de identificación y ponderación para la evaluación de los impactos.

La primera es la matriz se refiere a los impactos generados por su grado: significativo, moderado y nulo. La segunda, hace referencia al tipo de impacto (negativo o positivo), así como a su incidencia en el sistema (temporal o permanente).

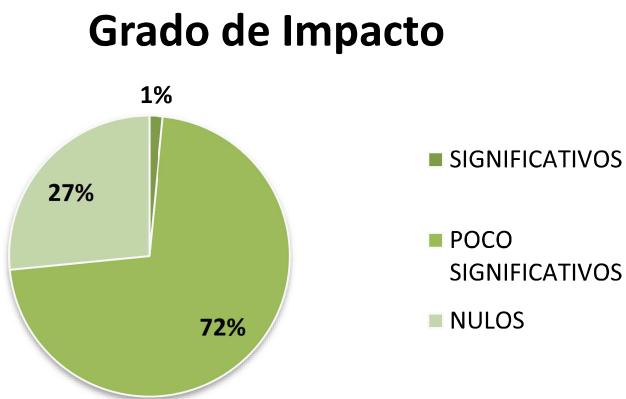
A partir de estas dos matrices, se complementa la caracterización mediante la identificación de los impactos que son extensos y acumulativos en el sistema ambiental.

Las Matrices de Evaluación de Impactos se presentan en el **Anexo V.1**.

V.2.3. Caracterización de los impactos

Caracterización de los impactos por su grado

Como resultado de la evaluación de impacto ambiental mediante la matriz de grado de impactos, se tiene que la mayor parte de éstos serán moderados (46), comparados con los impactos significativos a producir (1) y las interacciones nulas (17).



Se obtuvo que los componentes Ecológicos serán objeto de 11 *upi* (unidades ponderadas de impacto) y los Físicos y Químicos de 14.5 *upi*. De lo que resulta que estos últimos serán los más impactados por la implementación del proyecto.

Entre las variables físicas y químicas, La calidad del aire y la calidad del agua subterránea podrán ser los componentes más afectados (4 *upi* cada uno), seguido por la calidad del suelo (3.5 *upi*) y el entorno acústico (3 *upi*).

Entre las variables ecológicas, la calidad sanitaria del ambiente se contempla como el componente con más valor de interacciones (con 4.5 *upi*); seguidas en menor grado por la fauna, la vegetación y el paisaje respectivamente.

Evaluando las etapas de la obra por separado, se detectó que la construcción será la etapa que se proyecta como más impactante (16.5 *upi*), obteniéndose 7.5 *upi* durante la preparación del proyecto, mientras que la etapa de operación resultó como la menos impactante (1.5 *upi*).

Dentro de la etapa de construcción, las obras civiles, serán las de mayor afectación en el sistema (4 *upi* cada una), mientras que, durante la etapa de preparación del sitio, serán las excavaciones y compactaciones (4 *upi*); finalmente la ocupación de las viviendas durante la operación, generarán 1.5 *upi*.

En resumen, se prevén como las acciones más impactantes sobre el sistema ambiental, las siguientes:

- Excavación y Compactación (*4 upi*).
- Obras Civiles (*4 upi*).
- Cementaciones (*3.5 upi*).
- Remoción de herbáceas (*3.5 upi*).

Y las variables ambientales más impactadas, las siguientes (considerando sólo su grado de impacto):

- Calidad sanitaria del ambiente (*4.5 upi*).
- Calidad del aire (*4 upi*).
- Calidad del agua subterránea (*4 upi*).
- Calidad del suelo (*3.5 upi*).
- Fauna (*3.5 upi*).

Tipo e incidencia de los impactos identificados

El 86% de los impactos producidos por el proyecto serán temporales negativos, mientras que el 14% de los mismos serían permanentes negativos (ver matriz de tipo e incidencia).

Con base en lo anterior, es de esperarse la predominancia de impactos temporales sobre los componentes fisicoquímicos y ecológicos, siendo que para las variables fisicoquímicas donde se esperan la mayoría de los impactos permanentes debido a las instalaciones a implementar de manera fija.

Los impactos permanentes, siendo particularmente notable para los componentes de Calidad del Suelo y la Vegetación Nativa a causa de las mismas obras fijas que reducirán su disponibilidad.

Considerando en conjunto la información de las matrices de impacto, se tiene que:

Tabla 5.1. Impactos generales que se producirán durante cada etapa del proyecto.

Etapa	<i>Upi</i> generados	Tipo de Impactos
Preparación del Sitio	7.5	Mayoría Negativos Temporales.
Construcción	16.5	Mayoría Negativos Temporales.
Operación	1.5	Mayoría Negativos Permanentes.

El nivel de impactos del proyecto en el sitio específico de la obra dadas sus condiciones, es moderado a bajo, provocado por impactos en su mayor parte temporales.

Como resultado de la identificación de los impactos por su grado, efecto e incidencia sobre los componentes del sistema ambiental, se tiene que la calidad del agua subterránea, la calidad sanitaria del ambiente y calidad del aire serán las variables más afectadas por la implementación del proyecto, aunque principalmente de manera temporal, es decir al concluir las obras, cesaran los impactos.



Tabla 5.2. Impactos *negativos* a generar sobre los componentes del sistema ambiental.

Componente del Sistema	<i>upi</i>	Impactos
Calidad del Suelo	3.5	Permanentes y Temporales
Estructura del Paisaje	1	Temporales
Calidad Sanitaria del Ambiente	4.5	Temporales
Fauna	3.5	Mayoría Temporales
Calidad del Agua Subterránea	4	Mayoría Temporales
Entorno Acústico	3	Temporales
Vegetación Nativa	2	Permanentes y Temporales
Calidad del Aire	4	Temporales

Sobre el rango y la extensión de los impactos identificados

La mayoría de los impactos que se generarán serán de tipo primario, es decir, que la perturbación o afectación ocurrirá en la zona por la implementación proyecto, mientras que en menor grado, los impactos se sumaran a los ya existentes, principalmente por la ocurrencia de obras habitacionales en las colindancias directas, así como por encontrarse en zona de uso urbano. En este sentido, los impactos que provocará el proyecto se adicionarán a la matriz de impactos que ya tienen lugar en el sitio y la zona.

Dadas las características y actividades a generar por la obra, se considera que la mayoría de los impactos serán puntuales, es decir quedarán circunscritos a un área de influencia reducida donde los impactos más extensos serán los ruidos y algunos polvos. Una vez concluida la etapa de construcción.

El sistema presenta alteraciones previas en sus componentes bióticos y abióticos, con escasa distancia respecto a infraestructura de vivienda existente y en operación actual a la cual se sumarán las actividades una vez concluidas las obras y comience la habitación.

◆ DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS

Calidad del Aire

En la actualidad ocurre la emisión de gases y partículas debido al tránsito vehicular en la vialidad de la zona, conformada por la Carretera a Punta Sam, de tal forma que los impactos sobre esta variable ambiental estarán puntuizados a los que se generarán por la maquinaria y polvos de materiales o obras. Se considera que los impactos sean puntuales y temporales. Se podría esperar una Facio dispersión de las emisiones por su naturaleza, aunque cabe destacarse que el predio cuenta con muros perimetrales por parte de los vecinos, lo cual contribuirá a reducir la dispersión provocando un impacto bajo.

Se considera la emisión de partículas debido al transporte de materiales, si no se observa un adecuado manejo de los mismos, considerando el viento de la zona.

Se podrán generar emisiones de monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno, entre otros, por parte de los automotores en funcionamiento; así como la dispersión del polvo removido por las acciones de despalme, excavaciones o perforaciones mediante maquinaria pesada.

Se prevé estas emisiones sean de dispersión rápida y corto alcance, considerando las dimensiones de las fuentes y que en las colindancias del área de afectación se cuenta con bardas que contribuirán a la contención de las emisiones hacia fuera del predio.

En la etapa de operación será fuente de emisiones atmosféricas provendrán del funcionamiento de equipos de generación de calor que puedan instalarse tales como estufas por la cocción de alimentos.

Los automotores en circulación hacia el predio (los vehículos de propietarios y usuarios), se prevén como la fuente principal de emisiones. Se prevé que estas emisiones sean de dispersión rápida y corto alcance, considerando las dimensiones de las fuentes potenciales y que en las colindancias del área de afectación no existen barreras relevantes que lo impidan.

En caso de instalar sistemas de refrigeración y aire acondicionado, los equipos que contengan gases tipo clorofluorocarbono y en caso de ocurrir fugas de éstos, serían un impacto dado que se adicionaría al ambiente un gas que afecta la capa de ozono, aunque sería en volumen muy bajo.

Calidad del Agua Subterránea

Es probable que por la realización de excavaciones se conformen conductos hacia el subsuelo-manto freático y que permitan la contaminación de este por residuos, derrames o fugas de hidrocarburos o de cualquier otra sustancia peligrosa contaminante.

Por otro lado, durante la preparación y construcción se utilizarán letrinas portátiles y mantenimiento a maquinaria para evitar fugas, lixiviados o contaminación con residuos sanitarios.

En la etapa de operación, en caso de mal funcionamiento o falla de sistema de tratamiento de aguas residuales, se podría generar el vertido de carga contaminante fuera de límites permisibles, por lo que se deberá prestar atención en su mantenimiento periódico.

Características del Suelo

La implementación de infraestructura fija, por sus características, inciden y de manera permanente sobre este componente ambiental, dado que el deshierbe (o desmonte parcial o selectivo), el despalme o nivelación-compactación, así como la excavación y la infraestructura final provocarán la pérdida de cubierta de suelo natural.

Por su parte se considera un riesgo latente la ocurrencia de derrames de hidrocarburos provenientes de la maquinaria lo cual contaminaría suelos.

Desde el punto de acopio de residuos (habilitado como almacén temporal) podrían ocurrir vertimientos, infiltraciones, lixiviados o dispersiones hacia áreas con suelo natural o hacia las colindancias, por lo que los sistemas de contención de residuos líquidos o sólidos, así como los sistemas de protección deberán ser adecuados y sujetos a supervisión periódica.

Entorno Acústico

En las etapas de preparación y construcción se genera este tipo de contaminación, aunque de manera poco significativa y temporal. El ruido provendrá principalmente del trabajo de vehículos, maquinaria y equipos, incrementando de manera temporal los niveles de ruido existentes en la zona por el flujo de vehículos que transitan por la vialidad que colinda directamente con el terreno. De esto se desprende que el nivel sonoro existente en la actualidad es de moderado a alto en algunas partes del día, no siendo el proyecto el causante primario de esta situación por el uso de maquinaria.

Se espera que las actividades de albañilería ocasionen emisiones sonoras poco significativas al ambiente durante la etapa constructiva.

Dentro de los límites del predio, el nivel sonoro emitido hacia el exterior será amortiguado por los elementos constructivos y las bardas perimetrales de los vecinos.

Si bien la obra genera ruidos, cabe señalarse que estos serán generados en horarios diurnos en horario laboral y que estos cesarán totalmente una vez se concluya la obra.

Vegetación Nativa

Si bien la vegetación se encuentra actualmente aislada, impactada, transformada y en un estado de desarrollo incipiente por las actividades de mantenimiento que recibe el predio, ésta será impactada al ser eliminada en la superficie de desplante y su distribución también se verá reducida al realizarse el deshierbo selectivo. Este impacto será permanente, aunque poco significativo dadas sus características actuales y a que se mantendrán áreas verdes que contribuirán a mantener la diversidad vegetal del sitio empleando especies únicamente nativas.

Fauna

La fauna terrestre es afectada por la pérdida parcial de vegetación, la modificación del sustrato y las actividades humanas en el sitio. Esto se debe a la transformación del hábitat pues, aunque la cobertura vegetal se encuentra perturbada, ésta podría proporcionar sitios de refugio, descanso o paso para la fauna silvestre, señalando que por sus características no se espera que ésta pueda albergar poblaciones estables. Se espera se disperse la fauna presente en el sitio y que una vez concluidas las obras retornen ya que principalmente se cuenta con un componente faunístico tolerante a las actividades humanas ya existentes en la zona.

Los trabajos que impliquen traslado y funcionamiento de maquinaria y automotores pueden provocar lesiones a la fauna que se encuentre en el sitio de trabajo durante su uso, particularmente en fauna de hábitos fosoriales, reptantes y de lento desplazamiento.

Cuando comience la operación, la generación de residuos sólidos y restos de alimentación (por ejemplo, en la cocina), puede propiciar que puedan proliferar especies de fauna nociva (ratones, cucarachas, etc.), aunque se prevén acciones con la mayor higiene posible.

Al operar todas las instalaciones de forma regular, se espera que la fauna suburbana recolonice el sitio, como sería el caso de aves y reptiles.

Finalmente, la permanencia de áreas verdes permitirá el uso del predio por parte de la fauna. En el caso de las tortugas marinas en la zona federal, el proyecto implementará medidas que permitan que las instalaciones no afecten de manera directa o indirecta la zona de anidación, apegándose a los criterios de la norma oficial mexicana.

Estructura del Paisaje

Este es uno de los subcomponentes menos afectados, ya que el proyecto queda circunscrito por obras e infraestructura urbana, donde actualmente se destaca la presencia de cual formara parte una vez concluida la obra.

Se esperan impacto temporales y puntuales ya que actualmente no hay obras constructivas en la zona, aunque estas no serán del todo perceptibles fuera del predio ya que este cuenta con muros perimetrales pertenecientes a los predios contiguos lo cual reducirá el impacto

La infraestructura del presente proyecto contribuirá y reforzará la dinámica de desarrollo e infraestructura de vivienda en alta densidad, servicios públicos y privados del área.

Cabe mencionar que una vez concluida la obra se realizar actividades de revegetación de las áreas verdes, permitiendo la regeneración de la vegetación en áreas sin infraestructura en el diseño de la obra creando un entorno que buscará establecer un ambiente natural.

Calidad Sanitaria del Ambiente

Se afecta de forma temporal la calidad sanitaria del ambiente al preparar el sitio al retirar parte de la cobertura vegetal y el sustrato natural del sitio (en las áreas de desplante), así como la reducción de la superficie con la implementación de la infraestructura fija.

Durante las diferentes etapas del proyecto, cabría la posibilidad de contaminar el agua subterránea con aguas residuales o hidrocarburos provenientes de fugas, asimismo, la generación de residuos será más diversa durante la etapa constructiva y podría existir el riesgo de contaminación por dispersión o mal manejo de residuos.

De modo general, durante todo el desarrollo del proyecto, ocurren impactos sobre los componentes ambientales debido a la generación de contaminantes y emisiones que normalmente no existían en el área específica de la obra, o bien, la generación se daba en proporciones bajas lo cual repercutirá en la calidad sanitaria del ambiente.

Durante la operación de la infraestructura prevista por el proyecto, la generación periódica de residuos sólidos y su manejo y recolección inadecuados pueden generar malos olores, contaminación de áreas de conservación y suelo, así como proliferación de fauna nociva, reduciendo la calidad ambiental del sitio. Así mismo, deficiencias en el mantenimiento e higiene podría ocasionar repercusiones en el componente ambiental.

Se prevé que todos los residuos serán manejados mediante proveedores de servicios autorizados (contratados por los propietarios de cada vivienda o lote) en caso de que el servicio municipal no sea adecuado en tiempos y formas de recolección.

El proyecto considera la operación de áreas para la disposición temporal de residuos, de modo que con esta estructura se espera el mejor control posible de los residuos que cada condómino genera, incluidas las áreas de uso común. Este acopio temporal será periódicamente limpiado o recogido para el envío a disposición final de los residuos.

V.2.4. Evaluación de los impactos

- ◆ **Consideración de los Coeficientes de Importancia Relativa (C.I.R.)**

A fin de realizar la evaluación de cada impacto que fue tomado en cuenta, se procedió a analizar los coeficientes de importancia relativa (C. I. R.), estos se aprecian en la siguiente tabla.

Tabla 5.3. Matriz de Cribado de los impactos ambientales detectados para el proyecto.

Torre Punta Sam		Nominal	Calidad sanitaria del Ambiente	Fauna	Calidad del agua subterránea	Calidad del aire	Suma	C.I.R.-V.M.T
Matriz de Cribado SIMBOLOGIA								
Impacto Significativo	1							
Impacto poco significativo	0.5							
Impacto Nulo	0							
Calidad del aire	1	1	0	0	0	2	0.250	
Calidad del agua subterránea	1	0.5	0	0	0	1.5	0.188	
Fauna	1	0	0	0	0	1	0.125	
Calidad sanitaria del Ambiente	1	0	1	0.5	1	3.5	0.438	
Nominal		1	1	1	1			
Suma		2.5	2	1.5	2	8	1.000	
C.I.R-J		0.313	0.250	0.188	0.250	1.000		

A partir de esta matriz es posible desarrollar un gráfico que demuestra la importancia de los componentes del sistema ambiental que fueron los más importantes en su relación de impactos. Se ordenaron los resultados de la matriz de cribado obteniéndose el siguiente gráfico de priorización.

GRAFICO DE PRIORIZACIÓN

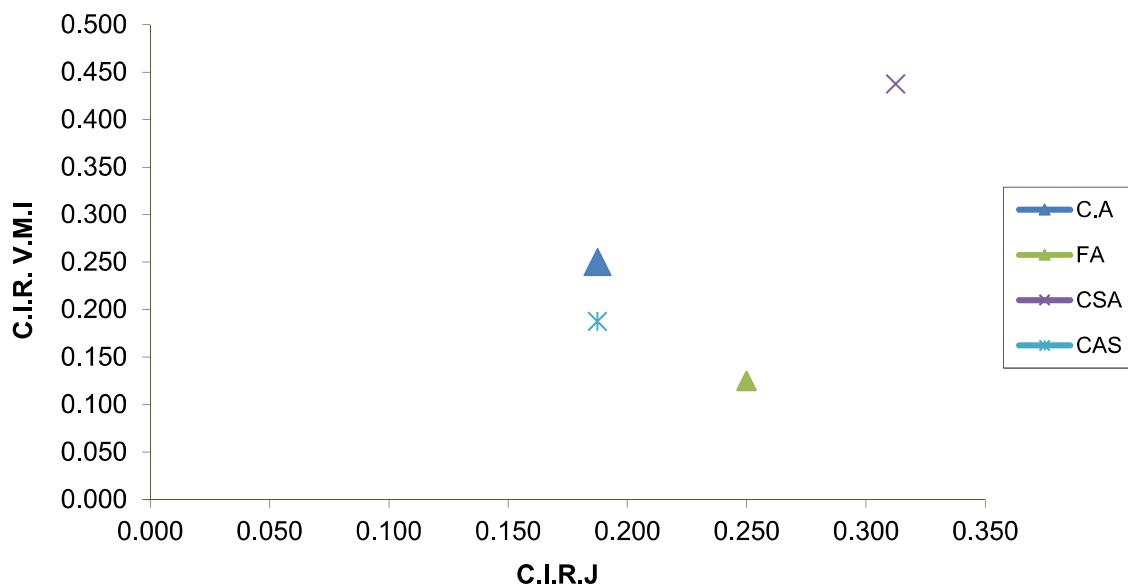


Figura 5.1. Gráfico de priorización para las variables más impactadas negativamente por el proyecto.

Donde: Fa: Fauna; CSA: Calidad Sanitaria del Ambiente; CAS: Calidad del Agua Subterránea; CA: Calidad del Aire.

En la interpretación conjunta de ambos ejes, resulta del gráfico de dispersión lo siguiente:

En un primer nivel de afectación se encontrará claramente la Calidad Sanitaria del Ambiente. En un segundo nivel se encontrarían la Calidad del Agua Subterránea, la Fauna y por último la Calidad del Aire.

Este ejercicio de priorización es únicamente para caracterizar el impacto global relativo sobre los principales componentes ambientales y detectar sobre cuáles será necesario proponer las acciones de mayor peso.

No obstante, todas las variables serán consideradas en el programa de prevención, mitigación y compensación de los impactos que sean generados.

- ***Evaluación del sistema ambiental***

Con base en lo descrito anteriormente, es posible pronosticar cualitativamente y a nivel general el estado del sistema ambiental durante cada etapa del proyecto. En el estado actual del área del proyecto se considera que el entorno mantiene un estado aceptable, considerando las características predominantes con cierto grado de afectación; durante la construcción, el estado será de aceptable a no satisfactorio considerando que los estados actuales reducirán su calidad durante las actividades constructivas; y durante la operación, se contará con un sistema ambiental principalmente aceptable en términos generales dado que los impacto serán primordialmente temporales los cuales también podrán ser prevenidos o reducidos si se implementan las medidas adecuadas para combatir los impactos.

- **OBSERVACIONES TÉCNICAS**

El sitio del proyecto se encuentra en un área urbana donde las obras habitacionales son predominantes y las de uso preferente. Asimismo, se cuenta con infraestructura hotelera. Particularmente el predio se encuentra colindando con una vialidad primaria y custodiado por predios habitacionales con bardas que mantienen aislada la vegetación al interior del predio.

Por su parte la vegetación fragmentada al interior del predio se encuentra en un proceso de desarrollo incipiente debido al reiterado mantenimiento que recibe el predio para que éste no se conforme como un predio baldío en la zona habitacional. Por lo tanto, la vegetación cuenta con especies introducidas y de baja relevancia para la albergar y mantener poblaciones estables de fauna silvestre, sin embargo, la vegetación podría proporcionar sitios de paso, descanso o refugio para especies pequeñas.

Cabe señalarse que el proyecto incluye en su diseño la implementación de áreas verdes donde se mantendrá flora nativa que contribuirá a su uso por parte de la fauna silvestre y a establecer un entorno con componentes naturales.

Asimismo, se contará con sistemas que contribuirán a aprovechar el agua pluvial, reducir el consumo eléctrico y de agua. Por otra parte, el diseño se apegará a lo establecido en la normatividad oficial mexicana para prevenir afectaciones a los arribazones de tortugas marinas.

La zona en la cual se pretende implementar el proyecto no está inmersa en algún área natural protegida y las áreas prioritarias de conservación no se verán afectadas por la implementación del presente proyecto dada su magnitud y las características imperantes al interior del predio.

Es imperativo que el proyecto implemente medidas preventivas y mitigantes con la finalidad de evitar y reducir los impactos en la calidad del ambiente, aunque la mayoría se consideren temporales y poco significativos.

Índice
Capítulo VI

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 1

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	1
VI.2. Impactos residuales.....	5
VI.3. Medidas adicionales	6

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

En el siguiente cuadro se describen las medidas de prevención y mitigación propuestas como alternativas a seguir para lograr la minimización y compensación de los impactos identificados en el capítulo anterior en cada una de las etapas que componen el proyecto.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	VERIFICACIÓN	ETAPA		
		P	C	O
ENTORNO ACÚSTICO				
Se deberá realizar el mantenimiento periódico de la maquinaria que incluya afinación mayor, engrasado y reemplazo de piezas o partes defectuosas para que los ruidos de la maquinaria no se vean incrementados.	Se contará con comprobantes de mantenimiento de la maquinaria.	✓	✓	
Los trabajos se realizarán en horario diurno y quedara prohibido el trabajo en horario nocturno.	Se deberá realizar supervisión ambiental de la obra para el levantamiento de bitácoras y evidencia fotográfica de actividades.	✓	✓	
CALIDAD DEL AGUA			P	C
Queda prohibido introducir objetos extraños, así como depositar cualquier tipo de residuo en los cuerpos de agua (subterránea o marina), que colindan al área del proyecto o se encuentre cercano a este.	Se deberá realizar supervisión ambiental de la obra para el levantamiento de bitácoras y evidencia fotográfica de actividades.	✓	✓	✓
Se evitirá la utilización de maquinaria en mal estado que pudiese causar contaminación por medio de fugas	Se contará con los comprobantes correspondientes de mantenimiento de la maquinaria.	✓	✓	✓
Se instalará 1 letrina por cada 15 trabajadores laborando en el sitio del proyecto con la finalidad de evitar que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas al aire libre.	Se deberá realizar supervisión ambiental de la obra para el levantamiento de bitácoras, documentación y/o evidencia fotográfica de actividades.	✓	✓	
Para la realización de excavaciones de cimientos, la maquinaria y herramientas, deberán estar libres de residuos de grasas, aceites u otras	Comprobantes del mantenimiento de la maquinaria y/o evidencia fotográfica.	✓	✓	

Manifestación de Impacto Ambiental
Proyecto: "Torre Punta Sam"

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	VERIFICACIÓN	ETAPA		
		P	C	O
sustancias.				
La maquinaria que requiera reparaciones mayores deberá ser retirada del sitio para su trabajo en talleres establecidos.	Se deberá realizar supervisión ambiental de la obra para el levantamiento de bitácoras, documentación y/o evidencia fotográfica de actividades donde se verifique que dicha actividad no se realiza en el sitio del proyecto.	√	√	
El sistema de tratamiento deberá cumplir con las características que permitan tratar el agua residual con calidad de descarga dentro de lo establecido en la normatividad mexicana, así como, recibir mantenimientos periódicos para mantenerlos en correcto funcionamiento.	Bitácoras de mantenimientos de biodigestores.			√
CALIDAD DEL SUELO		P	C	O
Las áreas verdes, mantendrán el suelo natural del sitio.	Se deberá realizar supervisión ambiental de la obra para el levantamiento de bitácoras, documentación y/o fotografías de actividades que evidencien que las áreas destinadas como verdes y la preservación de sus suelos.	√	√	√
Se deberán tomar acciones preventivas para que la maquinaria no presente fugas de hidrocarburos en el sitio del proyecto.	Se contará comprobantes de mantenimiento de la maquinaria. Se deberá realizar supervisión ambiental de la obra para el levantamiento de bitácoras, documentación y/o fotografías.	√	√	
En caso de existir fugas de hidrocarburos, se contendrá el derrame y recogerá en conjunto con los suelos impregnados y se dispondrán como residuo peligroso.	Se tomará evidencia fotográfica del manejo que se le dé al posible caso de fuga de hidrocarburos al suelo y se contará con las bitácoras y manifiestos pertinentes que acrediten su correcta disposición.	√	√	
Se establecerán contenedores rotulado y con tapa para almacenar temporalmente los residuos al interior del predio. Los residuos deberán clasificarse como mínimo en Orgánicos, Inorgánicos y Peligrosos.	Se deberá realizar supervisión ambiental de la obra para el levantamiento de bitácoras, documentación y/o fotografías de actividades que evidencien la colocación de contenedores y su correcto uso.	√	√	√
Los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, deberán ser	Se deberá contar con recibos de recolección o recepción de residuos	√	√	√



Manifestación de Impacto Ambiental
Proyecto: "Torre Punta Sam"

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	VERIFICACIÓN	ETAPA		
		P	C	O
dispuestos en sitios autorizados.	por parte de un sitio autorizado.			
Los residuos peligrosos, deberán ser recolectados y dispuestos por empresas autorizadas por la SEMARNAT.	Se deberá contar evidencia documental como las bitácoras y manifiestos de recolección y disposición de los residuos peligrosos.	✓	✓	
VEGETACIÓN				
En el área de afectación del proyecto se deberá realizar el rescate de especies con tallas susceptibles de rescate (de 0.3 a 1.5 m), con la finalidad de ser reutilizadas en las áreas verdes.	Se contará con una bitácora de las especies rescatadas, su número y estado de supervivencia.	✓		
Una vez concluidas las actividades de construcción, se deberá realizar una revegetación de las áreas verdes con las plantas rescatadas y plantas nativas de matorral costero. No se permitirá la introducción de especies exóticas al sistema.	Se presentarán las bitácoras de rescate y revegetación de los individuos vegetales rescatados. Se contará con evidencia fotográfica.			✓
No se deberán ocupar superficies adicionales a las requeridas por el diseño evaluado en este documento, respetando aquellas que funjan como superficie de conservación.	Se deberá realizar supervisión ambiental de la obra para el levantamiento de bitácoras, documentación y/o fotografías de actividades que evidencien el cumplimiento.	✓	✓	✓
Queda estrictamente prohibida la extracción, aprovechamiento, venta o explotación de especies del sitio o partes de estas para su aprovechamiento comercial.	Se deberá realizar supervisión ambiental de la obra para el levantamiento de bitácoras, documentación y/o fotografías de actividades que evidencien su cumplimiento.	✓	✓	✓
La vegetación producto del desmonte se deberá trozar con herramienta manual y retirar del sitio. La eliminación de la vegetación deberá ser manual o mecánica. Quedará terminantemente prohibido el uso de químicos o la quema vegetal en el predio.	Se deberá realizar supervisión ambiental de la obra para el levantamiento de bitácoras, documentación y/o fotografías de actividades que la disposición de los residuos vegetales.	✓		
CALIDAD SANITARIA DEL AMBIENTE				
Se colocarán contenedores con tapa para el almacenamiento de los residuos sólidos. Estos	Se deberá realizar supervisión ambiental de la obra para el levantamiento de bitácoras,	✓	✓	✓



Manifestación de Impacto Ambiental
Proyecto: "Torre Punta Sam"

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	VERIFICACIÓN	ETAPA		
contenedores deberán ser específicos para cada tipo de residuo, estar en lugares accesibles al personal y contar con una rotulación que permita su identificación. Lo anterior con la finalidad de prevenir la dispersión de residuos, promover la separación, facilitar su reciclaje y disminuir su disposición final.	documentación y/o fotografías de actividades que evidencien su cumplimiento.			
Los contenedores que contengan residuos deberán de ser retirados periódicamente del sitio del proyecto para ser enviados a sitios autorizados para su disposición final. Los residuos o materiales propensos de reciclaje o reuso serán trasladados a empresas especializadas.	Los residuos generados durante estas etapas serán trasladados a sitios autorizados y se contará con recibos de recepción de los residuos por parte del centro de acopio correspondiente.	√	√	√
No realizar la quema de ningún tipo de residuo dentro o fuera del área del proyecto.	Se deberá realizar supervisión ambiental de la obra para el levantamiento de bitácoras, documentación y/o fotografías de actividades que evidencien que no se realicen quemas.	√	√	√
FAUNA			P	C
Se prohíbe realizar algún tipo de aprovechamiento o explotación, extracción, o venta de la fauna silvestre en el área del proyecto. Así mismo de deberá evitar el sacrificio de fauna que quede expuesta durante los trabajos de construcción.	Se deberá realizar supervisión ambiental de la obra para el levantamiento de bitácoras, documentación y/o fotografías de actividades que evidencien el cumplimiento de la medida.	√	√	√
Se realizarán revisiones en el área a afectar previo al paso de la maquinaria y la etapa de preparación del sitio al igual que durante la construcción para ahuyentar y/o reubicar a la fauna.	Se deberá realizar supervisión ambiental de la obra para el levantamiento de bitácoras, documentación y/o fotografías. De encontrarse fauna durante las actividades de supervisión, serán ahuyentadas o reubicadas tomando coordenadas de liberación en su caso.	√	√	
Los condominios se ajustarán a las especificaciones de iluminación decretadas para el cuidado de las	Se tomará evidencia fotográfica de iluminación externa instalada en la infraestructura exterior del			√



Manifestación de Impacto Ambiental
Proyecto: "Torre Punta Sam"

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	VERIFICACIÓN	ETAPA		
		P	C	O
tortugas marinas.	proyecto.			
	AIRE			
Con respecto a la maquinaria y vehículos, se evitarán movimiento y usos innecesarios; se les brindará mantenimiento periódico; y se consultará con la empresa que los proporcione que estos estén en condiciones óptimas para minimizar emisiones de partículas, humos y/o gases a la atmósfera.	Se vigilará que los trabajadores utilicen la maquinaria y vehículos correctamente y se solicitará a la empresa que los provea, un documento que valide el mantenimiento recibido por parte de la maquinaria.	✓	✓	
Se deberán utilizar en los camiones de volteo con lonas para disminuir la dispersión del polvo o bien humedecer el material transportado previo a su salida del origen, de modo que se evite o reduzca la dispersión de este.	Se deberá realizar supervisión ambiental de la obra para el levantamiento de bitácoras, documentación y/o fotografías de actividades que evidencien el uso de lonas por parte de la maquinaria.	✓	✓	
Evitar la realización de quemas de residuos.	Se deberá realizar supervisión ambiental de la obra para el levantamiento de bitácoras, documentación y/o fotografías de actividades que evidencien que no se realicen quemas.	✓	✓	

P= Preparación del sitio; C = Construcción; O = Operación.

VI.2. Impactos residuales

El proyecto causara la reducción de la superficie de suelo natural y de desarrollo para la vegetación. Si bien dicha superficie tiene un destino habitacional y cuya transformación ya esta contemplada, se deberán respetar las superficies destinadas para la implementación de áreas verdes, donde se pretenderá mantener suelos naturales y vegetación nativa.

No se considera que la obra finalizada cuente como un impacto residual ya que las instalaciones formaran parte del paisaje predominante en sus colindancias donde actualmente existe infraestructura habitacional. Asimismo, la implementación de áreas verdes buscará establecer y fomentar un paisaje más natural.

Se destaca que el sitio se encuentra previamente degradado y que los impactos a causar serán principalmente temporales, los cuales concluirán al finalizar las obras constructivas. Sin embargo, la implementación de las medidas preventivas y mitigantes, constituirán a evitar y reducir el impacto esperado.



Durante la construcción, el desplazamiento de la fauna silvestre será inevitable, sin embargo, al concluir las actividades, la fauna tolerante podrá retornar debido a la accesibilidad que tendrá a las áreas verdes del proyecto.

Cabe aclarar que el requerimiento de los servicios no se contempla como impacto residual ya que a pesar del consumo de este componente no se generará desabasto en la región a causa de su aprovechamiento.

VI.3. Medidas adicionales

- El promovente será responsable de los acuerdos y acciones que realice el contratista en cuanto a la generación y manejo de residuos sólidos, peligrosos, manejo de combustibles, al igual que del mantenimiento de la maquinaria.
- Se propone realizar un rescate de especies vegetales en el área de afectación, esto con la finalidad de realizar actividades de revegetación se áreas verdes en el polígono con plantas nativas del sistema costero, con la finalidad de contribuir a la fijación de arenas, promover el desarrollo de la vegetación nativa, la creación de refugios y sitios de alimentación y paso de la fauna silvestre.
- Se deberá elaborar y ejecutar un Programa de Vigilancia Ambiental, el cual se encargará de supervisar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en el cuadro anterior, los métodos de verificación y aquellas medidas que la autoridad determine. Dicha vigilancia, se deberá realizar por expertos ambientales que sean capaces de identificar posibles acciones de impacto y establecer medidas pertinentes que eviten la afectación del sistema ambiental y sus componentes.
- Quedaran prohibido el uso de vehículos en senderos o playas contiguas al polígono del proyecto.

De implementarse las medidas de prevención y mitigación antes mencionadas, no se considera que el proyecto causará algún impacto ambiental crítico o significativo ya que en su mayoría serán temporales y prevenibles.

Índice

Capítulo VII

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES.....	1
VII.1. Pronóstico del escenario.....	1
VII.2. Programa de vigilancia ambiental.....	2
VII.3. Conclusiones.....	3
VII.4. Bibliografía Consultada	4

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES

VII.1. Pronóstico del escenario

- Escenario 1. Tendencia esperada del sistema ambiental sin la ejecución del proyecto.

Se considera que el polígono es un predio particular inmerso en una zona con un uso de suelo habitacional correspondiente a la mancha urbana de la ciudad de Cancún. Es de considerarse que el predio actualmente se encuentra circundado por infraestructura habitacional y hotelera por lo que su superficie se encuentra aislada de entornos naturales. Asimismo, se puede contemplar que el predio seguiría presentando mantenimientos periódicos que impedirían el desarrollo de la vegetación para que éste no conforme un predio baldío, por lo que el polígono se mantendría con un componente ambiental alterado que prestaría pocas funciones ecológicas como actualmente lo hace.

Por otra parte, si se considera el abandono del predio, este podría percibirse como un terreno baldío al estar colindando directamente con predios habitacionales, lo que podría involucrar actividades contraproducentes al entorno ambiental, pudiendo prestarse para tiraderos clandestinos de residuos, vandalismo, etc.

Considerando que el predio se encuentra dentro de la mancha urbana y que suelo es compatible con uso habitacional y de turístico, se podría considerar la construcción de otro proyecto habitacional en mediano o corto plazo.

El sitio del proyecto se vislumbra a ser transformado en cualquier momento en un entorno futuro, por lo que la no implementación del proyecto en el sitio no representa ninguna ventaja ambiental.

- Escenario 2. Tendencia del sistema ambiental con proyecto sin medidas de mitigación.

En el caso supuesto de que no se implementaran medidas de mitigación o prevención sobre el proyecto en cuestión, el escenario del sistema ambiental sería completamente diferente. El objetivo de detallar este supuesto caso es el de resaltar la importancia de la implementación de estas medidas, por ello, a continuación, se elaborará una descripción más precisa del escenario **sin** medidas.

Se podría esperar un mal manejo de residuos sólidos y sanitarios provocando su dispersión y contaminados suelos, cuerpos de agua y la calidad sanitaria del ambiente. Podría ocurrir afectación mayor sobre los componentes ambientales, particularmente con componentes fisicoquímicos como la generación de emisiones, contaminación por fugas de hidrocarburos sin atender impactando consecuentemente al suelo, subsuelo y agua subterránea por la infiltración de hidrocarburos o afectaciones desproporcionadas sobre la flora o fauna silvestre.

Asimismo podría ocurrir la quema de residuos y la falta de manejo adecuado de ello pudiendo ser dispuestos en otros predios, asimismo, cabría la posibilidad de que ocurriera fecalismo al aire libre y desarollo el decaimiento de la salud del sistema ambiental.

Manifestación de Impacto Ambiental

Proyecto: "Torre Punta Sam"

No existirá un control sobre la introducción de especies exóticas, asimismo, podrían esperarse actividades por parte de los habitantes de los condominios que pudiesen afectar la zona federal afectando de manera consecuente a la flora y fauna.

- Escenario 3. Tendencia del sistema ambiental con proyecto y medidas de mitigación.

Con la aplicación adecuada de las medidas de mitigación y prevención propuestas para preservar lo mejor posible el entorno natural, se prevé que el proyecto se implemente de acuerdo con las especificaciones manifestadas en el presente documento y en apego a la normatividad ambiental vigente.

Con base a lo anterior se podría esperar que los impactos causados a la vegetación y el suelo pueden ser reducidos como, por ejemplo: previendo fugas de combustibles de manera accidental o la incorrecta disposición de los residuos.

Se respetaría la implementación de áreas verdes que cumplan con la superficie establecida y que además reciban individuos rescatados del mismo polígono para su enriquecimiento promoviendo su desarrollo y permanencia, lo cual, también repercutiría en la permanencia de los servicios que ésta presta a la fauna silvestre como sitio de paso, descanso y forrajeo.

Se garantizará que el proyecto ejecute un programa de vigilancia ambiental, el cual llevará a cabo supervisiones que verificarán la implementación de las propuestas y se evidenciará su efectividad.

Por último, hay que considerar que el proyecto es compatible con la legislación ambiental, de ordenamiento y desarrollo urbanos aplicables, asimismo, va acorde al paisaje predominante en la zona y que fortalecerá los objetivos de del municipio favoreciendo también a la economía de las localidades cercanas y la oferta de empleo incrementando la utilidad viable del sitio.

VII.2. Programa de vigilancia ambiental

El programa de vigilancia ambiental o programa calendarizado de cumplimiento, consistirá en la planeación, ejecución, evaluación, y en su caso, adecuación de las medidas consideradas para prevenir o mitigar los impactos ambientales detectados en las etapas de construcción y operación del proyecto.

Se designará un responsable experto en el tema ambiental el cual se encargará de dar certeza del cumplimiento y eficacia de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en el Capítulo VI del presente documento.

El especialista ambiental encargado, se verá involucrado directamente dentro de los procesos constructivos del proyecto, su función será la de permanentemente coordinar las actividades y asegurarse de que estas se apeguen a lo requerido en las etapas de construcción y operación del proyecto en cuestión.

En caso de que el personal involucrado en el proyecto realice algún incumplimiento, se aplicarán medidas correctivas para promover de manera conjunta que todos los



Manifestación de Impacto Ambiental

Proyecto: "Torre Punta Sam"

empleados colaboren con los objetivos que se quieren lograr en materia de sanidad, estética y limpieza del área.

Anexo VII.1. Programa General Calendarizado de Cumplimiento Ambiental.

VII.3. Conclusiones

1. Con la finalidad de lograr una valorización lo más real posible de los impactos, así como la de lograr una descripción certera del sistema ambiental y las partes que componen al proyecto en cuestión, este documento se laboró utilizando las técnicas, métodos e información más acordes y aquellos que se consideraron mejores para la comprensión de este estudio.
2. El predio se encuentra en un área urbana con los servicios básicos suficientes para su operación.
3. El proyecto se pensó, diseño y realizó de acuerdo, a lo establecido en los programas de ordenamiento y desarrollo urbano aplicables. Si como en cumplimiento con la normatividad legal inherente.
4. La vegetación del polígono del proyecto se encuentra actualmente en un estado perturbado y una clara dominancia de herbácea y arbustivas. Se espera que con la implementación del proyecto se promuevan actividades de reubicación de las especies silvestres presentes en el polígono y se promueva su desarrollo en el sitio.
5. Por su parte la fauna probable y verificada del sitio, es tolerante a las actividades humanas esperándose que durante la construcción estas se alejen y durante la operación regresen a circundar el predio.
6. Del análisis de la evaluación de las interacciones entre las variables del sistema ambiental vs las actividades que se realizarán durante las etapas del proyecto, considera la mayoría de los impactos de carácter temporal y se concluye que el grado de afectación, en general, causado por los impactos es mitigable y compensable mediante el cumplimiento de las medidas descritas en el Capítulo VI del presente estudio.
7. El proyecto debe ser considerado como viable ya que se trata de una obra que no produce impactos significativos por sí misma en el entorno natural al encontrarse éste previamente transformado.
8. Se considerarse que cualquier actividad que se realice en un sistema natural provocará el deterioro de las condiciones naturales y en tal sentido, lo importante es minimizar la magnitud de los diversos impactos a ser producidos y evitar que éstos se conviertan en impactos sinérgicos y significativos. Por tanto, es necesario que se realicen en tiempo y forma las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos.



Manifestación de Impacto Ambiental
Proyecto: "Torre Punta Sam"

VII.4. Bibliografía Consultada

- Arriaga Cabrera, L; V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durán, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López y E. Vázquez Domínguez (coords). 1998. "Regiones Hidrológicas Prioritarias. Fichas técnicas y mapa (escala 1:4,000,000)". Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. Pp: 131-133.
- Butterlin, J. y Bonet, F. 1960. "Las Formaciones Cenozoicas de la Parte Mexicana de la Península de Yucatán". Instituto de Geología. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Butterlin, J y Bonet, F. 1963. "Mapas geológicos de la Península de Yucatán: las formaciones Cenozoicas de la parte mexicana de la Península de Yucatán". Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geología. México, D.F.
- Byron, H. 2000. Biodiversity and Environmental Impact Assessment: A good practice guide for road schemes. The RSPB, WWF-UK, English Nature and the Wildlife Trusts, Sandy. 119 p.
- Cabrera E; M. Sousa y O Tellez. 1982. Imágenes de la Flora Quintanarroense. Centro de Investigaciones de Quintana Roo, A.C. Puerto Morelos, Quinatna Roo. 224pp.
- Cantú-Martínez, P. 2000. "Impacto Ambiental". En: Informe Final del Décimo Noveno Curso de Capacitación RESERVA. Ducks Unlimited de México, A.C., U.S. Fish and Wild Life Service, U.S. Forest Service, Ducks Unlimited Inc., Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. México. 237 p.
- Comisión Nacional del Agua. 1989. "Los Recursos Físicos de la Península de Yucatán". Gerencia Regional del Sureste. Subgerencia de Estudios. Subdirección de Agrología.
- Diario Oficial de la Federación. 1982. "Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión del Ruido". México, Distrito Federal. 06 de Diciembre de 1982.
- Diario Oficial de la Federación. 1988. "Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente". México, Distrito Federal. 28 de Enero de 1988.
- Diario Oficial de la Federación. 1988 b. "Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos". México, Distrito Federal. 25 de Noviembre de 1988.
- Diario Oficial de la Federación. 1988 c. "Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera". México, Distrito Federal. 25 de Noviembre de 1988.
- Diario Oficial de la Federación. 1992. "Ley de Aguas Nacionales". México, Distrito Federal. 27 de Noviembre de 1992.
- Diario Oficial de la Federación. 2006. "Norma Oficial Mexicana 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". México, Distrito Federal. 23 de Junio de 2006.
- Diario Oficial de la Federación. 1994. "Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los 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". México, Distrito Federal. Diciembre de 1994.
- Diario Oficial de la Federación. 1996. "Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales". México, Distrito Federal. 11 de Diciembre de 1996.
- Diario Oficial de la Federación. 1997. "Reglamento Federal de Seguridad. Higiene y Medio Ambiente de Trabajo". México, Distrito Federal. 21 de Enero de 1997.



Manifestación de Impacto Ambiental

Proyecto: "Torre Punta Sam"

- Diario Oficial de la Federación. 2007. "Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006, Establece los límites máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores que usan diesel o mezclas que incluyen diesel como combustible.". México, Distrito Federal. 13 de Septiembre de 2007.
- Diario Oficial de la Federación. 2000. "Ley General de Vida Silvestre". México, Distrito Federal. 03 de Julio de 2000.
- Diario Oficial de la Federación. 2010. "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, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo". Seg. Sec. México, D.F. 30 de diciembre de 2010. 85 p.
- Duch, J. 1988. La conformación territorial de Yucatán. Universidad Autónoma de Chapingo. México. 427 p. Durán, R., G. Campos, J.C. Trejo, P. Simá, F. May y M. Juan. 2000. "Listado Florístico de la Península de Yucatán". Centro de Investigación Científica de Yucatán. Mérida, Yucatán, México. 259 p.
- Flores, S e I. Espejel. 1994. "Tipos de Vegetación de la Península de Yucatán". Etnoflora Yucatanense. Fascículo 3. Universidad Autónoma de Yucatán. México. 135 p.
- García, E. 1973. "Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen". Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 246 p.
- Glasson J., R. Therivel y A. Chadwick. 1999. Introduction to Environmental Impact Assessment. 2nd Edition. Spon Press. USA. 496 p.
- Howell, S. y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. USA. 851 pp.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2000. SCINCE: Yucatán. Aguascalientes, México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2002. Anuario Estadístico: Yucatán. Aguascalientes, México. 627 p.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2002b. Estudio Hidrológico del Estado de Yucatán. Aguascalientes, México. 77 pp.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2003. Datos Estadísticos Yucatán. Consulta por Internet: yuc.inegi.gob.mx.
- Lee, J.C. 2000. A field guide to the amphibians and reptiles of the maya world. Cornell University. U.S.A. 402 p.
- Lesser-Illades, J.M. and Weidie, A.E. 1988. Region 25 Yucatan Peninsula; Chapter 28. The Geology of North America. Vol. O-2. Hydrogeology.
- Perry, E., J. Swift, J. Gamboa, A. Reeve, R. Sanborn, L. Marín y M. Villasuso. 1989. Geologic and environment aspects of surface cementation, north coast, Yucatan, Mexico. Geology. 17: 818-821.
- Petts, J. 1999. Handbook of Environmental Impact Assessment. Ed. Adv. England. 484 p.
- Treweek, J. 1999. Ecological Impact Assessment. Blackwell Science Ltd. UK. 351 p.
- Universidad Autónoma de Yucatán. 1999. "Atlas de Procesos Territoriales de Yucatán". Facultad de Arquitectura. Mérida, Yucatán, México. Pp: 163-182.
- Valdés, D., V. Ceja, O. Zapata y E. Real. 1992. Comportamiento de la Salinidad en la Laguna de Chelem, Yucatán. En: IX Congreso Nacional de Oceanografía, Veracruz, Ver. Momias, 237 pp.
- Velázquez, L. 1986. "Aplicación de Principios Geoquímicos en la Hidrología Cárstica de la Península de Yucatán". Dirección General de Administración y Control de Sistemas Hidrológicos. Secretaría de Agricultura y Recursos Hídricos. Ingeniería Hidráulica en México.
- Villasuso, P.M. y Méndez, R.R. 2000. "Modelo Conceptual del Acuífero de la Península de Yucatán". En "Población, Desarrollo y Medio Ambiente en la Península de Yucatán: De los Mayas al 2030". Publicación en inglés de IIASA. Reporte RR-00-14. pp. 120-139.

