1/10/25

RESUMEN EJECUTIVO



PROYECTO:
“CASA LOZANO GASTÓN”

ÍNDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 1

1.1. Datos generales del Proyecto. 1

1.1.1. Nombre del proyecto. 1

1.1.2. Ubicación del proyecto 1

1.1.3. Duración del proyecto 1

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 1

2.1. Información general. 1

2.1.1. Naturaleza del proyecto. 1

2.1.2. Ubicación física del proyecto y planos de localización 2

a) Ubicación geopolítica del predio del proyecto. 2

b) Ubicación del predio o conjunto de predios donde se ubica el proyecto. 3

2.1.3. Dimensiones del proyecto 3

a) Superficie total del predio. 3

b) Superficie requerida para la construcción del proyecto. 4

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO. 7

3.1. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES. 7

3.2. NORMAS OFICIALES MEXICANAS 7

3.3. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO. 7

3.4. UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RELACIÓN A LAS ÁREAS DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA. 8

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 8

4.1. Delimitación del área de estudio 8

4.1.1. Aspectos abióticos. 10

a) Clima 10

b) Geología y geomorfología 10

c) Suelos 11

d) Hidrología superficial y subterránea. 11

4.1.2. Aspectos bióticos. 13

a) Vegetación Terrestre en el sistema ambiental. 13

Estado de conservación del sistema ambiental. 15

4.2. Diagnóstico integral de las condiciones ambientales del predio de estudio. 16

- Análisis de la flora encontrada. 16
- Análisis de la fauna encontrada. 17
- Conclusiones particulares. 17

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 18

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 18

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 19

7.1. Pronósticos del escenario. 19

7.2. Escenario con proyecto sin medidas de mitigación. 20

7.3. Escenario con proyecto con medidas de mitigación. 20

7.4. Programa de vigilancia ambiental. 20

7.5. CONCLUSIONES. 21

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

1.1. Datos generales del Proyecto.

1.1.1. Nombre del proyecto.

CASA LOZANO GASTÓN

1.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto se pretende realizar al interior del inmueble identificado como: Lote 375 de terreno ubicado en el Boulevard costero Aarón Merino Fernández, municipio de Bacalar, Estado de Quintana Roo.

1.1.3. Duración del proyecto

Para llevar a cabo el proyecto propuesto se requiere un tiempo estimado de **36 meses (3 años)**, que incluye las etapas de preparación del sitio y construcción.

Por la naturaleza del proyecto, es un patrimonio familiar y este se mantendrá por tiempo indefinido, mientras se realicen los mantenimientos y reparaciones, en caso de que a familia a futuro considere prescindir de la propiedad, esta puede ser comercializada, cedida, remozada, reconstruida o rentada, por lo que su vida útil puede estar más allá de los **50 años**.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. Información general.

2.1.1. Naturaleza del proyecto.

El proyecto denominado “Casa Lozano Gastón” a desarrollarse en el predio ubicado en el Boulevard Aarón Merino Fernández, fracción uno, lote trescientos setenta y cinco, manzana uno, región quince, de la ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar, será construido en una superficie con vegetación modificada y que resulta de actividades agropecuarias, esta vegetación conserva elementos de vegetación inducida exótica y en predios vecinos es posible observar en la composición, vegetación secundaria con presencia de especies como *Leucaena leucocephala* y *Guazuma ulmifolia*, estos predios formaban parte de áreas de cultivo del ejido Aarón Merino Fernández, que mediante proceso de parcelamiento y titulación fraccionan para promover el desarrollo del lado norte de bacalar. El proyecto estará desarrollado en una superficie total de 221.9805 m^2 sobre suelo natural, mismos que representan un 16.04% de la superficie total del predio, misma que mide 1,384.03 m^2, siendo que las obras principales del proyecto serán construidas de forma tradicional a base de block y cemento, cimientos de mampostería.

La superficie total del predio es de 1,502.39 m^2 según constan en la documentación legal anexa; sin embargo, la superficie tomada en cuenta para la realización del presente estudio corresponde al levantamiento topográfico del sitio, siendo que dicha superficie es de 1,384.03 m^2. La altura total máxima de la vivienda residencial turística será de 5.70 m en el punto más alto a partir del suelo natural de la superficie cerrada techada, considerando que enterrado en el suelo natural a una profundidad promedio de 1.80 metros se tendrán los cimientos y desplantes de mampostería de piedra. Cumpliendo lo establecido en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) con clave Tu-7 bajo la política de Conservación con uso predominante turismo hotelero intensivo, usos compatibles de turismo alternativo y equipamiento, usos condicionados de Infraestructura y de acuerdo con el criterio **CONS-03** se permite la construcción de vivienda residencial turística, siendo este el objetivo del proyecto; conforme se establece en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de Laguna Bacalar, Quintana Roo, México: la superficie de la UGA Tu-7 del Ordenamiento, corresponde al 100% del predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto.

2.1.2. Ubicación física del proyecto y planos de localización

a) Ubicación geopolítica del predio del proyecto.

En la siguiente imagen, se representa la ubicación geográfica del predio, al Sur de Quintana Roo, dentro de la jurisdicción del municipio de Bacalar. Este predio está regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de la Laguna de Bacalar que ubica al predio de interés en la UGA con clave Tu-7 bajo la política de Conservación con uso predominante turismo hotelero intensivo, usos compatibles de turismo alternativo y equipamiento, usos condicionados de Infraestructura, denominada “Costa Bacalar Norte”.

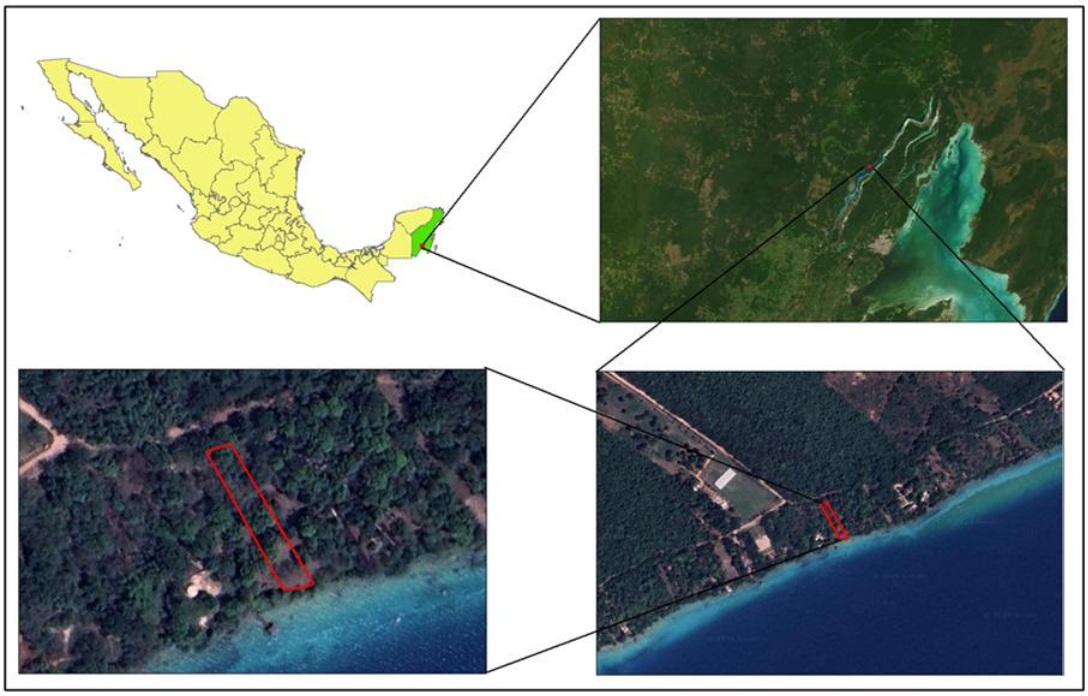


Imagen II. 01. Ubicación geopolítica del predio de estudio.

b) Ubicación del predio o conjunto de predios donde se ubica el proyecto.

Al predio ubicado en el Boulevard Aarón Merino Fernández, región quince, manzana uno, lote trescientos setenta y cinco, de la ciudad de Bacalar, municipio de Bacalar, Estado de Quintana Roo, se accede a través de la carretera federal número 307 (principal vía de comunicación terrestre del Estado de Quintana Roo), a 4 kilómetros de la cabecera municipal de Bacalar existe una servidumbre de paso que da acceso a Camporee 2020 "Herederos de Promesas", se avanza sobre dicha vialidad una distancia aproximada de 600 metros hasta topar con la proyección del Boulevard Aarón Merino Fernández, sobre la cual se avanza hacia el Norte a una distancia aproximada de 70 metros y hacia el Este colindante con la Laguna de Bacalar donde se encuentra el predio de estudio.

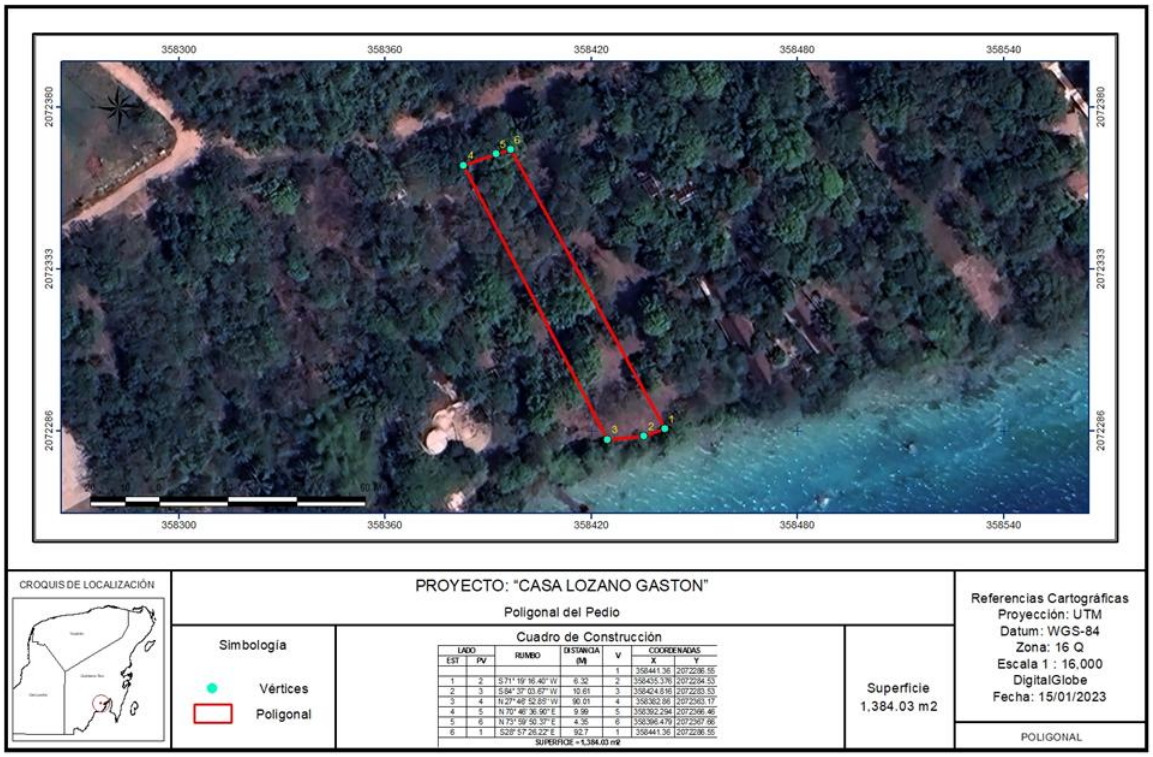


Imagen II. 02. Ubicación geográfica del predio del Proyecto.

2.1.3. Dimensiones del proyecto

En este apartado se presenta la dimensión del predio del proyecto, así como las superficies de los componentes que conforman el proyecto.

a) Superficie total del predio.

Como se ha mencionado líneas arriba, de acuerdo con la documentación legal anexa, la superficie total del predio es de 1,502.39 m^2; sin embargo, la superficie tomada en cuenta para la realización del presente estudio corresponde al levantamiento topográfico del sitio, siendo que dicha superficie es de 1,384.03 m^2 mostrado en la imagen II. 03 del presente apartado.

b) Superficie requerida para la construcción del proyecto.

Los análisis de esta sección se realizan en base a la superficie física del lote trescientos setenta y cinco, misma que corresponde a 1,384.03 m^2.

El área de terreno que se aprovechará en la construcción del proyecto comprende una superficie de 221.9805 m^2, que corresponde a las áreas de desplante de un cuarto de servicios (máquinas, bodega y lavandería), habitación del velador (ranchero), dos casa habitación (Guest Room) y un área social (área techada), sí como áreas libres en las que se construirán el mirador (asoleadero), terrazas, patios, banqueta del cuarto de servicios, áreas ajardinadas, estacionamiento y senderos de acceso; esta superficie representa el 16.04% del total de la superficie del predio. La superficie restante corresponde a superficie de conservación que estará representada por 1,162.05 m^2 que representa el 83.96% de la superficie total del predio.

El proyecto consiste en una casa habitación turística, siendo que en conjunto, el desplante de la totalidad del proyecto sobre el suelo natural del terreno abarca una superficie de 221.9805 m^2, mismos que representan el 16.04%, es decir 0.1604 de coeficiente de utilización de suelo (CUS) de la superficie total del terreno, siendo que las obras desplantadas en este nivel son las siguientes: cuarto de servicios (máquinas, bodega, lavandería), un sistema de tratamiento de aguas residuales, habitación del velador (ranchero), banquetas, dos casa habitación (Guest Room) que contiene baño, recamara, patio y terraza; así mismo, un edificio como área social que contiene baño, comedor, cocina, sala y mirador (asoleadero a cielo abierto). Continuando con la descripción, se tiene a lo largo del predio las siguientes obras:

A continuación, se realiza el desglose de las obras y superficie que abarcan:

Tabla II. 01. Superficies de aprovechamiento sobre suelo natural y conservación del proyecto

DECRIPCIÓN DE OBRA	SUPERFICIE M^2	% DE OCUPACIÓN
Cuarto de servicios que contiene: cuarto de máquinas, bodega, lavandería y habitación velador	36.6431	2.65
Guest Room 1 que contiene: baño, recamara, patio y terraza	55.5403	4.01
Guest Room 2 que contiene: baño, recamara, patio y terraza	55.5406	4.01
Área social que contiene: baño, comedor, cocina, sala y mirador (asoleadero).	74.2565	5.37
Subtotal	**221.9805**	**16.04**
Área de conservación	1,162.05	83.96
Subtotal	**1,162.05**	**83.96**
TOTAL	**1,384.03**	**100.00**

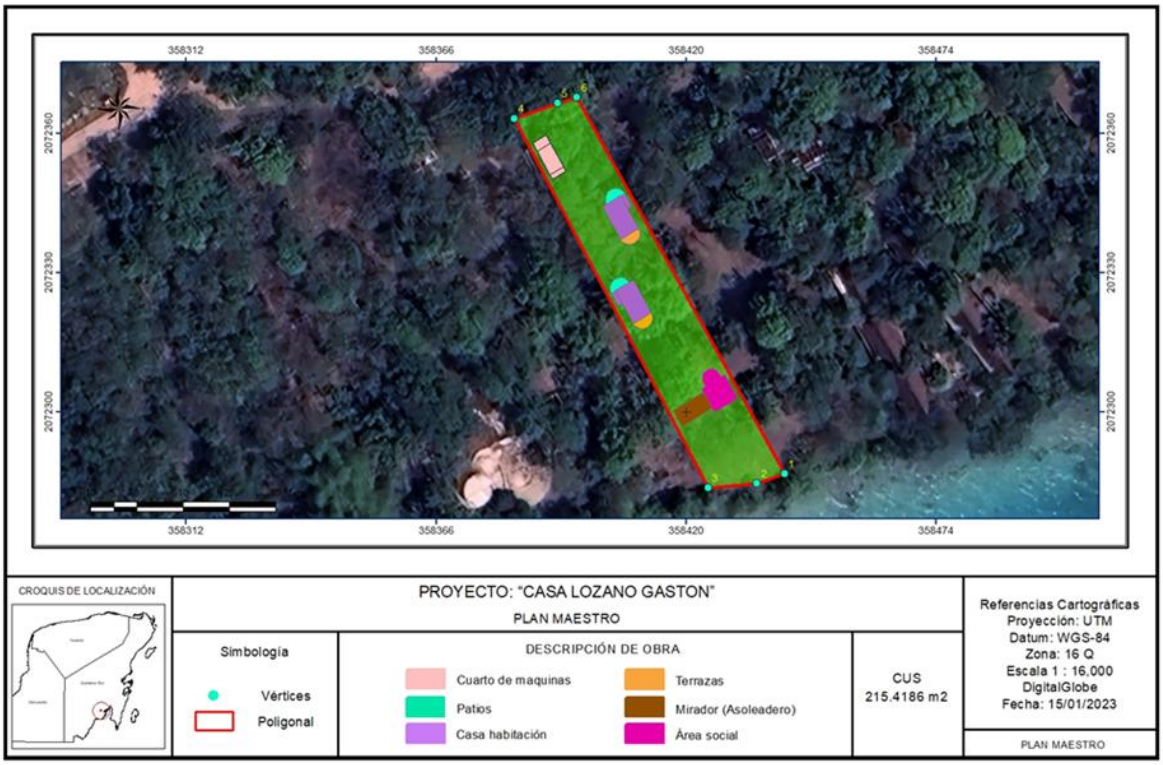


Imagen II. 03. Distribución de los componentes del proyecto.

En cuanto a la superficie de desplante total de obra techada, ésta será de 153.4034 m^2, que representa un Coeficiente de Ocupación de Suelo (COS) del 11.08%; mientras que la superficie de áreas libres (obras no techadas) es de 68.5770 m^2 que representa el 4.95% del terreno; por otra parte, se tiene una superficie de 1,162.05 m^2 de área que se mantendrán intactas y que formarán parte del área de conservación del predio, esta superficie representa el 83.96% de la superficie del predio.

Tabla II. 02. Distribución de la superficie por áreas (m^2)

DECRIPCIÓN DE OBRA	SUPERFICIE M2	% DE OCUPACIÓN
Obras techadas		
Cuarto de servicios que contiene: cuarto de máquinas, bodega, lavandería y habitación del velador.	30.0812	2.17
Guest Room 1 que contiene: baño y recamara.	39.8627	2.88
Guest Room 2 que contiene: baño y recamara.	39.8630	2.88
Área social que contiene: baño, comedor, cocina y sala.	43.5966	3.15
Subtotal	**153.4034**	**11.08**

DECRIPCIÓN DE OBRA	SUPERFICIE M2	% DE OCUPACIÓN
Obras no techadas		
Banqueta del cuarto de servicios	6.5619	0.47
Guest Room 1 que contiene: Patio y terraza.	15.6776	1.13
Guest Room 2 que contiene: Patio y terraza.	15.6776	1.13
Área social que contiene: asoleadero.	30.6599	2.22
Subtotal	**68.5770**	**4.95**
Área permeable (Conservación)		
Área de conservación.	1,162.05	83.96
Subtotal	**1,162.05**	83.96
TOTAL, DEL PREDIO	**1,384.03**	**100.00**

Por otra parte, la superficie total de áreas permeables que tendrá el proyecto es de 1,162.05 m^2, que representa el 83.96 de la superficie total del terreno.

De acuerdo con el análisis de áreas permeables, el proyecto cumple con el mandato establecido por el artículo 132 de la LEEEPA del Estado de Quintana Roo.

c) Tipo de vegetación por afectar.

No obstante, se realizó una clasificación supervisada, mediante la ejecución de recorridos en campo para la delimitación de las superficies y muestreo de flora, así mismo, se empleó la ayuda de la visualización de imágenes satelitales en el Google Earth, donde se muestra la poligonal presenta mayor cobertura vegetal a la descrita por el SIGEIA, lo anterior, debido a que la capa de uso de suelo y vegetación (USV) SERIE VII, se encuentra a una escala de 1:250,000, lo que genera un margen de error mayor, provocando que la cobertura vegetal en áreas pequeñas, no sea considerada.

Respecto a la vegetación en el predio del proyecto, al momento de ser adquirido por el promovente, este se encontraba completamente urbanizado y presentaba vegetación herbácea y arbustiva, con algunos árboles de talla grande dispersos en el predio y que serán integrados al diseño del paisajismo del proyecto; en general está inmerso en un ecosistema de vegetación secundaria fraccionado.




Vegetación secundaria presente en el predio en donde se pretende construir el proyecto.

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

A continuación, se enlistan los principales instrumentos vinculados con el proyecto:

3.1. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES.

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Ley General de Vida Silvestre
- Decreto por el que se adiciona el artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- Ley General de Cambio climático.

3.2. NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

- Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010
- Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005
- Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994
- Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006
- Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006
- Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003

3.3. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO.

- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

- Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyMC)
- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de Laguna Bacalar, Quintana Roo.

3.4. UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RELACIÓN A LAS ÁREAS DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA.

- Áreas naturales protegidas (ANP)
- Áreas de interés para la conservación de las aves (AICA)
- Regiones marinas prioritarias (RMP)
- Regiones hidrológicas prioritarias (RHP)
- Regiones terrestres prioritarias (RTP)
- Sitios Ramsar.

El proyecto cumple en lo aplicable con los ordenamientos jurídicos vinculados, en lo que respecta a aspectos tales como la modalidad y elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, usos del suelo permitidos y propuestos, intensidades y restricciones de construcción, criterios de regulación ecológica aplicables a la **UGA con clave Tu-7** bajo la política de Conservación con uso predominante turismo hotelero intensivo, usos compatibles de turismo alternativo y equipamiento, usos condicionados de Infraestructura y de acuerdo con el criterio **CONS-03** se permite la construcción de vivienda residencial turística, siendo este el objetivo del proyecto; conforme se establece en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de Laguna Bacalar, Quintana Roo, México y las especificaciones de las normas oficiales mexicanas aplicables.

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

4.1. Delimitación del área de estudio

El SA se definió teniendo una fuerte influencia los criterios “Barreras físicas naturales y antropogénicas”, aunado a las barreras físicas: carretera federal 307 “Cancún – Chetumal”, y por las Unidades de Gestión Ambiental, ya que, en este caso, la UGA Tu-7 y Ff-53, por lo que el área ya delimitada cuenta con una superficie de 727.783 Hectáreas.

El objetivo de este capítulo es delimitar, describir y analizar en forma integral el Sistema Ambiental que constituye el entorno del proyecto, así como identificar los principales procesos que mantienen la estructura y función de los componentes ecológicos presentes para, a partir de dicha información, identificar qué efectos positivos y negativos pudiera tener su desarrollo en la región.

A través de la descripción del Sistema Ambiental se analizan las características y circunstancias de los componentes y factores ambientales que potencialmente interactuarán con el proyecto, en un contexto ecosistémico. De este modo se cumple con lo solicitado en el artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y con el objeto de evaluar en el capítulo V de esta MIA-P los efectos que el proyecto pudiera tener sobre los ecosistemas presentes en el Sistema Ambiental.

El Sistema ambiental se delimitó tomando en consideración dos grupos de criterios que permitieron incrementar la certidumbre jurídica y técnica de esta circunscripción geográfica; Así estos criterios son: 1) criterios de planeación y 2) criterios ambientales, con los cuales se generó una caracterización que sirvió como insumo para realizar un diagnóstico ambiental y así identificar las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro en la región, para la construcción de los escenarios futuros en las diferentes etapas de implementación del proyecto. Estos criterios de describen a continuación.

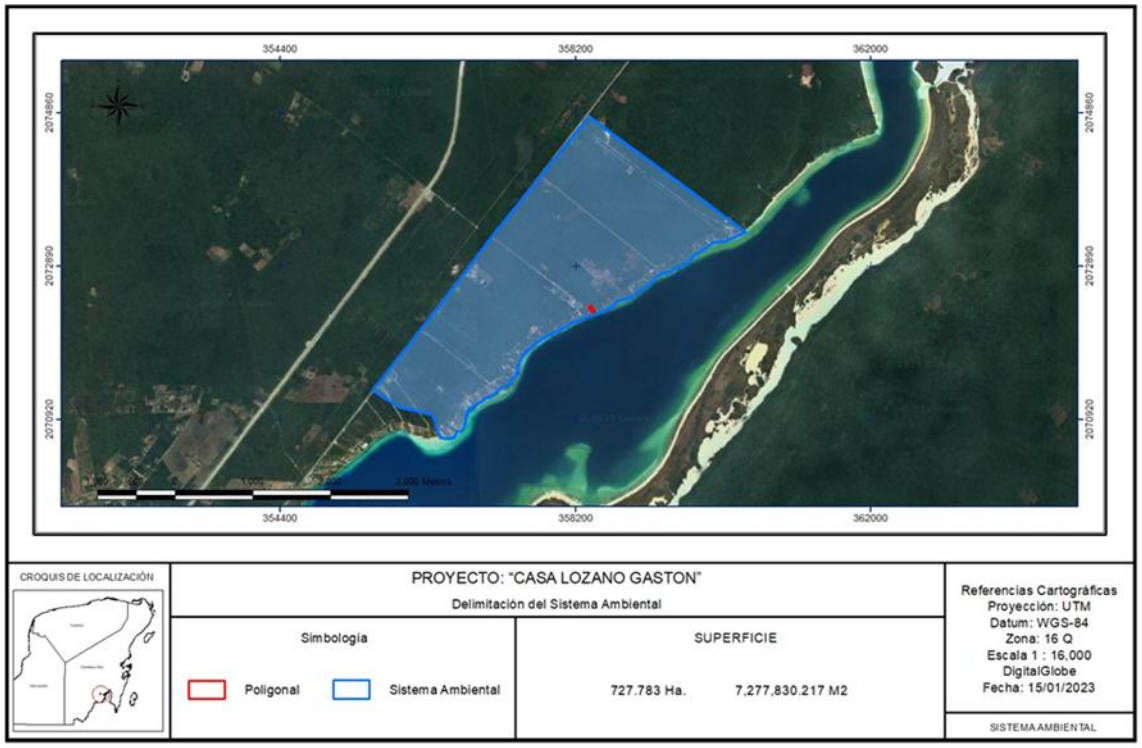


Imagen IV. 01. Delimitación del Sistema Ambiental.

El sistema ambiental que se describe es el medio en el cual se desarrolla el proyecto en la actualidad, se entiende como la suma y la sinergia de los componentes, bióticos (flora y fauna) y los componentes abióticos (suelo, aire, agua y topografía). De acuerdo con esta definición y a la descripción propuesta de las condiciones abióticas podemos realizar un diagnóstico de la situación ambiental del predio en su área de influencia directa (área donde se realizan las actividades humanas y las obras descritas) y el área de influencia indirecta (como afectara a predios aledaños).

4.1.1. Aspectos abióticos.

a) Clima

En los apartados siguientes, se describen las características de cada tipo de clima y condiciones meteorológicas presentes en el polígono del predio y el área de influencia, con base al registro de las estaciones meteorológicas, del Sistema Meteorológico Nacional, que se encuentran cerca al polígono del proyecto.

Dentro del área del proyecto, se encuentra un tipo de clima que, de acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada por E. García (2004), corresponde a un tipo Aw0.

Clima Aw0(x'): Es cálido y el más seco de los subhúmedos, con lluvias en verano y que por lo menos tiene diez veces más la cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad caliente del año que en el más seco, con régimen de lluvias durante el verano, pudiéndose manifestar con regular frecuencia un breve período de sequía relativa (canícula) entre finales de julio o principios de agosto.

Este clima presenta una temperatura media anual mayor a los 22°C y temperatura del mes más fría de 18°C. Con precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5 % al 10.20 % del total anual y precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5 % al 10.20 % del total anual respectivamente.

b) Geología y geomorfología

Con base en la información contenida en la carta de Geología del INEGI y la plataforma del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), sólo se encuentra el siguiente tipo de roca dentro del área del proyecto:

Ts (cz): Unidad en la que quedan comprendidas las rocas calcáreas de la formación Carrillo Puerto, asignada al Mioceno SuperiorPlioceno, formada por calizas microcristalinas y de diferentes texturas: biomicrita, biospatita, ooespatita, oolítica o biocalcarenita, de facies de plataforma somera y color café claro, amarillo, rojo y blanco. Su estratificación no es claramente observable, aunque aparentemente es de estratos medianos y gruesos, de echado casi horizontal; está constituida por una calcirrudita fosilífera de aproximadamente un metro de espesor que contiene abundantes fragmentos de corales, equinodermos, pelecípodos y gasterópodos, además de foraminíferos, entre ellos Pyogo sp., Textularíella aft., T. augusta y Planulina sp., algas como Lithophyllumsp., gasterópodos y corales, minerales como calcita diseminada, trazas de yeso y aragonito; también se encuentran calizas compactas con Peneroplidae del género Archaias, considerado como fósil índice de esta formación y calizas arcillosas que al alterarse producen arcillas rojas lateríticas. Esta formación descansa concordante con la del Estero Franco sobre la de Bacalar o en discordancia sobre las rocas del Eoceno, esta unidad se localiza desde la Bahía de Chemal hasta casi llegar al litoral norte del estado, cubriendo la mayor parte de éste.

c) Suelos

El tipo de suelo que ocupa la superficie total del predio del proyecto y corresponde a suelos con un horizonte Bt de acumulación de arcilla y alta capacidad de intercambio de cationes a lo largo del perfil. A diferencia de los suelos Vertisoles y Gleysoles, los Luvisoles no contienen arcillas expansibles. Son suelos sin problemas fuertes de fertilidad química, sin problemas para el laboreo mecánico y, de manera general, de buena aptitud agrícola (Bautista, et al., 2010).

d) Hidrología superficial y subterránea.

En el presente apartado se describen las condiciones hidrológicas del área del proyecto, teniendo como base la división en las aguas superficiales y subterráneas.

- **Hidrología superficial.**

El predio del proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica RH33 - Yucatán Este (Quintana Roo). Esta Región se enmarca geográficamente entre las coordenadas 17° 49´a 20° 12´de latitud norte y entre los 87° 30´y los 89° 27´de longitud oeste. Colinda al occidente con las Regiones Hidrológicas No. 30 y 31, y al norte con la No. 32; hacia el oriente está limitada por el mar Caribe y hacia el sur por una línea que está definida por la Bahía de Chetumal, por el límite nacional con Belice en un tramo de límite natural constituido por el río Hondo y enseguida por el límite con Belice y Guatemala. Cuenta con 2 subregiones hidrológicas que se definen como RH33-A y RH33-B, con una superficie de 21,037 km2 y 18,782 km2, respectivamente; la subregión RH33-A cuenta con cinco subcuencas, mientras que en la subregión RH33-B se localizan 3 subcuencas constituidas por áreas planas.

De dichas cuencas y subcuencas, el predio del proyecto se ubica en la Cuenca “Bahía de Chetumal y Otras” (33A) y en la subcuenca “Bahía de Chetumal”. La Cuenca Bahía de Chetumal y Otras se ubica al sureste del estado, abarca 34.76 % de su territorio; limita al este con el mar Caribe y la Bahía de Chetumal, al sur con Belice y Guatemala, y al noreste con Cuencas Cerradas (33B). Tiene una temperatura media anual de 26 °C, y una precipitación de entre 1,100 y 1,500 mm, con cinco rangos de escurrimiento superficial: 0 a 5%, ocupa mayor porcentaje de superficie y se distribuye en toda la cuenca; 5.1 a 10%, principalmente cerca de las bahías del Espíritu Santo, Ascensión y Chetumal; 10.1 a 15% en la parte este; 15.1 a 20% en la zona noreste y algunos polígonos aislados con valor de 20.1 a 25% al este de la cuenca. La cobertura vegetal es abundante y presenta formación de numerosas zonas pantanosas hacia el oriente y sur de la cuenca. Carece de corrientes superficiales de importancia, la excepción son algunos arroyos intermitentes como el Escondido y Ucum, pero abundan lagunas, entre las que sobresalen las de Bacalar, San Felipe, Mosquitero y Chile Verde (Herrera y Heredia, 2011).

- **Hidrología subterránea.**

En el 2007 Quintana Roo disponía en promedio de 6,187.2 hectómetros cúbicos (hm_3)$_1$ de agua al año, lo que lo ubica en el cuarto lugar nacional y, por ende, como uno de los estados con

disponibilidad alta. El volumen de agua concesionada en ese mismo año fue de 459.8 hm_3; de los cuales 20.2% se destinaron a las actividades agrícolas,$_2$ 19.8 % fueron para abastecimiento público, y 60% de uso industrial y auto abastecimiento (Herrera, 2011).

Dadas las características geológicas y topográficas de la región, el uso de las aguas superficiales para abastecimiento público es poco significativo, ya que representa solamente 0.2 % de la extracción anual, y el restante 99.8 % proviene de fuentes subterráneas, 2,640 pozos, también conocidos como aprovechamientos (Herrera, 2011).

En Quintana Roo existen tres acuíferos para la administración del agua de acuerdo con la división nacional, de los cuáles, el predio del proyecto se ubica en el denominado Península de Yucatán.

Dicho acuífero barca una superficie de 124,409 kilómetros cuadrados, comprendiendo totalmente al Estado de Yucatán y casi la totalidad de los estados de Campeche y Quintana Roo, con excepción de la porción sur centro de la Península, que corresponde a los acuíferos Cerros y Valles del Estado de Quintana Roo y Xpujil, del Estado de Campeche.

El acuífero Península de Yucatán, clave 3105, está formado por calizas y depósitos de litoral. Se trata de un acuífero libre, costero, kárstico, muy permeable y notablemente heterogéneo con respecto a sus propiedades hidráulicas. Debido a la presencia de la cuña de agua marina que subyace al acuífero, el espesor saturado de agua dulce es reducido, de aproximadamente 30 metros, aunque se incrementa hacia tierra adentro.

Las rocas calizas constituidas por conchas y esqueletos de organismos se caracterizan por poseer altos valores de porosidad y permeabilidad primarias, es decir, la que se originó con la sedimentación o formación de la roca, mientras que los estratos de caliza masiva presentan baja porosidad y permeabilidad primarias. A través del tiempo, estas características originales han sido notablemente modificadas por fracturamiento, disolución y abrasión, dando lugar a la porosidad y permeabilidad secundaria elevadas y cuya distribución es muy irregular, tanto en sentido horizontal, como vertical a causa del errático curso y variado tamaño de los conductos.

El acuífero presenta un notable desarrollo kárstico, al que se debe su gran permeabilidad secundaria, con espectaculares manifestaciones en la superficie como cenotes y dolinas de gran tamaño, cuya alineación está asociada a debilidades estructurales. En el área de lomeríos, la red de drenaje subterráneo está menos desarrollada.

La elevada precipitación pluvial, la gran capacidad de infiltración del terreno y la reducida pendiente topográfica favorecen la recarga del acuífero Península de Yucatán, clave 3105. La recarga es más abundante en la llanura, gracias a que la cobertura del suelo es muy delgada y al gran desarrollo kárstico superficial de las rocas calcáreas, factores que permiten la infiltración casi total del agua de lluvia; mientras que la recarga es comparativamente menor en el área de lomeríos, donde la caliza está cubierta por una capa de suelo arcilloso que obstaculiza la infiltración.

La descarga natural del acuífero está integrada por la transpiración de la vegetación, por la evaporación de agua freática que aflora en los cenotes y por el flujo subterráneo que escapa al mar a lo largo de la costa. Tales condiciones de descarga han persistido casi inalteradas hasta la fecha, debido a que la explotación del acuífero no ha modificado significativamente la posición natural de los niveles del agua subterránea, a pesar de que el acuífero se explota a través de varios miles de alumbramientos. Por ello, en general los ecosistemas vinculados con el agua subterránea no han sido afectados ni modificados.

El acuífero es extremadamente vulnerable al deterioro de la calidad del agua subterránea por ascenso de agua salada asociada a la cuña de intrusión marina y por contaminación originada por actividades humanas.

Tiene una disponibilidad media anual de 2,842.7 metros cúbicos, considerando el volumen de agua concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 04 de enero de 2018. Aunque la disponibilidad no es un factor limitante, el riesgo de salinización del agua subterránea, hace indispensable controlar la extracción en la totalidad de la superficie del acuífero, para prevenir el deterioro de la calidad del agua subterránea.

4.1.2. Aspectos bióticos.

a) Vegetación Terrestre en el sistema ambiental.

De acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación (escala 1:250,000) serie VII del INEGI, el Sistema Ambiental se presentan cinco principales usos de suelo y tipos de vegetación: selva mediana subperennifolia, cada uno de los cuales se presenta en diferentes estados de sucesión que dan origen a tipos de vegetación secundarios (arbóreo y arbustivo), Agricultura de humedad (temporal), Asentamientos humanos y Cuerpo de agua.

Metodología.

Con el fin de estimar índices de importancia y diversidad de los ecosistemas forestales presentes en el sistema ambiental se llevó a cabo un muestreo considerando diversos sitios testigo dentro de la misma. Los sitios se establecieron en vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia, debido a su extensión en total fueron 8 sitios. El levantamiento de vegetación consistió en la identificación de un punto de muestreo, este punto sirvió como centro de tres sitios circulares. El punto inicial se ubicó con dirección al Norte, a partir de éste se marcaron los individuos a favor de las manecillas del reloj, del mismo modo para el resto de los sitios. El primer sitio tuvo como objetivo registrar las características dasométricas del arbolado con diámetro normal mayor o igual a 10 cm, en una radio de 12.6 metros, es decir, superficie de 500 m^2. En el segundo sitio, con superficie de 100 m^2 y radio de 5.64 m, el objetivo principal fue registrar los individuos presentes en el estrato arbustivo; es decir, los individuos con diámetro normal mayor o igual a 5 y menores a 10 cm. En el tercer sitio con una superficie de 5 m^2 y radio de 1.26 m, se registraron las especies del estrato herbáceo. En cada uno de los sitios se registró el número de especies, el número de individuos y la cobertura. En gabinete se calcularon por estrato los atributos que definen la

estructura biológica de la comunidad (riqueza de especies, abundancia, densidad, dominancia y frecuencia). Se obtuvo el índice de riqueza específica de Margaleft, el índice de diversidad de Simpson, el índice de equidad y diversidad de Shannon-Wiener y el Índice de Valor de Importancia (IVI) de cada especie.

Resultados.

Riqueza florística.

De acuerdo con los inventarios de flora levantados en 8 sitios de muestreo, el listado florístico del sistema ambiental se registró una riqueza total de 90 especies, 81 géneros y 45 familias. De acuerdo con las especies de vegetación presente en el Sistema Ambiental donde se realizará el proyecto, y a la condición de las mismas, se puede indicar que corresponde a Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia. Entre las especies con mayor desarrollo podemos a encontrar a *Bursera simaruba* (Chaca rojo), *Piscidia piscipula* (Jabín), *Lysiloma bahamensis* (Tsalam) y *Vitex gaumeri* (Yaxnik) entre otras especies, las cuales se encuentran tanto en estado arbóreo como arbustivo.

Abundancia y densidad.

Estrato arbóreo. Para el estrato arbóreo se identificaron 48 especies que corresponden a 28 familias de las cuales, Fabaceaes están representadas en 11 especies, es decir, el 39.28% de las especies están ubicadas en dicha familia botánica. La familia Sapindaceae contribuye con 3 especies al igual que las Leguminosae y el restante de las especies está distribuidas en 11 familias.

Estrato arbustivo. Para el estrato arbustivo se identificaron 53 especies que corresponden a 34 familias de las cuales, Fabaceaes está representada en 9 especies, es decir, el 26.47% de las especies están ubicadas en esta familia botánica. La familia Sapindaceaes contribuye con 3 especies al igual que las Malpighiaceaes y el restante de las especies está distribuido en 19 familias.

Estrato herbáceo. Para el estrato herbáceo se identificaron 27 especies que corresponden a 22 familias de las cuales, Euphorbiaceae, Fabaceae, Malpighiaceae, Malvaceae y Polygonaceae que están representadas en 2 especies cada una. El restante de las especies está distribuido en 17 familias.

Índice de valor de importancia ecológica.

Estrato arbóreo. En el estrato destaca la presencia de *Lysiloma latisiliquum* (22.39%), *Bursera simaruba* (15.92%) y *Metopium brownei* (10.64%). En el caso de *Lysiloma latisiliquum* la densidad relativa es el valor más alto, en cambio la frecuencia representa el 6.4%. En el caso de *Bursera simaruba* y *Manilkara zapota* la dominancia es el valor más alto para el IVI; en otras palabras, estas especies a pesar de no contar con alta densidad, sus individuos tienen dimensiones grandes. Lo que es coherente con los individuos encontrados con las alturas y diámetros máximos

Estrato arbustivo. Respecto al estrato arbustivo, *Bursera simaruba* y *Diospyros yatesiana* destacan con 15.05 y 7.94% respectivamente son las mejor representadas. En este caso, el I.V.I no se

concentra en un pequeño grupo de especies, como en el estrato arbóreo, mientras la dominancia y la densidad son los parámetros que más contribuyen al IVI por especie.

Estrato herbáceo. *Zanthoxylum caribaeum* es la especie con el I.V.I más alto en el estrato herbáceo (14.29%); seguida de *Gymnopodium floribundum, Swartzia cubensis*, *Drypetes lateriflora* y *Paullinia pinnata*. Del mismo modo que en el estrato arbustivo, el IVI se encuentra distribuido en diversas especies, mientras la dominancia y frecuencia también son los parámetros que más contribuyen en la sumatoria.

Índice de diversidad.

Estrato arbóreo. De acuerdo con los datos obtenidos se tiene que este estrato no se considera con buena diversidad ya que sus valores son de 2.580 y de acuerdo con Shannon –Weiner, para ser un estrato con buena diversidad sus valores deben ser igual o mayores a 3. En cuanto a Equitatividad (J), el estrato tiende a ser alto en virtud de que se encontraron valores de 0.715.

Estrato arbustivo. Este segundo estrato igualmente se encuentra con una diversidad alta (3.301) y su equitatividad (J) también es alta ya que el valor obtenido es de 0.908.

Estrato herbáceo. Los resultados de la prueba nos indican que el estrato herbáceo presenta una baja diversidad ya que el valor encontrado fue de 2.624 y su equitatividad fue de 0.969 que se considera alta.

Estado de conservación del sistema ambiental.

En el sistema ambiental está ocupada la mayor parte por las áreas con Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia en recuperación con una superficie de 362.173 ha (49.76% del SA), seguido por Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Mediana Subperennifolia en recuperación con una superficie de 292.048 ha (40.13% del SA), Zonas desprovistas de vegetación con Asentamientos humanos con una superficie de 50.816 ha (6.98% del SA), Agricultura de humedad (temporal) con una superficie de 18.824 ha (2.59% del SA) y Cuerpo de agua con una superficie de 3.921 ha (0.54% del SA).

Lo anterior, coincide con el análisis del Inventario Estatal Forestal y de Suelos, el cual menciona que la vegetación de SMQ presenta perturbación en 75% y dominancia de vegetación secundaria arbustiva. En diversos estudios de sucesión ecológica se ha demostrado que la diversidad de especies aumenta en los estratos herbáceos y después disminuye en los estratos arbustivos. Luego, la diversidad de especies aumenta de nuevo en una comunidad joven y disminuye en un bosque viejo. Sin embargo, la mayor diversidad ocurre en el periodo de transición, después de la llegada de especies más tardías (en términos de sucesión), pero antes de la reducción de especies pioneras.

En el mismo sentido, sí las perturbaciones son constantes, las especies tardías no tendrán la oportunidad de colonizar el lugar. Bajo este escenario la diversidad permanecerá baja. En cambio, en ausencia de perturbación las especies tardías finalmente desplazarán a las especies pioneras y

la diversidad de especies se reducirá. Por otra parte, sí las perturbaciones son intermitentes, todas las especies coexisten y la diversidad está en su punto máximo.

En la vegetación secundaria de las selvas medianas subperennifolias de Quintana Roo, las especies de condición intermedia (aparecen entre la etapa temprana y tardía de le sucesión ecológica) son *Pouteria reticulata*, *Manilkara zapota*, *Metopium brownei*, *Psidium sartorianum*, *Alseis yucatanensis*, *Gymnanthes lucida* y *Drypetes laterifiolia*. Mientras, algunas de las especies de la condición tardía son *Lysiloma latisiliquum*, *Coccoloba s*picata, *Nectandra salicifolia*, *Bursera simaruba*, *Piscidia piscipula*, *Gymnanthes lucida* y *Vitex gaumeri*. Lo que es coherente con las especies encontradas más abundantes en la microcuenca (*Lysiloma latisiliquum*, *Manilkara z*apota, *Vitex gaumeri* y *Bursera simaruba*) y en el estrato arbustivo (*Bursera simaruba*, *Nectandra salicifolia* y *Coccoloba spicata*). Por estratos, el arbóreo presentar el menor número de individuos y especies (valor más bajo de riqueza de especies), no presenta la mayor diversidad. En cambio, el estrato arbustivo es el más diverso de los tres, de acuerdo con el índice de Shannon y Simpson. Con base en los resultados, se concluye que la microcuenca presenta alta riqueza y diversidad

4.2. Diagnóstico integral de las condiciones ambientales del predio de estudio.

- **Análisis de la flora encontrada.**

La vegetación del predio se encuentra fragmentada por disturbios tanto ambientales como antropogénicos realizados años atrás, encontrándose vegetación secundaria (diverso a lo forestal).

Estrato arbóreo. Los resultados del inventario forestal al interior del predio; arrojan un diámetro promedio de 15 cm para las especies que componen éste estrato, siendo el diámetro mayor registrado con un individuo de 55 cm correspondiente a la especie *Brosimum alicastrum* por lo que fue el único individuo existente mayor de 55 cm de diámetro, en tanto que el diámetro menor fue de 10 cm correspondiente a las especies de *Thouinia paucidentata, Gymnopodium floribundum y Sickingia salvadorensis* los individuos que integran este estrato presentan un follaje reducido por lo que el dosel generalmente no se encuentra completamente cerrado. La altura promedio que se encontró del arbolado es de 6.1 metros, siendo la altura máxima registrada en los sitios de muestreo de 10 metros correspondiente a la especie de *Piscidia piscipula*; mientras que la altura menor registrada fue de 1.5 metros correspondiente a un individuo de la especie *Brosimum alicastrum*, en este estrato se encontraron 38 individuos con un área basal de 3.141 m^2, *Piscidia piscipula, Bursera simaruba y Coccoloba cozumelensis*.

Estrato arbustivo. Este estrato se encuentra compuesto por individuos jóvenes de las distintas especies que componen la vegetación, donde la mayoría presentan diámetros menores a 10 cm, aunque ninguna rebasa dicho diámetro. Se trata de individuos jóvenes delgados algunos de rápido crecimiento que se encuentran entremezclados con los individuos arbóreos distribuidos de manera dispersa en el predio; por lo que este estrato se encuentra en su entorno natural dominando por el estrato arbustivo.

Se puede observar que la altura promedio es de 5.08 metros, siendo la altura máxima registrada de 7.0 m correspondiente a la especie de *Gymnopodium floribundum*; y la altura mínima de 4 m perteneciente a la especie de *Thouinia paucidentata,* la mayor parte de los individuos su desarrollo se encuentra entre los 4 a 4.5 metros de altura, se estimó un total de área basal de 0.025 m^2/ha.

Estrato herbáceo. Se trata del estrato mejor representado compuesto generalmente por un alto número de individuos, esto es, debido principalmente a los espacios que existen para el crecimiento de plántulas durante el proceso de regeneración natural, que en este aspecto se incluyen plantas de regeneración. La altura promedio de este estrato no va más allá de un metro. Entre las especies con mayor importancia se encuentran en estadio herbáceo tenemos *a Metopium brownei y Brosimum alicastrum entre otras especies.*

Por lo anterior, podemos concluir que el predio por su ubicación y conformación artificial 80´s, no forma parte de un ecosistema forestal y tampoco cumple con los requisitos de un terreno forestal, conforme a la LGDFS[1], por lo que se trata de un terreno diverso a lo forestal y que por ende no es aplicable el inciso VII Art. 28 de la LGEEPA[2].

- **Análisis de la fauna encontrada.**

De acuerdo con los resultados presentados se puede indicar que la mayoría de las especies verificadas dentro del predio se consideran especies generalistas y sin necesidades específicas para la alimentación, reproducción y anidación. Muchas de estas especies han sido descritas como comunes de las selvas tropicales, incluidas las selvas bajas y medianas, en algunos de los casos están asociadas a selvas con cierto avance de recuperación (Reid, 1997; Brito-Castillo, 1998; Howell y Webb, 1998; Lee, 2000; Chable-Santos, et al., 2006; Gonzalez-Martinez, 2006; Chable-Santos, 2009; HerreraGonzález, 2009; Chable-Santos y Sosa-Escalante, 2010.

Por otra parte, a pesar de que muchas de estas especies son más frecuentes de observar en selvas con algún grado de recuperación como acahuales, muchas veces presentan una gran capacidad para adecuarse a selvas con etapas tempranas de recuperación. En mucho de los casos estas especies pueden llegar a adaptarse a fragmentos reducidos de selvas y con un alto grado de perturbación como son las áreas cercanas a las zonas urbanas y rurales (Reid, 1997; Brito-Castillo, 1998; Howell y Webb, 1998; Lee, 2000; Chable-Santos, et al., 2006).

- **Conclusiones particulares.**

El área de desplante corresponde 221.9805 m^2, mismos que representan el 16.04% de la superficie total del predio, por lo que se puede concluir que la afectación al componente vegetal será mínima, considerando que las medidas de mitigación de los impactos serán permanentes en el área, debido a la perturbación previa, así como las actividades que tienen lugar en el área y sus colindancias, de igual forma el sitio del proyecto y su área de influencia directa no conforman alguna zona de

[1] Ley General de Desarrollo Forestal sustentable
[2] Ley general del equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

reproducción y/o alimentación significativa de fauna terrestre relevante o en riesgo, debido a la perturbación previa, así como las actividades que tienen lugar en el área y sus colindancias, se considera que las especies de fauna utilizan el área como zona de paso. Por lo tanto, la afectación que pudiera tener la implementación del proyecto sobre ellas será mínima.

El predio por su ubicación y conformación artificial 80´s, no forma parte de un ecosistema forestal y tampoco cumple con los requisitos de un terreno forestal, conforme a la LGDFS, por lo que se trata de un terreno diverso a lo forestal y que por ende no es aplicable el inciso VII Art. 28 de la LGEEPA.

Por otro lado, las zonas de reproducción y/o anidaciones importantes del Estado de Quintana Roo, así como los ANPs, Corredores Biológicos, AICAS, Zonas RAMSAR de importancia se encuentran en dirección este y sur respecto al predio.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Los principales impactos negativos serán generados durante la etapa de construcción, siendo los más relevantes aquellos derivados del desmonte y despalme (-0.24), esto debido a la remoción de cobertura vegetal en el área destinada a construcción y a la posterior remoción de la capa superficial de suelo.

A estos impactos le siguen los generados por el levantamiento de muros de carga (-0.23), cimentación y excavaciones (-0.20) y construcción de losas (-0.20), ya que durante esta etapa la calidad visual del paisaje se verá impactada de manera negativa, así como la calidad del aire y la visibilidad se verán comprometidas por el levantamiento de polvos y emisiones a la atmosfera proveniente de la maquinaria.

Sobre los impactos positivos, los principales son la implementación del sistema de tratamiento de aguas residuales (0.40) y las actividades de mantenimiento, tanto de la vivienda (0.27) como del biodigestor (0.19).

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Las medidas propuestas para la prevención y mitigación de los impactos fueron las siguientes: 1) Afinación y mantenimiento de maquinaria y equipo de transporte; 2) Evitar el uso de fuego como método de desmonte o de manejo de residuos; 3) Evitar el uso de químicos como método de desmonte; 4) Rescate y protección de la Flora; 5) Reforestación con plantas nativas adicionales de vivero autorizado; 6) Rescate y protección de Fauna; 7) Establecimiento de áreas verdes y uso de material permeable; 8) Establecimiento de una zona permeable; 9) Manejo adecuado de residuos; 10) Instalación y operación de planta de tratamiento de aguas residuales; 11) Equipamiento con

instalaciones ahorradoras de agua; 12) Uso de letrinas portátiles; 13) Programa de concientización y capacitación) y 14) Inyección de agua de rechazo mediante pozo profundo.

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

El objetivo de este apartado es realizar un análisis de los posibles escenarios futuros del sistema ambiental bajo estudio, considerando en primer término el escenario sin el proyecto, seguido de otro escenario con proyecto y finalmente, uno que incluya el proyecto con medidas de mitigación. Los pronósticos se definen como métodos de predicción cuantitativa para identificar escenarios tendenciales, así como para aplicarlos en los procesos de toma de decisiones y en lo que es el interés primordial de la prospectiva y la estrategia: definir y caracterizar futuros y el consecuente diseño de las estrategias más apropiadas que permitan alcanzarlos.

Por otra parte, el escenario se define como descripción de la forma en que el futuro puede desenvolverse con base en proposiciones de tipo “si-entonces” y típicamente consisten en una representación de una situación inicial y de una descripción de las principales fuerzas impulsoras y cambios que conducen a un particular estado futuro. El análisis de escenarios es un procedimiento que cubre el desarrollo de los escenarios; es decir, el procedimiento discursivo en el que un escenario se construye, se formula y se elabora; una comparación de los resultados de los escenarios y la evaluación de sus consecuencias. Una idea clave es explorar los desarrollos futuros alternativos. La meta del análisis de escenarios ambientales es anticipar los desarrollos futuros de la naturaleza y la sociedad, y evaluar las estrategias para responder a estos desarrollos.

7.1. Pronósticos del escenario.

El predio del proyecto se encuentra en el municipio de Bacalar, cerca del centro de la localidad del mismo nombre, entre las principales actividades del área se encuentran los servicios turísticos y como zona recreativa, los predios cercanos a la zona del proyecto son utilizados como casas de verano.

El predio colinda en su zona este con la laguna de Bacalar. El agua que se requerirá durante las diferentes etapas del proyecto se obtendrá del abasto municipal, las cantidades de uso en la primera etapa (preparación del sito y construcción) serán mínimas y cuando se desarrolle la operación se incrementaran de manera poco significativa, ya que se requerirá para el mantenimiento y servicio de la casa.

EL área del proyecto presenta vegetación secundaria arbustiva propia de selva mediana subperennifolia en proceso de recuperación, la cual presenta evidencia de deterioro y perturbación del cual ha sido objeto debido a actividades antropogénicas.

El predio del proyecto se localiza en un área circundada por diferentes predios con construcciones y predios en desuso en las colindancias mediatas.

7.2. Escenario con proyecto sin medidas de mitigación.

El escenario ambiental que se espera con la terminación de la obra y su operación del proyecto, pero sin aplicar medidas de mitigación, se considera que será adverso, ya que la implementación del sistema de tratamiento de aguas residuales, la reforestación y la conservación de vegetación nativa durante la construcción, así como el mantenimiento durante la operación, son un factor clave en estos proyectos, para su conservación y la protección de los factores ambientales.

Sin la aplicación de medidas de mitigación se considera que el proyecto generará un decremento en el valor de los factores ambientales, pues al no darle mantenimiento a las instalaciones hidráulicas y sanitarias se infiltrarían aguas residuales al acuífero subterráneo, o se verterían lixiviados o sustancias al suelo, sin control.

7.3. Escenario con proyecto con medidas de mitigación.

Una vez analizado el escenario sin el proyecto y con el proyecto, pero sin la aplicación de las medidas, se puede presentar el escenario del proyecto con medidas de mitigación, para poder observar, como el proyecto, resulta benéfico, ambiental y socialmente, que a su vez redundará en el factor económico de la localidad. Lo anterior, debido a que las labores de mantenimiento y la aplicación de las medidas propuestas, mantiene el nivel de conservación de los factores ambientales, así como propicia la regeneración de la flora.

7.4. Programa de vigilancia ambiental.

El proyecto cuenta con la instrumentación necesaria para garantizar que los impactos por la operación del proyecto sean controlados, prevenidos y mitigados. Estos instrumentos se diseñaron con base en las necesidades propias del proyecto, a través de la instrumentación de diversas acciones, orientadas al cuidado del medio ambiente.

A partir de los criterios, lineamientos y reglas establecidos en los diferentes instrumentos normativos valorados en el Capítulo III de la MIA-P del proyecto, se ha determinado la implementación y ejecución de los siguientes programas. Es importante señalar que estos programas serán presentados a esta autoridad para su valoración y dictaminarían de manera posterior a la obtención de la autorización del proyecto, por lo que se pide que se soliciten de manera condicionando.

1. Programa de Rescate y Reubicación de Fauna.
2. Programa de Rescate y Reubicación de Flora.
3. Programa Integral de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos.

Para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención, compensación y mitigación propuestas en la MIA-P del proyecto, se realizará la supervisión ambiental del proyecto de forma permanente en la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, las cuales estarán a cargo de un técnico debidamente capacitado y con la debida experiencia en el proceso de inspección o auditoría ambiental, quién realizará un recorrido por las diferentes áreas del proyecto,

verificando que las obras y actividades autorizadas se realizan sin generar impacto ambiental significativo, contaminación ambiental o daño grave a los ecosistemas; que se están aplicando adecuadamente las medidas de mitigación ambiental propuestas; y, en general, que las actividades ocurren sin menoscabo de la calidad del entorno. Esta persona tendrá la capacidad de tomar decisiones importantes para detener cualquier actividad que este causando algún impacto ambiental no previsto, así como ordenar la aplicación de las medidas correctivas necesarias para el saneamiento de las áreas afectadas.

El Programa de vigilancia ambiental a implementar está basado en los impactos identificados en el presente estudio partiendo de criterios que permitan aplicarlo sistemáticamente para seguir y cuantificar el valor de las acciones a realizar, así como detectar posibles afectaciones durante la operación.

- Se establece un amplio contacto con los responsables de área, estableciendo revisión de las acciones que se deberán llevar a cabo de manera permanente.
- Se dará un curso de capacitación en donde los contenidos tengan relación con la importancia ecológica de la zona, así como las actividades que se deben desarrollar para reducir los impactos ambientales inherentes al proyecto.
- Se registrará en bitácoras la vigilancia que incluya la elaboración de los informes correspondientes al manejo de aguas residuales, ahorro y separación de residuos sólidos, que permitan dar a conocer los resultados de la supervisión efectuada.
- Se presentarán informes a las autoridades ambientales de acuerdo a lo que sea solicitado en los respectivos oficios de cumplimiento.

7.5. CONCLUSIONES.

De acuerdo con las características generales del proyecto, los estudios de campo realizados, la información recopilada y descrita en esta manifestación, así como derivado de la evaluación de impactos ambientales que ocasionará el proyecto, se puede resumir lo siguiente:

Aspectos Físico - Químicos.

- No se generará descargas de aguas residuales al manto freático, ya que se implementará un sistema de tratamiento de aguas residuales consistente en la instalación de un biodigestor con capacidad de 3,000 litros, un humedal artificial y un pozo de infiltración.
- La calidad del aire se verá poco afectada y de manera temporal debido a la poca utilización de equipos para realizar las diferentes etapas del proyecto.
- La emisión de partículas suspendidas producto de los trabajos del desmonte y despalme serán poco significativo, y de corta duración.

Aspectos biológicos - Ecológicos.

- La construcción de la obra no representa riesgo alguno para las poblaciones de especies protegidas.
- El área del predio representa por sí mismo un parche fragmentado de selva mediana subperennifolia, por lo que la construcción y puesta en marcha del proyecto mejorará la calidad paisajística de la zona, al ser acorde al paisaje urbano establecido para la UGA Tu-7 el cual es paisaje de tipo urbano.
- El desarrollo del proyecto evitará que las acciones antropogénicas sin control continúen deteriorando el ecosistema del sitio
- El sitio seleccionado no se encuentra dentro de áreas naturales protegidas o áreas terrestres prioritarias.
- El proyecto no interrumpirá algún corredor faunístico tomando en cuenta la similitud de las actividades que se realizan en terrenos adyacentes.
- Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, se realizará la remoción vegetal de las áreas destinadas para la construcción de la casa, dejando sin afectar el resto del predio.

Aspectos Socioeconómicos.

- Se promoverá el uso de mano de obra regional durante todas las etapas del proyecto.
- Durante todas las etapas del proyecto se generará demanda de una amplia variedad de servicios e insumos.

Basándose en lo anterior, se considera favorable y factible el desarrollo del proyecto desde el punto de vista ambiental. Sin embargo, es importante que el promovente se asegure la correcta implementación de cada una de las recomendaciones y acciones de prevención, mitigación o compensación propuestas en la sección respectiva de este manifiesto.