

---

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

---

**Tabla de contenido**

I.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL PROMOVENTE.....	2
I.1.	Nombre del proyecto. ....	2
I.2.	Nombre o Razón Social del Promovente. ....	2
I.3.	Ubicación (dirección) del promovente. ....	2
I.4.	Superficie solicitada de cambio de uso de suelo y tipo de vegetación forestal.....	2
I.5.	Duración del proyecto.....	4

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

**I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL PROMOVENTE**

**I.1. Nombre del proyecto.**

Construcción y operación del Proyecto “Jardines de ciudad Mayakoba”.

**I.2. Nombre o Razón Social del Promovente.**

Protección datos personales LFTAIPG

**I.2.1. Representantes Legales**

Protección datos personales LFTAIPG

**I.3. Ubicación (dirección) del promovente.**

Protección datos personales LFTAIPG

**I.4. Superficie solicitada de cambio de uso de suelo y tipo de vegetación forestal.**

El conjunto predial cuenta con una superficie total de 38.7284.04 ha, de las cuales se solicita el cambio de uso de suelo sobre una superficie de **27.56 ha**, debido a que el área del proyecto únicamente comprende 2 lotes marcados como lote 011, y lote 13, el primero con una superficie general de 386,044.72 m<sup>2</sup> y el segundo con una superficie de 1,238.40 m<sup>2</sup>

Cabe aclarar que de acuerdo al programa y calendario de obra, únicamente se pretende realizar como primera etapa (fase 1) en el transcurso del año 1, en tanto avanza la ejecución de la obra se realizaran las siguientes etapas, por tal motivo se establece un tiempo de ejecución de 6 años.

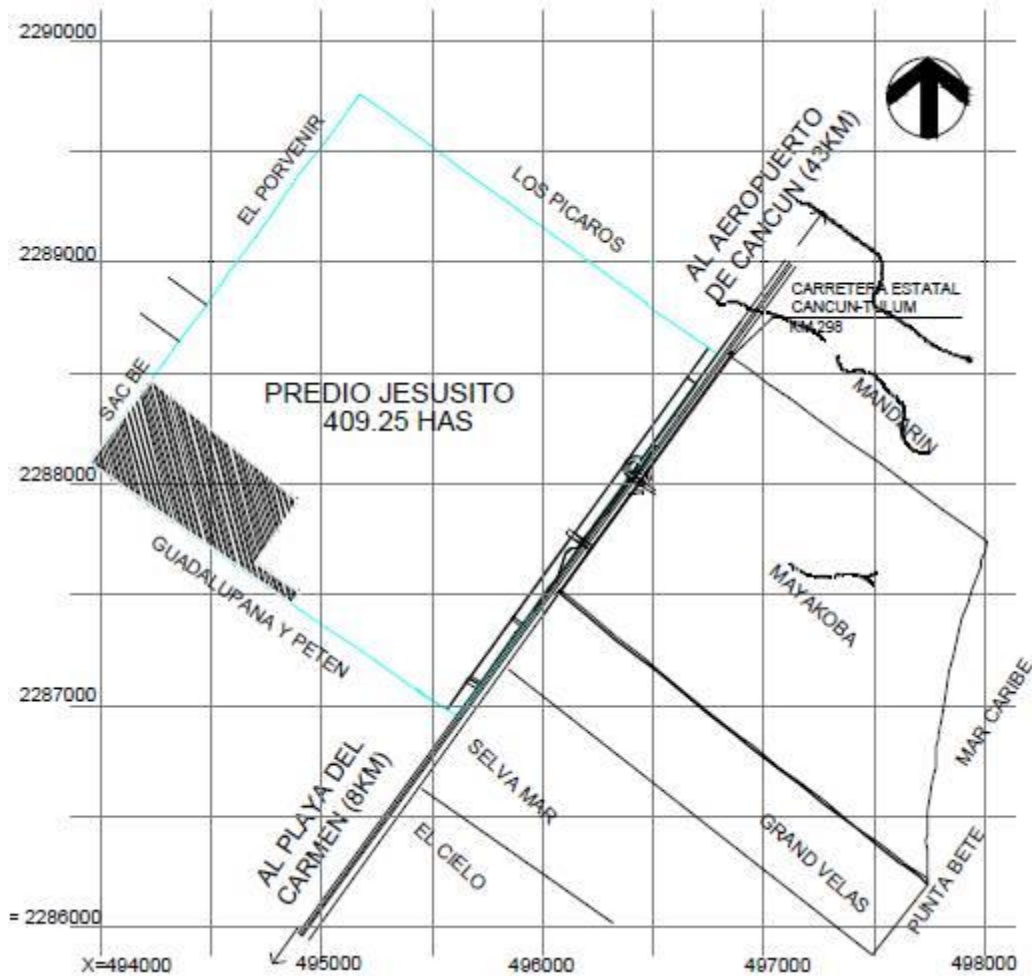
**Tabla 1 Distribución de superficies para el CUSTF.**

VENDIBLE				
CONCEPTO	SUP (M2)	Ha.	CUSTF (M2)	CUSTF (HA)
HABITACIONAL	244,988.08	24.498808	244,988.08	24.498808
COMERCIAL	13,049.49	1.304949	13,049.49	1.304949
<b>TOTALES</b>	<b>258,037.57</b>	<b>25.803757</b>		<b>0</b>
VIALIDADES				
VIALIDADES INTERNAS	17,560.01	1.756001	17,560.01	1.756001
VIALIDADES NORMADAS (CUENTA CON CUSTF XIMBAL)	57,976.13	5.797613		0
<b>TOTALES</b>	<b>75,536.14</b>	<b>7.553614</b>		<b>0</b>
AREAS VERDES				
AREA VERDE	15,103.48	1.510348	0	0
CONSERVACION EN HABITACIONAL	37,412.86	3.741286		0
CONSERVACION EN COMERCIAL	1,193.99	0.119399		0
<b>TOTALES</b>	<b>53,710.33</b>	<b>5.371033</b>		<b>27.56</b>

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

TOTAL PROYECTO      38.728404      27.559758

Cabe aclarar que dentro del proyecto no se toma en cuenta para el cambio de uso de suelo la superficie de vialidad Normadas, puesto que esta superficie ya cuenta con dicha autorización mediante del numero de oficio 03/ARRM/1476/13 3586, emitido por la SEMARNAT con fecha de 06 de Noviembre de 2013; y que por tal motivo únicamente se incluyen superficies de afectación como son Áreas vendibles, y vialidades internas, lo cual constituye una superficie a solicitar del 27.56 ha.



**Figura 1 Ubicación del predio a ejecutar el proyecto.**

A continuación se enlistan las coordenadas del predio.

<b>Coordenadas generales</b>		
<b>vt</b>	<b>x</b>	<b>y</b>
<b>1</b>	493945.0000	2288100.0000
<b>2</b>	494219.7387	2288477.7128
<b>3</b>	494885.6947	2287932.5399
<b>4</b>	494695.6028	2287656.7393

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

<b>5</b>	494891.1679	2287521.9484
<b>6</b>	494855.9501	2287472.1401

**I.5. Duración del proyecto.**

Se estima que el proyecto se realice en un periodo de 6 años, y la ejecución de las acciones de desmonte en un periodo de 70 meses ya que las actividades se desarrollaran de manera paulatina conforme el avance de obra y avance de fase de construcción.

Cronograma de obra anexo IV.

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

**Tabla de contenido**

II. USOS QUE SE PRETENDAN DAR AL TERRENO .....	2
II.1. Objetivo el proyecto .....	3
II.2. Naturaleza del proyecto .....	4
II.3. Justificar por qué los terrenos son apropiados al nuevo uso .....	12
II.4. Programa de trabajo. ....	15

**Tabla de Figuras.**

Figura 1 Diseño Planta Conjunto que será implementado en los lotes, 011 y 13 del proyecto “Jardines de Ciudad Mayakoba”. Ver anexo 2 Planos arquitectónicos. ....	3
Figura 2 Modelo de construcción que será aplicado a los lotes 011 y 13 del proyecto “Jardines de ciudad Mayakoba”. Ver anexo 2 Planos arquitectónicos.....	4

**Índice de tablas.**

Tabla 1 Distribución de la superficie del predio. ....	5
Tabla 2 Calendario de obra, por fase de proyecto. ....	15

---

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

---

## **II. USOS QUE SE PRETENDAN DAR AL TERRENO**

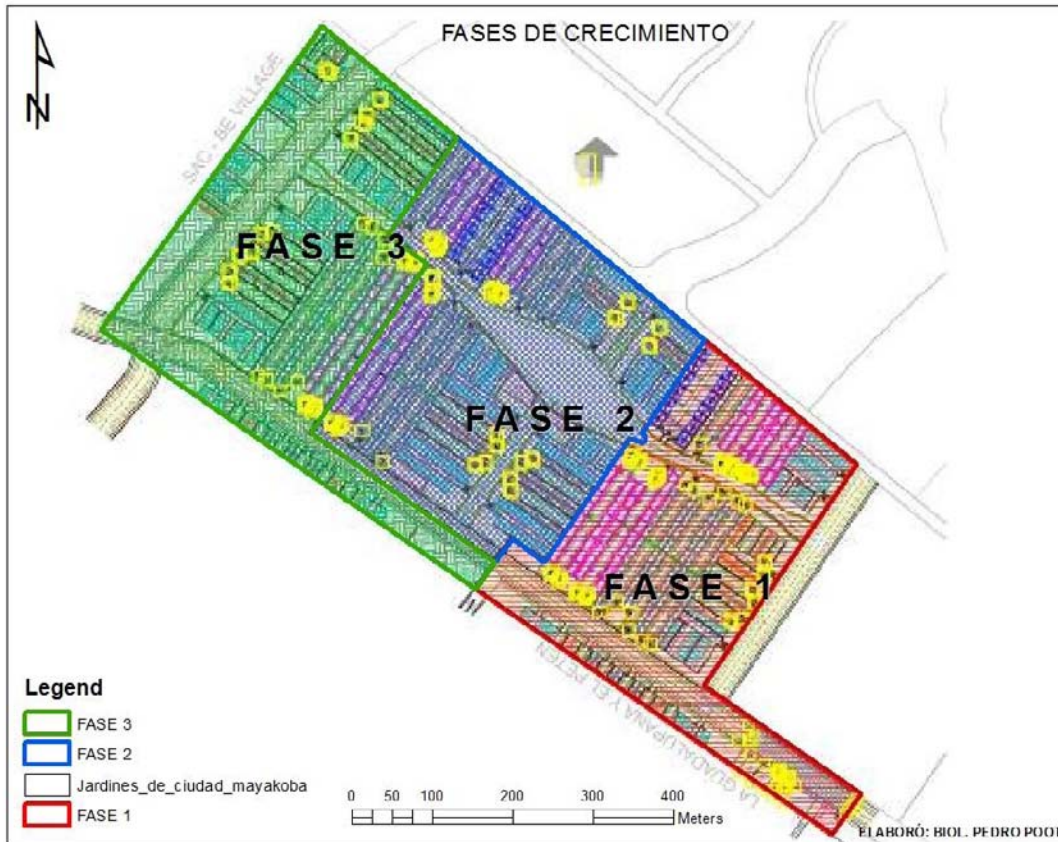
Jardines de Ciudad Mayakoba es un desarrollo de vivienda unifamiliar y multifamiliar integralmente planeado en el sector de interés social con componentes de comercio en zonas estratégicamente ubicadas que se integran al quehacer diario de las familias.

Forma parte del macro proyecto Ciudad Mayakoba que también desarrollará áreas de equipamiento para dar servicios de salud, cultura, educación y áreas deportivas lo que hace que se pueda desarrollar actividades para todas las necesidades de la comunidad.

Será con características diferenciadoras una comunidad nueva de ambiente familiar para residentes de Playa del Carmen. Será comercializado con créditos INFONAVIT, FOVISSTE, SOFOLES Y BANCOS

El proyecto está dirigido a personas de ingresos menores y medianos orientado principalmente a los empleados de los hoteles de la zona Norte que trabajan en Playa del Carmen, nace de la necesidad de ofrecer vivienda para los trabajadores de los hoteles del grupo OHL a precios accesibles y con calidad de vida para que puedan disfrutar de un fraccionamiento con los principios de sustentabilidad que caracterizan al desarrollo hotelero donde trabajan.

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**



**Figura 1 Diseño Planta Conjunto que será implementado en los lotes, 011 y 13 del proyecto “Jardines de ciudad Mayakoba”. Ver anexo 2 Planos arquitectónicos.**

### **II.1. Objetivo el proyecto**

Como se mencionó con anterioridad, el desarrollo de la población en la zona va requiriendo espacios nuevos para su asentamiento, previendo esto se realizó un proyecto de desarrollo habitacional tiene como objetivo satisfacer la creciente demanda de los últimos diez años por parte de la población donde este municipio representa el 12% de la población para el Estado y presenta una tasa de crecimiento del 20% (INEGI, 2000, 2011).

Asimismo el sitio del proyecto se encuentra inmerso una zona urbanizada donde las colindancias presentan evidencia de diversos complejos habitacionales que van desde hotelería hasta fraccionamientos habitacionales. Este proyecto traerá consigo beneficio social a la población al crear espacios para su asentamiento, el desarrollo de empleos temporales y la creación de servicios básicos para su habitación.

Por otro lado el proyecto contempla mantener un entorno natural contando con corredores biológicos, áreas de conservación y áreas verdes (ver anexo II, plano arquitectónico) de la superficie total de los lotes, buscando que el proyecto sea amigable con el medio ambiente y brindando una unidad habitacional digna para los habitantes de la zona.

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

## II.2. Naturaleza del proyecto

El presente proyecto ubicado el predio conocido como el Jesusito, forma parte de un proyecto a futuro de mayor extensión (El Ximbal) el cual cuenta con autorizaciones en materia de impacto ambiental (resolutivo No. SGPA/DGIRA/DG/04219) y por el cambio de uso de suelo (resolutivo No. 03/ARRN/1476/13 – 3586), y pretende ser un nuevo modelo de ciudad, integral e innovador en la Riviera Maya; respondiendo al acelerado crecimiento y demanda de la población en torno al mercado inmobiliario que se ha dado en la Riviera Maya en los últimos diez años.

Como ya se mencionó los lotes que integran el proyecto (011 y 013) son destinados a un uso habitacional unifamiliar, donde el diseño de planta conjunto es el mismo, con variaciones en las superficies respecto al total de cada lote.

Para intentar frenar la micro parcelación del territorio se creó el concepto de comunidades en conjuntos habitacionales por lo que se presenta un desarrollo de condominios privados donde se construirá un mismo modelo de vivienda por privada dirigida a un mismo segmento económico, y dependiendo del tamaño de la vivienda y del lote condominal, ésta podrá tener desde 26 viviendas unifamiliares hasta 192 departamentos del modelo más pequeño.

Cada una de las privadas contará con áreas de conservación dentro del lote condominal, estas están distribuidas en los frentes y accesos de cada privada actuando como un área de amortiguamiento verde una cortina hacia la vialidad que silencia o aminora el ruido de la actividad vehicular y que hacia dentro del condominio permite una integración de la naturaleza con la vivienda, también permite generar sombra y crea un recorrido verde al tránsito peatonal, ciclista y vehicular.

Regidos por un reglamento de condominios, cada privada contará con servicios de mantenimiento y seguridad de sus áreas comunes, jardines, áreas de conservación, estacionamiento y depósitos comunes de basura cerrados que impiden que los animales los alcancen.



**Figura 2 Modelo de construcción que será aplicado a los lotes 011 y 13 del proyecto “Jardines de ciudad Mayakoba”. Ver anexo 2 Planos arquitectónicos.**



**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

La figura anterior señala las áreas que conforman el proyecto, las cuales son las siguientes:

**Tabla 1 Distribución de la superficie del predio.**

<b>VENDIBLE</b>				
CONCEPTO	SUP (M2)	Ha.	CUSTF (M2)	CUSTF (HA)
HABITACIONAL	244,988.08	24.498808	244,988.08	24.498808
COMERCIAL	13,049.49	1.304949	13,049.49	1.304949
<b>TOTALES</b>	<b>258,037.57</b>	<b>25.803757</b>		<b>0</b>
<b>VIALIDADES</b>				
VIALIDADES INTERNAS	17,560.01	1.756001	17,560.01	1.756001
VIALIDADES NORMADAS (CUENTA CON CUSTF XIMBAL)	57,976.13	5.797613		0
<b>TOTALES</b>	<b>75,536.14</b>	<b>7.553614</b>		<b>0</b>
<b>AREAS VERDES</b>				
AREA VERDE	15,103.48	1.510348	0	0
CONSERVACION EN HABITACIONAL	37,412.86	3.741286		0
CONSERVACION EN COMERCIAL	1,193.99	0.119399		0
<b>TOTALES</b>	<b>53,710.33</b>	<b>5.371033</b>		<b>27.56</b>
<b>TOTAL PROYECTO</b>		<b>38.728404</b>		<b>27.559758</b>

Cabe aclarar que dentro del proyecto no se toma en cuenta para el cambio de uso de suelo la superficie de vialidad Normadas, puesto que esta superficie ya cuenta con dicha autorización mediante del numero de oficio 03/ARRM/1476/13 3586, emitido por la SEMARNAT con fecha de 06 de Noviembre de 2013; y que por tal motivo únicamente se incluyen superficies de afectación como son Áreas vendibles, y vialidades internas, lo cual constituye una superficie a solicitar del 27.56 ha.

Las cuales se distribuyen de la siguiente manera de acuerdo a la descripción de la tabla:

CONCEPTO	SUP (M2)	Ha
<b>VENDIBLE</b>	258,037.57	25.803757
<b>HABITACIONAL</b>		
<b>VIALIDADES</b>	75,536.14	7.553614
<b>AREAS VERDES</b>	53,710.33	5.371033
<b>TOTALES</b>	<b>387,284.04</b>	<b>38.728404</b>

Los lotes antes mencionados tendrán un uso de vivienda habitacional plurifamiliar, esta clasificación responde a un proyecto mayor que será implementado a futuro en el predio conocido como El Jesusito.

Las áreas confinadas a CUSTF, corresponden únicamente áreas vendibles y comerciales las cuales tendrán una superficie total de 27.56 ha, considerando que las áreas de

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

conservación y verdes no entran en el CUSTF, al igual que las vialidades de tipo Normada, puesto que estas ya cuentan con un ETJ, contemplado dentro del proyecto maestro denominado el JESUSITO.

**Tabla 2 Áreas destinadas al CUSTF.**

SUPERFICIES CONFINADAS A CUSTF					
CONCEPTO	AREA VERDES y DE CONSERVACION	VIALIDADES	HABITACIONAL	COMERCIAL	TOTALES
SUP (M2)	53,710.33	75,536.14	244,988.08	13,049.49	387,284.04
CUSTF (M2)	0	17,560.01	244,988.08	13,049.49	275,597.58
CUSTF (Ha)	0	1.756001	24.498808	1.304949	27.56

El costo calculado corresponde a una ha, por lo que respecta al proyecto ponderado a las 5.3 ha de conservación el costo total de restauración sería de Protección datos personales LFTAIPG, para la ejecución del proyecto, y la inversión en obra será de Protección datos personales LFTAIPG de pesos las cuales serán provistas por la empresa promovente.

Por lo que, cada uno de estos lotes tendrá el mismo diseño de planta conjunto (Ver anexo 2 Planos Arquitectónicos), en los que se incluyen: Departamentos, Áreas comunes, Áreas verdes, parques y áreas comerciales.

Concepto	Superficie
<b>Polígono 011</b>	38.604 ha
<b>Polígono 013</b>	0.124 ha
<b>Total</b>	38.728 ha

Se ha desarrollado un concepto urbano donde la integración de las áreas de conservación, las áreas comerciales, avenidas, calles y ciclo vías tienen espacio propio y de convivencia. Permite la conectividad no motorizada donde se otorga prioridad a la circulación peatonal y para ciclistas, para que los habitantes de esta zona puedan acceder a cualquier sitio en un entorno con paisaje natural con una ciclovía-andador que recorre las 5 vialidades del proyecto Jardines de Ciudad Mayakoba y que se conecta al resto del desarrollo Ciudad Mayakoba en sus calles principales.

Este proyecto es considerado como innovador para el ramo de interés social debido a su componente verde, ya que este segmento económico de vivienda en lo tradicional no da margen a unir todos los componentes en un solo proyecto cuando se tiene una ubicación del área urbana.

La calidad de vida se mide por el entorno, por lo que en este proyecto se privilegia el paisaje natural de la selva nativa en relación al gris asfalto de la vialidad.

El objetivo del proyecto es crear comunidades seguras integradas en el ambiente natural que es la selva nativa, con áreas verdes hacia vialidades, se generarán cortinas verdes que representan un elemento visual de gran impacto para los habitantes y visitantes de

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

estas comunidades. Las áreas verdes podrán modificarse siempre y cuando no haya una disminución en la superficie destinada a este uso.

**- Preparación del sitio**

**Desmante.** Esta actividad se inicia con el chapeo y acarreo de ramas para su trituración, posteriormente se realiza la tumba de los árboles de mayor tamaño que interfieran con la infraestructura a implementar, eligiendo y seleccionando las trozas rectas útiles como postes para su uso doméstico dentro del mismo proyecto, las ramas y puntas serán trasladadas para su trituración.

**Despalme.-** Esta actividad inicia luego del desmante, consiste en la eliminación de los tocones de los árboles, en el raspado de la capa superficial del suelo y en la separación de los materiales pétreos de los residuos vegetales. En esta etapa se selecciona y acumulan las piedras según su tamaño, se criba la tierra que será utilizada en las labores de reforestación y jardinería. Durante el despalme se utilizará maquinaria idónea para tal fin, un tractor y una retroexcavadora para desenraizar aquellos troncos previamente cortados y que serán triturados para composta. En este proceso se utilizarán 1 operador de tractor, 1 supervisor y 4 peones auxiliares.

**Trazo, nivelación y excavaciones.** Esta actividad consistirá en la excavación de lo que serán los cimientos, las albercas, y en las actividades para la nivelación y el trazo de las demás áreas.

**- CONSTRUCCION**

La construcción se realizara paulatinamente de acuerdo al programa de trabajo, tendrá una duración aproximada de 6 años, dando inicio una vez obtenidas las autorizaciones necesarias en materia de impacto ambiental y en materia de construcción.

A continuación se enlistan las maquinarias empleadas para las acciones de obra:

DESCRIPCIÓN	
<ul style="list-style-type: none"><li>• REVOLVEDORA DE 1 SACO CON MOTOR HONDA</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• VIBROCOMPACTADOR MOD. 210-A</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• VIBRADOR A GASOLINA MOTOR HONDA INC.CHICOTE</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• CAMION DE REDILAS DE 3 TON</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• BAILARINA NEUMÁTICA</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• TRACTOR S/ORUGAS D8N</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• RETROEXCAVADORA 416 D</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• ZANJADORA 2.50 MT DE PROFUNDIDAD</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• MOTOCONFORMADORA MOD 12 F</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• EXCAVADORA C/ MARTILLO CAT 320</li></ul>

Cabe destacar que para el empleo de la maquinaria se realizará una bitácora de mantenimiento en caso de ser necesario y será enviada a un taller a fin de evitar mantenimientos en el área del proyecto.

**Urbanización:**

Vialidades normadas e internas.

**Dictamen Técnico Unificado**  
**por el Proyecto**  
**“Jardines de Ciudad Mayakoba”**  
**Modalidad A**

- Trazo, nivelación, mejora del terreno con material de banco o el proveniente de las excavaciones, compactación utilizando agua tratada o comprada por medio de pipas de agua, conformación de terracerías con aplanadora;
- Vialidades de concreto armado con drenaje pluvial incorporado, construidas sobre terraplenes mejorados con material de banco autorizado de la región o el proveniente de las excavaciones, nivelados y compactados.

Redes de servicios

- Ductos para agua potable y drenaje sanitario de PVC; registros correspondientes construidos y concretos.
- Cableado eléctrico de media tensión colocados bajo especificación aplicable de la Comisión Federal de Electricidad; instalación de transformadores y superficiales y seccionadores; registros correspondientes construidos de concreto armado;
- Cableado de telecomunicaciones (teléfono, televisión por cable, circuito cerrado); en ductos de PVC sobre camas de arena;

Edificación

Respecto del método constructivo, se describen tres procesos fundamentales, que son los más significativos:

- Cimentación: la cimentación en los edificios de niveles estará hecha a base de cimentación corrida de concreto armado o bien losa de concreto armado, según cálculos, posteriormente se irán habilitando los dados y las trabes, toda la estructura será de concreto y varilla estructural edificada de manera tradicional.
- Estructura: En el caso de los edificios de 4 niveles, será a base de losa reticular o con casetones y losa sólida, columnas, trabes aparentes, la construcción será de forma tradicional, o bien será mixta, de vigueta y bovedilla o trabes y losas pretensadas importadas al sitio.

Se proyectan 5 modelos de viviendas:

- Modelo A. en edificio de 4 niveles con 4 departamentos por nivel, cada departamento será de 2 recamaras, sala comedor, cocina, baño y área de servicio, en total 45 mt. de superficie de vivienda.
- Modelos B. en edificio de 3 niveles con 6 departamentos por nivel, cada departamento será de 2 recamaras, sala comedor, cocina, baño y área de servicio, en total 49.88 m de superficie de vivienda.
- Modelo B1. En edificio de 3 niveles con 2 departamentos por nivel, cada departamento será de 3 recamaras, sala comedor, cocina, baño y área de servicio, en total 65 m superficie de vivienda.
- Modelo B2. Casa tipo cuádruples de 2 plantas, cada unidad será de 2 recamaras, sala comedor, cocina, 1.5 baños y área de servicio, en total 66.83 de superficie de vivienda.

**Dictamen Técnico Unificado**  
**Por el Proyecto**  
**“Jardines de Ciudad Mayakoba”**  
**Modalidad A**

- Modelo B3. Casa unifamiliar, en lote de 6 m por 15 m, cada una en planta baja, tendrá sala comedor, cocina, medio baño y área de servicio, en planta alta 3 recamaras y dos baños, en total 89.17 m<sup>2</sup> de superficie de vivienda.

El concreto se elaborará en planta y será transportado al lugar en camión especial y elevado con Bomba para su colocación.

- Albañilería. Está se realizará en ladrillo perforado de 12 cm. De espesor, o bien en Bloque de concreto, enfoscado por ambas partes. El exterior irá pintado o con algún detalle de piedra de la zona y el interior con mortero, terminada con una capa de fino y pintado. Las cubiertas serán realizadas con pendientes de concreto e impermeabilizante.
- Instalaciones: Conforme se avance en las estructuras, se ingresarán a las edificaciones las tuberías, ductos, cables y demás instalaciones requeridas para contar con los servicios necesarios para cada uso.

Las albercas serán construidas mediante la excavación a una profundidad adecuada, para su uso recreativo. A ese nivel se preparará el terreno mejorándolo con material de banco de la zona, nivelando y preparando una estructura de acero y concreto armado, que será impermeabilizada. Los equipos y filtros de las albercas estarán próximos a las mismas.

### **Proceso de construcción**

Una vez realizadas las excavaciones para las albercas se procederá a:

Conformación de la base- se perfila el fondo, se conforman los taludes interiores y se verifica que no exista demasiada humedad, de manera que la superficie quede homogénea, exenta de aristas o materiales gruesos, se necesitara la ayuda de una aplanadora y maquinaria manual para asegurar una textura adecuada.

Las aguas serán tratadas con Biofiltros naturales con agua recirculante.

Todas las obras provisionales contempladas serán empleadas durante la fase constructiva del proyecto. Estas obras se describen a continuación:

- Terracerías: Se construirán después de la tala y desmonte, movimiento de tierras una red interna de vialidades según especificaciones del proyecto estas obras se contempla sean basadas en el trazo final a ser empleado en el proyecto con la finalidad de evitar vías accesorias que no tengan uso al final de la fase constructiva.
- Oficinas de obra: se elaborarán plataformas aplanadas de material propio del terreno para colocar las oficinas de obras, que serán cabinas tipo tráiler móvil. Estas se ubicarán cerca de la vialidad que colindan los predios para facilitar el acceso a los servicios requeridos para su debida operación (agua, drenaje, electricidad).

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

- Sanitarios portátiles o letrinas ecológicas: se colocarán sanitarios portátiles para el personal que labore en la obra, con el consecuente contrato con la empresa que rente los sanitarios, el cual incluirá su mantenimiento y limpieza constante. Se ubicarán cercanos a vialidades para su fácil acceso de los trabajadores y darles servicio y mantenimiento adecuado. Con esta medida se espera evitar fecalismo al aire libre por parte de los trabajadores.
- Comedores de trabajadores: Se habilitarán carpas en el predio para alimentación de los trabajadores del proyecto, se llevará a cabo un estricto control de los residuos sólidos (basura orgánica e inorgánica) que se generen de esa actividad habilitando contenedores señalizados y con tapa. De esta manera se espera que los residuos alimenticios (orgánicos e inorgánicos), de los trabajadores no se generen en áreas de trabajo y sean abandonados en las inmediaciones o en el interior de la selva.
- Almacén de materiales: El almacén estará elaborado de láminas de cartón y postes de madera. Albergará los insumos que se utilizarán en el proceso de construcción (por ejemplo arenas, gravas, tepetate, tubería de PVC para líneas de conducción de agua y drenaje, concreto para guarniciones, adoquines, ductos para electricidad, cables eléctricos, postes de luz, etc.) serán resguardados en esta bodega.
- Caseta de vigilancia: Constará de módulos móviles elaborados con láminas de cartón y postes de madera acondicionados para este fin, ubicados en los accesos a la obra, y lugares cercanos al almacén de materiales y patio de maquinarias durante el desarrollo de la obra.
- Almacén de residuos: los residuos sólidos que se generen por conceptos de la construcción se depositarán en contenedores metálicos de gran capacidad, en los que se separarán los residuos con base en su procedencia (orgánicos, inorgánicos, reciclables, escombros, etc.) para posteriormente trasladarlos al depósito municipal autorizado.

Cabe señalar que durante el desarrollo de estas obras no se generarán residuos peligrosos, fuera de los líquidos de la maquinaria que se recuperen, los cuales serán transportados y depositados al sitio de acopio final autorizado. La maquinaria podría recibir mantenimientos básicos únicamente sobre la terracería compactada y en caso de mantenimiento mayor, esta será retirada del sitio para su mantenimiento en talleres especializados.

### **Operación y mantenimiento**

La operación del proyecto dará inicio cuando el desarrollo departamental comience a ser habitado, esto último dependerá de la rapidez con la que se vea poblado el desarrollo, es decir, de la demanda existente en el lugar en materia de viviendas del tipo ofrecido.

De manera general, las actividades que se llevarán a cabo durante la habitación del desarrollo habitacional, tendrán como consecuencia la generación de: desechos sólidos urbanos o desperdicios, aguas negras (que tendrán como fin el sistema de tratamiento del

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

complejo), utilización de una cantidad moderada del recurso hídrico provisto por medios propios, utilización de corriente eléctrica y emisión de gases a la atmósfera a causa de la circulación vehicular, así como operación esporádica de motores de combustión interna del cuarto de máquinas.

El servicio de energía eléctrica será proporcionado a partir de la red de media tensión que la C.F.E. construya, a través de una subestación eléctrica.

De igual forma, existirá un sistema de drenaje pluvial a base de zanjas con rejilla y pozos profundos de absorción dispuestos en las zonas más bajas de la vialidad y estacionamientos, de acuerdo a las pendientes y desniveles. El drenaje de aguas negras será resuelto con su conducción y tratamiento en el sistema de drenaje del municipio, para ser enviadas a AGUAKAN.

El desarrollo habitacional contará con señales de nomenclatura y señalamientos de tránsito en la vialidad, según especificaciones de la legislación pertinente.

Por otro lado, los programas de seguridad, prevención y atención de accidentes serán responsabilidad del Sistema Municipal de Protección Civil.

En cuanto a los desperdicios, los residuos sólidos consistirán principalmente los de tipo doméstico, derivados de los alimentos, los bienes y servicios que adquieran los propietarios de los departamentos. Todos estos residuos se almacenarán temporalmente en los mismos y posteriormente en el almacén temporal del conjunto, siendo finalmente colectados por el servicio de recolección que será prestado por alguna de las empresas existentes en la localidad y de acuerdo a la concesión que le otorgue el Ayuntamiento.

De la misma manera, las medidas a tomar durante intemperismos severos tales como huracanes, serán responsabilidad de los Sistemas Estatal y Municipal de Protección Civil.

Los mantenimientos estarán dados por los propietarios de las viviendas, los cuales serán mantenimientos comunes de cabrerías, tuberías algunas otras físicas de la infraestructura. Estos mantenimientos serán realizados por prestadores de servicios particulares que sean contratados por los dueños de las instalaciones.

Los mantenimientos de los servicios externos a las viviendas que sean públicos, recibirán mantenimientos según el servicio y la empresa asociada a la prestación de éste. Como ejemplo, se puede decir que la CFE se encargara de atender las necesidades de la infraestructura eléctrica a ser empleada en las instalaciones.

### **Desmantelamiento y abandono de las instalaciones**

Como se mencionó con anterioridad, el proyecto presentará una vida útil indefinida, sin embargo bajo el supuesto de que se hayan iniciado las actividades constructivas y se desista de continuar con el proyecto, se deberán contemplar las siguientes acciones:

- 1.- Limpieza general de las áreas de trabajo.
- 2.- Desarmado de las instalaciones desmontables.

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

- 3.- Realización de demoliciones y acciones de descompactación de suelos.
- 4.- Extracción de todos los materiales de construcción del sitio.
- 5.- Realización de actividades de restauración.

Todos los residuos deberán ser dispuestos donde la autoridad competente determine o en el basurero municipal correspondiente.

Actividad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Limpieza</b>	<b>X</b>				
<b>Desarmado</b>	<b>X</b>				
<b>Demoliciones y descompactado de suelos</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>		
<b>Extracción de materiales</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	
<b>Actividades de restauración</b>			<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>

### II.3. Justificar por qué los terrenos son apropiados al nuevo uso

De acuerdo al uso que presenta el Ordenamiento ecológico aplicado a este sector, y de acuerdo a la demanda turística y de vivienda, se ha seleccionado esta superficie para determinarla a crecimiento urbano, y bien está claro que esta zona de crecimiento habitacional cuenta con las condiciones necesarias para ser considerada como zona de crecimiento poblacional.

Si bien es claro que la zona presenta características de selva mediana subperennifolia, el uso de colocar viviendas no representa un peligro y/o deterioro de la vegetación, puesto que se ajusta a toda la normatividad para no inferir en criterios oponentes a su desarrollo.

De acuerdo a los datos manifestados en el **Protocolo Abierto Escritura Pública Número Doce Mil Seiscientos Ochenta y Uno**, Volumen Octogésimo Primero, Tomo “C”, con fecha del 13 de agosto de 2015, se celebró el **Contrato de Compraventa a Plazo con Reserva de Dominio y Extinción Parcial del Fideicomiso Número 11286-9**, el cual contempla como materia de dicho fideicomiso el predio conocido como “El Jesusito”, ubicado en el Km 298 de la Carretera Federal Chetumal-Cancún, en el Municipio de Solidaridad, con una superficie total de 409.25 ha (4’092,500 m<sup>2</sup>).

Originalmente, el lote “El Jesusito”, ubicado en el Km 298 de la Carretera Federal Chetumal-Cancún, en el Municipio de Solidaridad, con una superficie total de 409.25 ha, formaba parte del Fideicomiso Mayakoba No. 11286-9 y tenía a Huaribe, Sociedad Anónima de Capital Variable, como fideicomisaria.

Se manifiesta en el citado Contrato de Compraventa que el predio “El Jesusito” localizado en Manzana 001, Lote 001, sin número, ubicado en el Km 299, Boulevard Playa del Carmen, con una superficie de 4’090,976.47 m<sup>2</sup>, se subdividió y resultó entre otros, en el Predio denominado “El Jesusito” Lote 001, Manzana 001, Supermanzana 003, Km. 299 del Boulevard Playa del Carmen, con superficie de 1’606,791.03 m<sup>2</sup>.

A su vez, ocurrió la subdivisión del Lote 001, Manzana 001 ubicado en Avenida Bosques de Cristo Rey por Km. 299, Boulevard Playa del Carmen en los dos lotes siguientes:



**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

I. Avenida Bosques de Cristo Rey S/N Lote 011, manzana 001 por Km. 299 Boulevard Playa del Carmen. Superficie de 386,044.72 m<sup>2</sup>.

II. Avenida Bosques de Cristo Rey S/N Lote 013, manzana 001 por Km. 299 Boulevard Playa del Carmen. Superficie de 1,238.40 m<sup>2</sup>.

Siendo estos dos lotes los predios en que se desarrollará el presente proyecto sometido a evaluación y denominado Jardines de Ciudad Mayakoba.

Estos dos predios o lotes tienen como comprador a CIBANCO, Sociedad Anónima, Institución de Banca Múltiple, División Fiduciaria, en su carácter de Fiduciaria del Fideicomiso Desarrollo OV No. CIB/2185.

Debido a que originalmente, antes de las divisiones y subdivisiones manifestadas en el Protocolo Abierto Escritura Pública Número Doce Mil Seiscientos Ochenta y Uno, el lote “El Jesusito”, ubicado en el Km 298 de la Carretera Federal Chetumal-Cancún, en el Municipio de Solidaridad, formaba parte del Fideicomiso Mayakoba No. 11286-9 y tenía a Huaribe, Sociedad Anónima de Capital Variable, como fideicomisaria, el proyecto “El Ximbal” previsto para su desarrollo en todo el polígono conocido como “El Jesusito”, fue originalmente promovido y gestionado ante las autoridades competentes por parte de Huaribe, S.A. de C.V.

Como consecuencia, previamente se obtuvo el **Oficio resolutivo No. SGPA/DGIRA/DG/04219 del 19 de junio de 2013, referente a la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional (MIA-R) del proyecto "El Ximbal"** (promovido originalmente por Huaribe, S.A. de C.V.), con pretendida ubicación a la altura del Km. 298 de la Carretera Federal 307, Reforma Agraria-Puerto Juárez.

El proyecto denominado originalmente “El Ximbal” prevé un conjunto de obras y actividades para el desarrollo urbano, orientado al producto de vivienda media plurifamiliar y al producto residencial con un total de 17,167 viviendas (habitacional, residencial y comercial) en 91 macrolotes, un campo de golf de 18 hoyos con siete lagos artificiales impermeabilizados, área deportiva, casa club y taller de mantenimiento, así como un vivero, 8 tipos de vialidades, una planta desaladora de ósmosis inversa, una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), sistema eléctrico y servicios para telecomunicaciones; así como el área de cesión de la CFE y/o derecho de vía.

El Ximbal se encontraría distribuido en dos zonas, denominadas Zona I (subdividida a su vez en Zona IA y Zona IB) y Zona II, en una superficie total de 409.25 ha, con un área de donación de 51.94 ha (adicionalmente 2.66 ha de sobre ancho de vialidades), un área de conservación total de 109.5 ha y un aprovechamiento total de 247.81 ha, equivalentes al 12.69%, 26.76% y 60.55%, respectivamente.

El promovente del proyecto “El Ximbal” se determinó en el resolutivo **No. SGPA/DGIRA/DG/04219** como responsable de las obras de distribución y lotificación con los parámetros urbanos correspondientes, de la instalación del sistema de drenaje y alcantarillado (incluye la perforación de seis pozos de extracción y pozos de inyección de agua), así como las obras de vialidades, campo de golf, área verde, PTAR del proyecto y planta desaladora de ósmosis inversa; servicios eléctricos, bodegas y estacionamientos; cesión de CFE/derecho de vía; y vivero. Asimismo, se prevé que los desarrollos correspondientes a las áreas habitacionales y comerciales, así como sus respectivas superficies de donación, estarían sujetos a procedimientos de manifestación de impacto ambiental, ya que serían desarrollados por terceros.

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

Es el caso del presente proyecto denominado Jardines de Ciudad Mayakoba, promovido por el Fideicomiso Desarrollo OV No. CIB/2185, puesto que los lotes identificados como 011 y 013 de la manzana 001 por Km. 299 Boulevard Playa del Carmen, estaban originalmente integrados antes de su subdivisión, en el predio de desarrollo de “El Ximbal”.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, el polígono de “El Ximbal” se ubica en la UGA 10 “Zona Urbana de Playa del Carmen” y UGA 14 “Reserva Norte-Sur de Playa de Carmen”, ambos con política de aprovechamiento sustentable y una vocación de uso del suelo urbana.

De aquí deriva que el proyecto “Jardines de Ciudad Mayakoba”, lotes 011 y 013, se ubiquen en la UGA 10 “Zona Urbana de Playa del Carmen” según los criterios del citado ordenamiento.

Entre las condiciones a respetar e implementar en el proyecto evaluado bajo el nombre de “El Ximbal” (resolutivo No. SGPA/DGIRA/DG/04219), se establece que según los criterios CE-85 y CU-24 del ordenamiento, en las áreas verdes y jardinadas, camellones, así como en el campo de golf, se mantendrá en pie la vegetación arbórea y palmas de vegetación original que por el diseño del proyecto coincidan con este tipo de área.

También, conforme al criterio CG-05, se determinaron las zonas del proyecto con cualidades para la conservación y el aprovechamiento, siendo esta la base con que se diseñó el proyecto. Se incluyeron como áreas de conservación ecosistemas críticos. Se consideró el diseño de células aisladas de vivienda compacta y servicios, formado núcleos independientes delimitados por cinturones y corredores biológicos de selva, parques lineales y vialidades con buffer de servicio. De esta forma se aporta a la conservación de la selva y el paso libre de fauna.

Asimismo, el predio del proyecto “El Ximbal” (resolutivo No. SGPA/DGIRA/DG/04219), se encuentra regulado también por el Programa Parcial de Desarrollo Urbano “El Jesusito”, en el cual se establece que la aplicación viable de usos suelo habitacional unifamiliar y plurifamiliar, habitacional plurifamiliar de densidad media y uso mixto comercial. El diseño del proyecto El Ximbal se ajustó a las restricciones y lineamientos urbanísticos aplicables.

En este contexto, el proyecto actualmente sometido a evaluación mediante esta Manifestación de Impacto Ambiental, *Jardines de Ciudad Mayakoba*, se apega a las condiciones autorizadas para el polígono del proyecto “El Ximbal” (resolutivo No. SGPA/DGIRA/DG/04219):

- En el uso de suelo habitacional plurifamiliar de densidad media y uso mixto comercial, con las restricciones y lineamientos urbanísticos aplicables;
- Con las áreas verdes y jardinadas, así como camellones, que mantendrán en pie la vegetación arbórea original que por el diseño del proyecto coincidan con este tipo de área.

Se consideró el diseño de células aisladas de vivienda compacta y servicios, formado núcleos independientes delimitados por cinturones y corredores biológicos de selva, parques lineales y vialidades con buffer de servicio. De esta forma se aporta a la conservación de la selva y el paso libre de fauna.

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

**II.4. Programa de trabajo.**

Se contemplan 6 años para la implementación del proyecto, el cual dará inicio una vez que se obtengan los permisos necesarios. En la siguiente tabla se puede observar el plan general de trabajo, correspondiente al tiempo de duración de los trabajos de preparación y construcción en las fases del proyecto del proyecto.

**Tabla 3 Calendario de obra, por fase de proyecto.**

PERIODO ETAPA DE OBRA	AÑO 1			AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5		AÑO 6	
	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
FASE 1	mes 0-30												
FASE 2				mes 25-52									
FASE 3								mes 48-72					

Se estima que cada fase se construya en más de 1 año, el inicio de obra se ajustara una vez que se obtengan las autorizaciones correspondientes.

*El programa específico de las actividades a realizarse se puede observar en el anexo 4 “Resumen de los tiempos para construcción”. Cabe señalar que la operación del proyecto será de uso indefinido toda vez que las casas sean habitadas y reciban mantenimiento por parte de sus propietarios para prolongar su vida útil que se estima como mínimo unos 30 años.*

El cronograma detallado de trabajo se describe en el Anexo IV.

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

**Tabla de contenido**

III. UBICACION Y SUPERFICIE DEL PREDIO O CONJUNTO DE PREDIOS Y DELIMITACIÓN DE LA PORCION EN DONDE SE PRETENDA REALIZAR EL CAMBIO DE USOS DE SUELO A TRAVES DE PLANOS GEORREFERENCIADOS. ....	2
III.1. Ubicación del predio o conjunto de predios donde se ubica el proyecto. ....	2
III.2. Representación gráfica de la ubicación geográfica y geopolítica. ....	3
III.3. Ubicación y delimitación física de la superficie del proyecto. ....	9
III.4. Indicar si el proyecto se ubica dentro de alguna modalidad de Área Natural Protegida (ANP). ....	10

Índice de figuras

Figura 1 Ubicación los lotes correspondientes al Proyecto denominado JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA, el cual se encuentra inmerso en un polígono mayor conocido como el Ximbal. Ver Anexo 3 “Documentación Legal”. ....	3
Figura 2 Ubicación geográfica del predio. ....	4
Figura 3 Ubicación del predio en el municipio de Solidaridad. ....	4
Figura 4. Ubicación del predio en cuenca hidrológica-administrativa. ....	5
Figura 5 Región hidrológica en relación a la ubicación del proyecto. ....	6
Figura 6 Ubicación los lotes correspondientes al Proyecto denominado JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA, el cual se encuentra inmerso en un polígono mayor conocido como el Ximbal. Ver Anexo 3 “Documentación Legal”. ....	7
Figura 7 Región hidrológica presente en el área del proyecto. ....	8
Figura 8 Ubicación física del predio. ....	9
Figura 9 Ubicación satelital del predio. ....	10
Figura 11 Vista de la ubicación del predio en AICAS. ....	11
Figura 12 Regiones Hidrológicas Prioritarias, en la cual se encuentra el proyecto. ....	11

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

**III. UBICACION Y SUPERFICIE DEL PREDIO O CONJUNTO DE PREDIOS Y DELIMITACIÓN DE LA PORCION EN DONDE SE PRETENDA REALIZAR EL CAMBIO DE USOS DE SUELO A TRAVES DE PLANOS GEORREFERENCIADOS.**

**III.1. Ubicación del predio o conjunto de predios donde se ubica el proyecto.**

El proyecto denominado “Jardines de Ciudad Mayakoba”, se localiza en Playa del Carmen, municipio de Solidaridad en el Estado de Quintana Roo, dicho proyecto se conforma por los lotes, 011 y 013 del polígono Zona I-A perteneciente al predio conocido como el Jesusito.

Dentro del desarrollo Ciudad Mayakoba (ximbal o Jesusito), se encuentra ubicado al norte de Playa del Carmen en el km 299 de la carretera Chetumal-PtoJuárez, en la esquiva surponiente con una superficie de terreno de desarrollo de 38.7285 ha.

Las áreas confinadas a CUSTF, corresponden únicamente áreas vendibles y comerciales las cuales tendrán una superficie total de 27.56 ha, considerando que las áreas de conservación y verdes no entran en el CUSTF, al igual que las vialidades colectoras, puesto que estas ya cuentan con un ETJ, contemplado dentro del proyecto maestro denominado el JESUSITO, con oficio de autorización No. 03/ARRN/1476/133586, expedido por la SEMARNAT.

**Tabla 1 Áreas destinadas al CUSTF.**

SUPERFICIES CONFINADAS A CUSTF					
CONCEPTO	AREA VERDES y DE CONSERVACION	VIALIDADES	HABITACIONAL	COMERCIAL	TOTALES
SUP (M2)	53,710.33	75,536.14	244,988.08	13,049.49	387,284.04
CUSTF (M2)	0	17,560.01	244,988.08	13,049.49	275,597.58
CUSTF (Ha)	0	1.756001	24.498808	1.304949	27.56

El acceso a los lotes correspondientes al proyecto se realiza a través de una vialidad Primaria (según periódico oficial del Estado de Quintana Roo, de fecha de 29-Marzo-2013-PPDU “El Jesusito” S/N conectada a la Carretera Federal Cancún-Tulum).

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**



**Figura 1** Ubicación los lotes correspondientes al Proyecto denominado **JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA**, el cual se encuentra inmerso en un polígono mayor conocido como el **Ximbal**. Ver Anexo 3 “Documentación Legal”.

El predio colinda al sur con un desarrollo inmobiliario como es el fraccionamiento Guadalupana, y al Norte colindara con un desarrollo a futuro denominado “Parques de Mayakoba”.

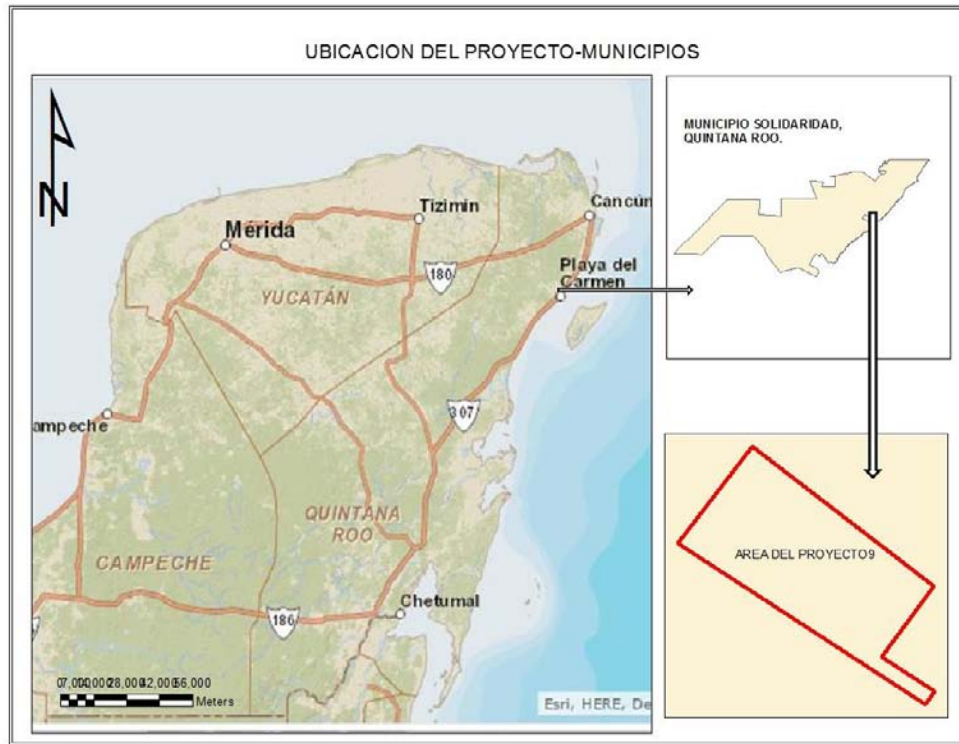
**Ver Anexo III** *Documentación legal*

Las Coordenadas geográficas de cada lote ver **Anexo VI**

### **III.2. Representación gráfica de la ubicación geográfica y geopolítica.**

El predio se encuentra ubicado en el estado de Quintana Roo y se encuentra en el municipio de Solidaridad, dentro de la localidad de Playa de Carmen, en el Predio denominado Ximbal o Jesusito, en el km 299 de la carretera Chetumal-PtoJuárez.

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**



**Figura 2 Ubicación geográfica del predio.**



**Figura 3 Ubicación del predio en el municipio de Solidaridad.**

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

Los lotes antes mencionados tendrán un uso de vivienda habitacional plurifamiliar, esta clasificación responde a un proyecto mayor que será implementado a futuro en el predio conocido como El Jesusito.

El predio también se encuentra ubicado dentro de la Región Hidrológica No. 32 Yucatán Norte (RH 32), cuenca Quintana Roo.

**Tabla 2 Regiones hidrológicas.**

REGION	CUENCA	% DE LA SUPERFICIE ESTATAL.
<b>YUCATAN NORTE</b>	QUINTANA ROO	5.10
	YUCATAN	89.57
<b>YUCATAN ESTE (QUINTANA ROO)</b>	CUENCA CERRADA	5.33

**FUENTE INEGI:**

La Península de Yucatán está definida como la Región Hidrológica XII, esta Región Hidrológica comprende la totalidad de los Estados de Quintana Roo, Yucatán y el Estado de Campeche exceptuando el municipio de Palizada (de acuerdo con el decreto publicado en el diario Oficial de la Federación de fecha 19 de mayo de 1998), lo que asigna una superficie total de 139,451.30 km<sup>2</sup>.

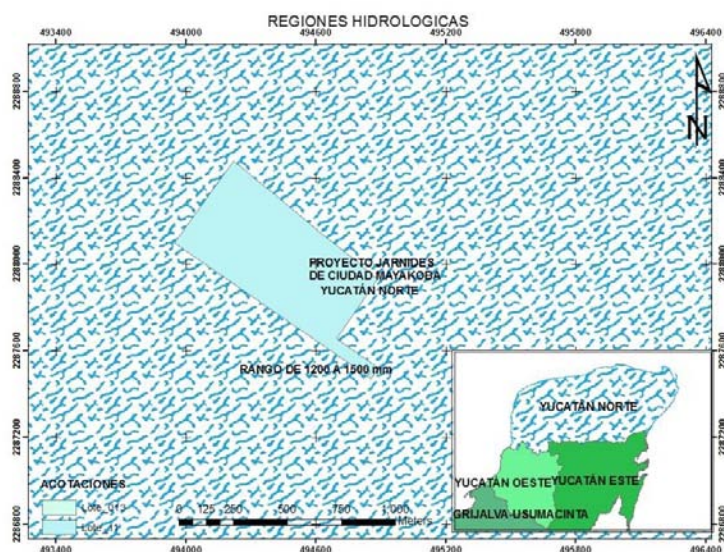


**Figura 4. Ubicación del predio en cuenca hidrológica-administrativa.**

La cuenca hidrológica Quintana Roo se ubica hacia la porción del extremo norte del territorio estatal, ahí se encuentran la cuenca Quintana Roo con aproximadamente la tercera parte de la superficie estatal y los cuerpos de agua; también en esta –región se localiza la Cuenca Yucatán en pequeñas porciones.



**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**



**Figura 5** Región hidrológica en relación a la ubicación del proyecto.

**Tabla 3** Resumen de ubicación general del proyecto.

ESTADO	LOCALIDAD	UBICACION	REGION HIDROLOGICA	PROGRAMA DE ORDENAMIENTO
Quintana Roo	Playa del Carmen	Carretera Federal Chetumal-Pto Juarez km 299 lote 11 y 13	Región hidrológica No. 32 Yucatán Norte.	UGA 14.

Para la zona norte de la cuenca Quintana Roo, específicamente el municipio de Solidaridad, los cuerpos de agua cercanos al proyecto son: sistema lagunar Nichupté y la Laguna Corchalito.

Jardines de Ciudad Mayakoba forma parte de un proyecto de mayor tamaño conocido como El Ximbal, el cual fue aprobado mediante oficio SGPA/DGIRA/DG/04219 de fecha 19 de junio de 2013, en el cual establecen que los lotes 20/21/22/23/24/25/26 son de uso habitacional y los lotes 14/15/16/17/18/19 son de uso mixto comercial.

El acceso a los lotes correspondientes al proyecto se realiza a través de una vialidad Primaria (según periódico oficial del Estado de Quintana Roo, de fecha de 29-Marzo-2013-PPDU “El Jesusito” S/N conectada a la Carretera Federal Cancún-Tulum).

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**



**Figura 6** Ubicación los lotes correspondientes al Proyecto denominado **JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA**, el cual se encuentra inmerso en un polígono mayor conocido como el **Ximbal**. Ver Anexo 3 “Documentación Legal”.

Así mismo se encuentra localizado en la cuenca hidrológica número 32 norte, esta describe como una gran superficie plana y de baja altitud; su principal rasgo fisiográfico es la Sierrita de Ticul, con una extensión de 110 km. y elevaciones cercanas a los 200 msnm. Prevalcen los climas cálidos y cuenta con una precipitación media anual de 1,159 mm, cerca de 60 % superior a la media nacional. Su colindancia con el mar Caribe y el Golfo de México la convierten en zona de incidencia de fenómenos hidrometeorológicos tales como nortes y ciclones tropicales.

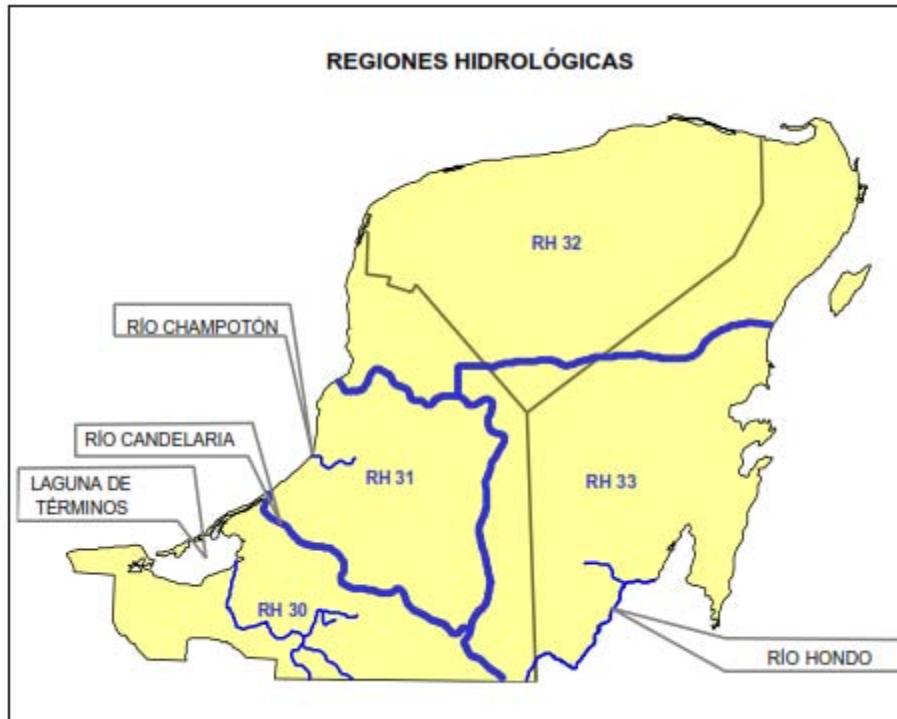
La Región Hidrológica Yucatán Norte (Yucatán), es la principal en el estado, ya que ocupa el 94.67% de la superficie de la entidad; dentro de esta Región, la Cuenca Yucatán es la que domina, con 89.57% de la superficie del estado, mientras que la Cuenca Quintana Roo, sólo ocupa algunas porciones al este de la entidad.

Dada su ubicación, el proyecto se encuentra inmerso en la RH32 con ubicación en la cuenca Yucatán. La mayor parte de esta cuenca se localiza dentro del Estado. Se conforma de dos cuencas que abarcan superficies de los estados de Yucatán (69% de la subregión), Campeche (10.34%) y Quintana Roo (20.65%) Comprende los 106 municipios de Yucatán, Los municipio de Calkiní, Hecelchakán y de Campeche; en Quintana Roo los municipios de Benito Juárez, Cozumel, Solidaridad, Isla Mujeres y Lázaro Cárdenas.

Esta Región Hidrológica comprende la parte norte de la Península y colinda: al oeste y norte con el Golfo de México, al este con el mar Caribe y al sur con las regiones 31 y 33 que corresponden aproximadamente al paralelo 20. En ella se incluyen las islas de Cozumel e Isla Mujeres, ambas del estado de Quintana Roo. Además abarca gran

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

extensión del estado de Yucatán y fracciones de los estados de Quintana Roo y Campeche, con áreas de 39, 610.9 Km<sup>2</sup> , 11, 351.12 Km<sup>2</sup> respectivamente, sin Islas. Queda comprendida entre los 19° 45´ a los 21° 40´ de latitud Norte, y entre los 86° 50´ y los 90° 30´ de longitud Oeste (sin Islas). Los únicos cuerpos de agua que podrían considerarse como superficiales son las lagunas que se encuentran junto al cordón litoral, como la “Laguna Rosada” y “Flamingos”; los esteros Celestún, Yucalpetén y Río Lagartos. El área del proyecto no presenta cercanía en un radio de 3 km a partir de los límites del polígono) con ninguno de estos cuerpos de agua.



**Figura 7 Región hidrológica presente en el área del proyecto.**

Se considera a la península de Yucatán como una Unidad Regional denominada “acuifero Península de Yucatán” conformada por trece Unidades Hidrológicas, seis ubicadas en Quintana Roo, tres en Campeche y las cuatro restantes en Yucatán.

El área del proyecto se ubica dentro de la Unidad hidrogeológica conocida como “Planicie Interior”, que presenta características de rápida infiltración al subsuelo, que permite el movimiento lateral del agua. Se encuentra sobre roca caliza permeable que ocupa parte del territorio yucateco. Forma un lente de agua menor a los 70 m de espesor, sobre una masa de agua salina de origen marino. La dirección del flujo es hacia el norte y el noroeste. Colinda al norte con la región de anillo de cenotes y la región costera, y al sur con la región de cerros y valles. En ella se ubican centros urbanos de 10,000 habitantes así como buena parte de las explotaciones agropecuarias intensivas POETY, 2003, CNA,2003.

Se le considera al área de mayor captación para la recarga, en ella se presentan geoformas como oquedades de disolución y cenotes con desarrollo caustico marino y juvenil.

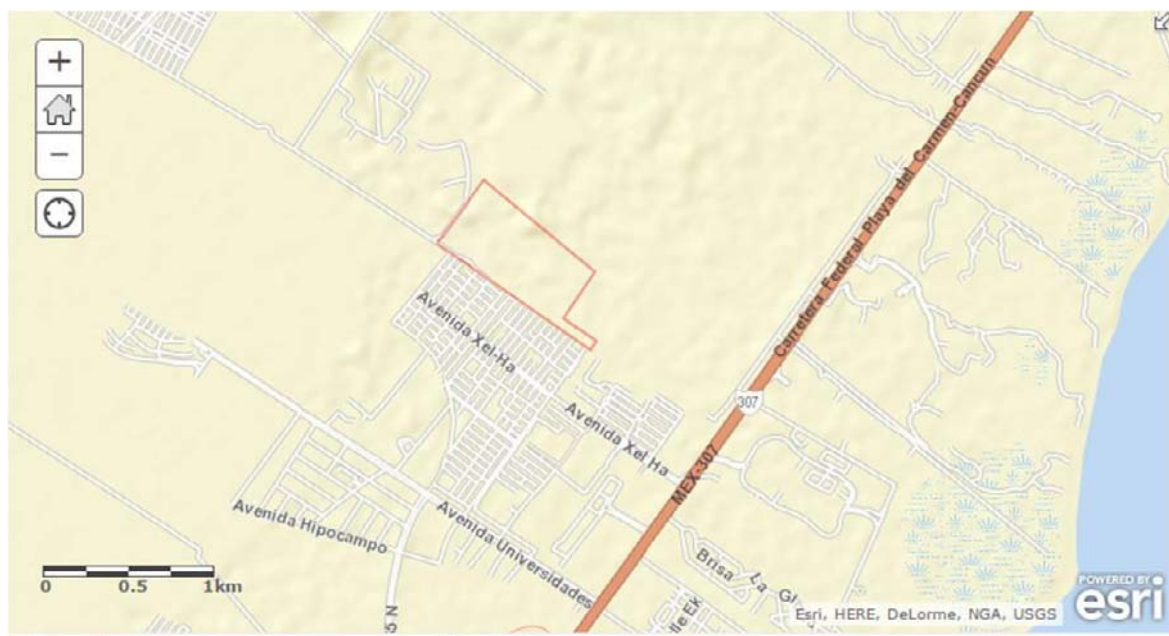
**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

Cabe destacar que el predio no se encuentra en ninguna zona Terrestre Prioritaria y no se ubica por lo consiguiente en alguna zona de conservación para la nidación de aves. Sin embargo se encuentra en una zona denominada corredor Cancún-Tulum en la clasificación de Regiones hidrológicas Prioritarias.

**III.3.Ubicación y delimitación física de la superficie del proyecto.**

El presente proyecto forma parte de un proyecto a futuro de mayor extensión el cual pretende ser un nuevo modelo de ciudad, integral e innovador en la Riviera Maya; respondiendo al acelerado crecimiento y demanda de la población en torno al mercado inmobiliario que se ha dado en la Riviera Maya en los últimos diez años.

<b>Estado</b>	<b>Municipio</b>	<b>Ubicación:</b>
<b>Quintana Roo</b>	Solidaridad.	La ubicación del predio se encuentra sobre la carretera Federal Chetumal-Pto Juarez Km 299 Lote2, acceso al HOTEL GRAND VELAS, en el Ejido Norte, en la Localidad Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, Quintana Roo.

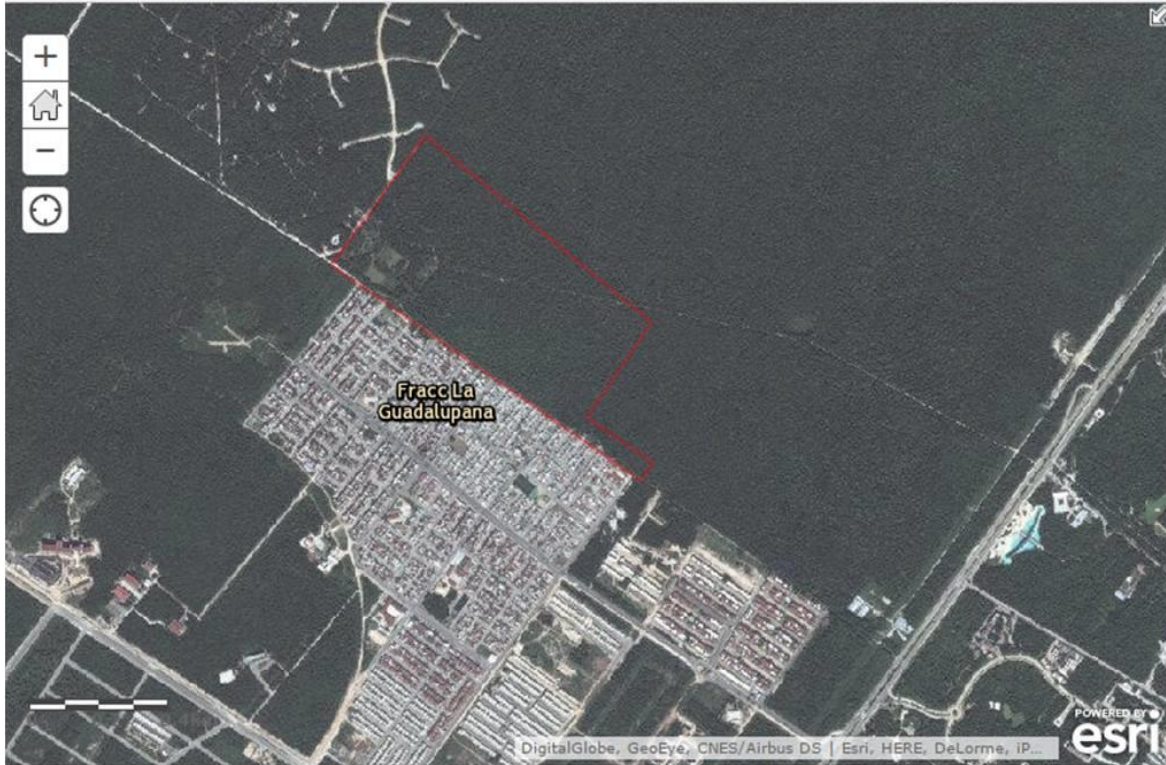


**Figura 8 Ubicación física del predio.**

El proyecto denominado “Jardines de Ciudad Mayakoba”, se localiza en Playa del Carmen, municipio de Solidaridad en el Estado de Quintana Roo, dicho proyecto se conforma por los lotes, 011, y 013 perteneciente al predio conocido como el Jesusito.

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

El acceso a los lotes correspondientes al proyecto se realiza a través de una vialidad Primaria(según periódico oficial del Estado de Quintana Roo, de fecha de 29-Marzo-2013-PPDU “El Jesusito” S/N conectada a la Carretera Federal Cancún-Tulum.



**Figura 9 Ubicación satelital del predio.**

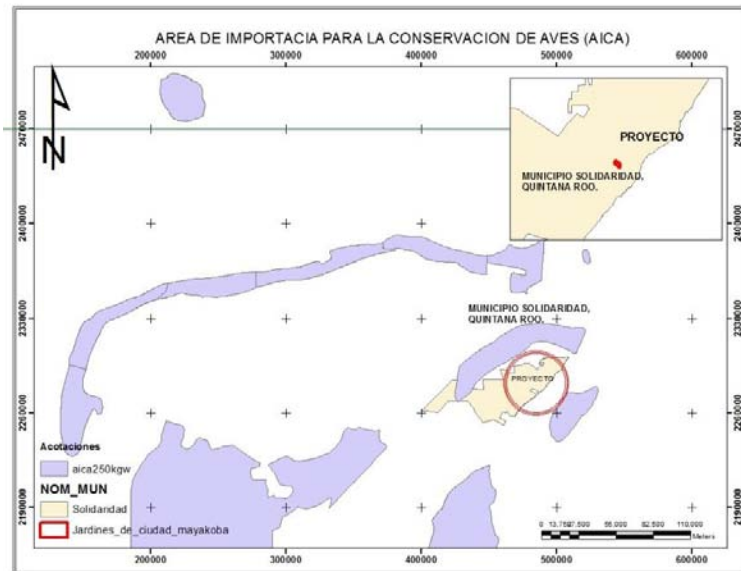
Las coordenadas de cada lote del predio se ubican en el anexo VI.

**III.4.Indicar si el proyecto se ubica dentro de alguna modalidad de Área Natural Protegida (ANP).**

El área del proyecto se encuentra fuera de áreas naturales protegidas, con lo cual no se pone en riesgo la integridad de la biodiversidad en áreas naturales de protección. Así mismo el proyecto ya contempla áreas verdes de manera natural, con el objeto de preservar ejemplares nativos y/o algún valor ecológico.

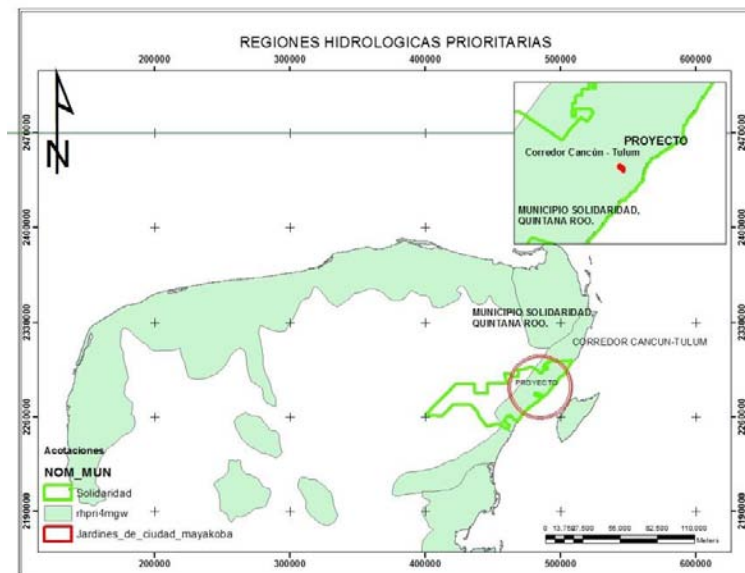
El predio tampoco se encuentra en algún lugar confinado como Áreas de Importancia para conservación de las Aves (AICAS).

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**



**Figura 10 Vista de la ubicación del predio en AICAS.**

Si bien el predio tampoco se encuentra en un área Terrestre Prioritaria, si se ubica en un área Hidrológica Prioritaria conocida como Corredor Cancún-Tulum, sin embargo esta o representa una alteración ecológica puesto que no manifiesta riesgo alguna en la diversidad de especies y tampoco pone en riesgo los recursos hídricos que en ella se encuentra.



**Figura 11 Regiones Hidrológicas Prioritarias, en la cual se encuentra el proyecto.**

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

**Tabla de contenido**

IV.	DESCRIPCION DE LOS ELEMENTOS FISICOS Y BIOLOGICOS DE LA CUENCA HIDROLOGICO.-FORESTAL EN DONDE SE UBIQUE EL PREDIO.....	2
IV.1.	Delimitación del área de estudio donde pretende establecer el proyecto. ....	2
IV.2.	Caracterización y análisis de la Cuenca Hidrológica-Forestal. ....	4
	Caracterización y análisis del sistema ambiental (SA).....	5
IV.2.1	Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad del sistema ambiental de la cuenca .....	6
IV.2.2	Medio físico .....	6
IV.2.3	Medio biológico.....	12

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

**IV. DESCRIPCION DE LOS ELEMENTOS FISICOS Y BIOLÓGICOS DE LA CUENCA HIDROLÓGICO.-FORESTAL EN DONDE SE UBIQUE EL PREDIO.**

**IV.1. Delimitación del área de estudio donde pretende establecer el proyecto.**

El presente proyecto forma parte de un proyecto a futuro de mayor extensión el cual pretende ser un nuevo modelo de ciudad, integral e innovador en la Riviera Maya; respondiendo al acelerado crecimiento y demanda de la población en torno al mercado inmobiliario que se ha dado en la Riviera Maya en los últimos diez años.



**Figura 1 Ubicación del proyecto a mayor escala.**

El proyecto denominado “Jardines de ciudad Mayakoba”, se localiza en Playa del Carmen, municipio de Solidaridad en el Estado de Quintana Roo,

El acceso a los lotes correspondientes al proyecto se realiza a través de una vialidad Primaria (según periódico oficial del Estado de Quintana Roo, de fecha de 29-Marzo-2013-PPDU “El Jesusito” S/N conectada a la Carretera Federal Cancún-Tulum.

Los lotes antes mencionados tendrán un uso de vivienda habitacional unifamiliar, esta clasificación responde a un proyecto mayor que será implementado a futuro en el predio conocido como El Jesusito.



**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

Por lo que, cada uno de estos lotes tendrá el mismo diseño de planta conjunto, en los que se incluyen: Departamentos, Áreas comunes, Áreas verdes, Áreas naturales, Áreas de Playa, Lagos y Estacionamientos.

Las dimensiones de cada lote con respecto a la planta conjunto serán adecuadas a la superficie total de cada uno de ellos.

**Tabla 1 Superficies por fase de crecimiento.**

CONCEPTO	SUPERFICIE M2	No. VIVIENDAS
<b>FASE 1</b>	119,162.18	1,304.00
<b>FASE 2</b>	140,080.56	1,394.00
<b>FASE 3</b>	128,041.30	910.00
<b>TOTAL PREDIO</b>	387,284.04	3,608.00

**Tabla 2 Superficies sobre proyecto por ejecutar.**

<b>VENDIBLE</b>				
CONCEPTO	SUP (M2)	Ha.	CUSTF (M2)	CUSTF (HA)
HABITACIONAL	244,988.08	24.498808	244,988.08	24.498808
COMERCIAL	13,049.49	1.304949	13,049.49	1.304949
<b>TOTALES</b>	258,037.57	25.803757		0
<b>VIALIDADES</b>				
VIALIDADES INTERNAS	17,560.01	1.756001	17,560.01	1.756001
VIALIDADES NORMADAS (CUENTA CON CUSTF XIMBAL)	57,976.13	5.797613		0
<b>TOTALES</b>	75,536.14	7.553614		0
<b>AREAS VERDES</b>				
AREA VERDE	15,103.48	1.510348	0	0
CONSERVACION EN HABITACIONAL	37,412.86	3.741286		0
CONSERVACION EN COMERCIAL	1,193.99	0.119399		0
<b>TOTALES</b>	53,710.33	5.371033		27.56
<b>TOTAL PROYECTO</b>		38.728404		27.559758

Desglose de áreas verdes:

	AREAS VERDES					TOTALES
<b>Maximo de viviendas</b>	70	72	75	3,450	0	3667
<b>Lotes que lo integran</b>	14/15/16	17/18/19	20	21/22/23	13	
				24/25/26		
<b>Sup. Total (m2)</b>	11,864.41	11,751.62	18,937.33	286,214.94	539.75	329,308.05
<b>% de Conservacion</b>	25%	25%	25%	15%	25%	
<b>Requerido</b>	2,966.10	2,937.91	4,734.33	42,932.24	134.94	53,705.52
<b>En proyecto</b>	2,966.50	2,938.14	4,736.90	42,933.55	135.23	53,710.32

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

**IV.2. Caracterización y análisis de la Cuenca Hidrológica-Forestal.**

El predio también se encuentra ubicado dentro de la Región Hidrológica No. 32 Yucatán Norte (RH 32), cuenca Quintana Roo.

Tabla 3 Regiones hidrológicas.

REGION	CUENCA	% DE LA SUPERFICIE ESTATAL.
YUCATAN NORTE	QUINTANA ROO	5.10
	YUCATAN	89.57
YUCATAN ESTE (QUINTANA ROO)	CUENCA CERRADA	5.33

**FUENTE INEGI:**

La Península de Yucatán esta definida como la Región Hidrológica XII, esta Region Hidrologica comprende la totalidad de ls Estados de Quintana Roo, Yucatán y el Estado de Campeche exceptuando el municipio de Palizada (de acuerdo con el decreto publicado en el diario Oficial de la Federación de fecha 19 de mayo de 1998), lo que asigna una superficie total de 139,451.30 km<sup>2</sup>.

La cuenca hidrológica Quintana Roo se ubica hacia la porción del extremo norte del territorio estatal, ahí se encuentran la cuenca Quintana Roo con aproximadamente la tercera parte de la superficie estatal y los cuerpos de agua; también en esta –region se localiza la Cuenca Yucatan en pequeñas porciones.

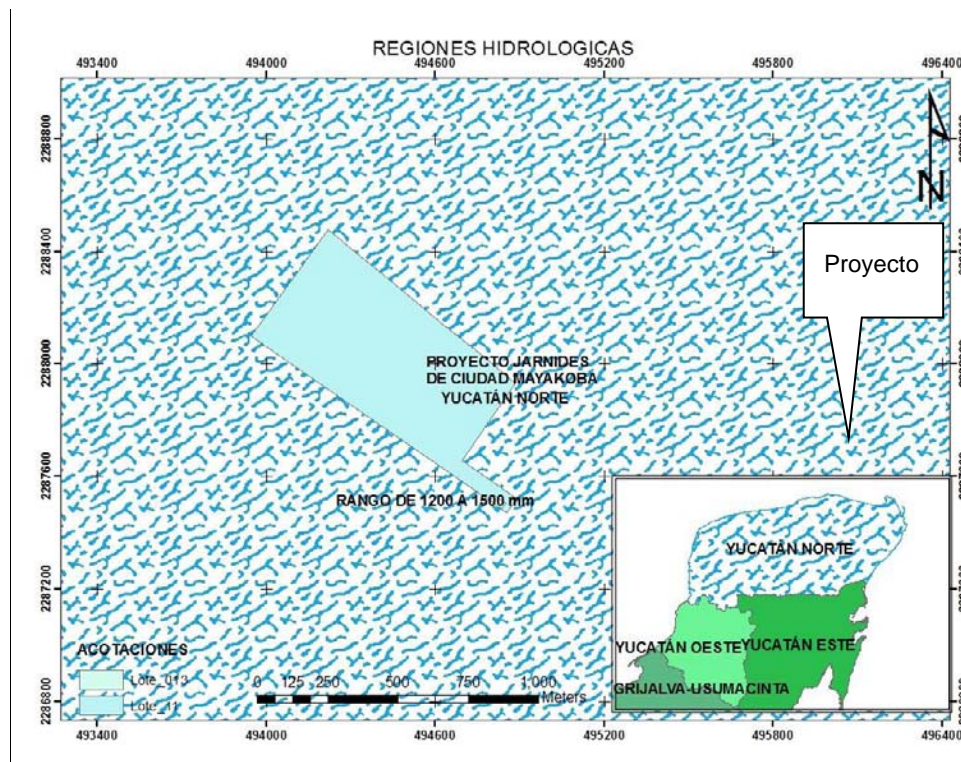


Figura 2 Región hidrológica en relación a la ubicación del proyecto.

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

**Tabla 4 Resumen de ubicación general del proyecto.**

<b>ESTADO</b>	<b>LOCALIDAD</b>	<b>UBICACION</b>	<b>REGION HIDROLOGICA</b>	<b>PROGRAMA DE ORDENAMIENTO</b>
<b>Quintana Roo</b>	Playa del Carmen	Carretera Federal Chetumal-Pto Juarez km 299 lote 11 y 13	Región hidrológica No. 32 Yucatán Norte.	UGA 10

Para la zona norte de la cuenca Quintana Roo, específicamente el municipio de Solidaridad, los cuerpos de agua cercanos al proyecto son: sistema lagunar Nichupté y la Laguna Corchalito.

Cerca de la ciudad de Cancún y a unos 5 kilómetros al noreste se localiza el sistema Lagunar Nichupté, el cual se forma por siete cuerpos de agua( Laguna Bojorquez, cuenca Norte, cuenca Centro, cuenca Sur, Laguna de Somoza, Laguna Mediterraneo y río Ingles) cubre un área total de 21 kilómetros. Todas las lagunas se encuentran interconectadas por medio de canales. Además de que este sistema posee conexión directa con el mar por medio de canales dragados.

El sistema Laguna Nichupté se alimenta por medio del agua que proviene del manto freático, misma que aflora por medio de cenotes. El principal uso que se da al sistema Lagunar de Nichupté es para la navegación de embarcaciones turísticas.

### **Caracterización y análisis del sistema ambiental (SA)**

La estructura y función del sistema ambiental de la cuenca es muy compleja, aunque se puede inferir que básicamente esta determinada por tres componentes; social, productivo y natural, de acuerdo al siguiente esquema:

Tradicionalmente el sistema productivo ha estado conformado básicamente por las actividades agropecuarias que se han desarrollado con mayor intensidad en el estado de Quintana Roo y en menor grado las actividades forestales, en particular el uso de la selva para la producción de carbón vegetal. En los alrededores de las ciudades es donde se observan grandes superficies agrícolas y ganaderas con zonas de vegetación secundaria que se encuentran en diferentes periodos.

En los municipios existen grandes extensiones de pastizal inducido y con algunas porciones menores dedicadas a la agricultura de temporal con muy bajos rendimientos debido a que los suelos son delgados y pedregosos.

El sistema natural, se caracteriza por presentar un clima tropical subhúmedo con lluvias en verano, alcanzan una precipitación promedio de más de 1000 mm al año y una temperatura media anual que va de 23.7 a 26,9 °C. se registra una canícula o sequía de medio verano caracterizado por una disminución de la humedad.

Los ciclones y huracanes son frecuentes y se desplazan con mayor incidencia de estos fenómenos meteorológicos hacia el norte. Los meses con mayor incidencia de estos fenómenos meteorológicos son agosto y septiembre. (UADY, 1999).

---

**Dictamen Técnico Unificado**  
**por el Proyecto**  
**“Jardines de Ciudad Mayakoba”**  
**Modalidad A**

---

La zona de estudio se encuentra en una planicie estructural conformada por unas capas horizontales de calizas del Terciario Superior de alta permeabilidad, que evita, por un lado la formación de corrientes superficiales y por otro ha contribuido a la conformación de un acuífero libre que flota sobre un manto de agua salada, que se filtra en forma de cuña desde el mar hacia tierra adentro. La única fuente de recarga del acuífero es la precipitación. Existen una serie de fallas con un patrón de orientación general de noroeste a sureste, que se relacionan directamente con la presencia de cenotes que presentan la misma alineación (INEGI 1980). En la región predominan los suelos porosos, delgados y extremadamente pedregosos que limitan el buen desarrollo de los cultivos.

Las características físicas del área, clima, suelo y geología, han permitido el establecimiento de dos tipos de vegetación diferentes, de acuerdo a la clasificación de Flores (1994), la selva mediana subcaducifolia y la selva mediana subperennifolia.

#### **IV.2.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad del sistema ambiental de la cuenca**

#### **IV.2.2 Medio físico**

##### **Clima**

De acuerdo con el sistema de clasificación climática de Köppen modificado por García (1973), el clima de la cuenca corresponde al tipo tropical subhúmedo con lluvias de verano (Aw<sub>x</sub>) en la mayor parte de su extensión y que alcanzan alrededor de 1000 mm al año, en promedio con una zona más seca en la región noroeste con cerca de 600 mm anuales, la temperatura media anual está entre 25.9 y 26.6 °C. no obstante se presenta variaciones locales que detienen subtipos climáticos.

En las estaciones climáticas de la comisión Nacional del Agua, ubicada en la localidad de Puerto Morelos se registra una oscilación térmica menor a los 5C y una canícula o sequía de medio verano (w”), caracterizado por la disminución de la humedad que se presenta en la mitad caliente y lluviosa del año, esto indica que el clima es del subtipo Ax’ (w0), el cual es el clima mas seco dentro del grupo de los cálidos subhúmedos, con un cociente de P/Tmenor a 43.2.

En relación al proyecto, se tiene que área confinando al proyecto y de acuerdo a la clasificación de Köppen, el tipo climático corresponde a un clima Cálido- subhúmedo, las lluvias se presentan durante todo el año, siendo más abundantes en el verano.

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KOPPEN MODIFICADO POR GARCÍA				
POR SU HUMEDAD	HÚMEDOS			RÉGIMEN DE LLUVIAS
	f		m	
TEMPERATURA				
CÁLIDO T. media anual De 22 a 26°C				De verano, V
			Am(f)	Intermedio, I

POR SU HUMEDAD	SUBHÚMEDOS			RÉGIMEN
	EL MÁS HÚMEDO	INTERMEDIO	EL MÁS SECO	
TEMPERATURA				
CÁLIDO T. media anual De 22 a 26°C	Aw2 Aw2(w)	Aw1 Aw1(w)	Aw0 Aw0(w)	V
	Aw2(x') Aw2(x')w2	Aw1(x') A(x')w1	Aw0(x') Ax'(w0)	I

POR SU HUMEDAD	SEMIÁRIDOS	ÁRIDOS	MUY ÁRIDOS	RÉGIMEN
TEMPERATURA				
CÁLIDO T. media anual De 22 a 26°C				
	BS1(h') BS1(h')h	BS0(h') BS0(h')h		V

La precipitación promedio anual de la cuenca Quintana Roo varían de los 800 a los 2000 mm anuales, y en su mayor parte son mayores a los 1000 mm, los registros varían de 1,106.3 mm en Puerto Morelos a 1,147.9 en Leona Vicario, Quintana Roo. Las precipitaciones más altas se registran en los meses de mayo a octubre. Los registros más bajos se presentan en el mes de marzo en cada una de las dos estaciones climatológicas mencionadas. Los registros de precipitación promedio mensual y anual de las estaciones mas cercanas son las que se indican en este estudio.

**Vientos dominantes**

Los vientos alisos predominan durante todo el año, debido a la influencia de las corrientes descendientes subtropicales que emigran de las zonas de alta presión hacia las zonas de baja presión ecuatorial, manifestando cambios en su dirección y velocidad en el transcurso del año. De acuerdo con los registros de la comisión Nacional del Agua, en los primeros meses del año (enero-mayo) los vientos tienen una dirección Este-Sureste y mantienen una velocidad promedio de 3.2 m/seg. Para el lapso de Junio a Septiembre, los vientos circulan en dirección Este, incrementando su velocidad promedio hasta 3.5 m/seg. Finalizando el año, en Noviembre y Diciembre, la Dirección del viento cambia hacia el Norte y presenta velocidades de 2m/seg, lo que coincide con el inicio de la temporada de Norte.

**Nortes**

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

En los meses de enero a marzo se originan “frentes” productos del choque de las masas frías del norte con el aire tropical del país al pasar por el mar de las Antillas y el golfo de México se saturan de agua en forma de nubosidad depositada posteriormente como lluvia; esto se le conoce como “Norte”. En la cuenca Quintana Roo ocasiona la lluvia invernal que en algunos años de los nortes puede ser en promedio de tres días periodo en que cubre su trayectoria total.

### **Huracanes**

Durante el verano en el mar Caribe y Golfo de México se generan fenómenos ocasionados por inestabilidades de baja presión que dan lugar a las tormentas tropicales, dependiendo de la energía acumulada se puede formar un ciclón o un huracán.

Las tormentas tropicales y los huracanes son frecuentes, se desplazan con una trayectoria de este a oeste y posteriormente hacia el norte. Los meses con mayor incidencia son agosto y septiembre. Este tipo de fenómenos conlleva riesgo de incendios forestales como resultado de que debido a que después de un paso de huracán, se genera una gran cantidad de material vegetal combustible, muy susceptible a los incendios forestales.

### **Geología y geomorfologías.**

La cuenca Quintana Roo es una Plataforma compuesta en su totalidad por sedimentos marinos calcáreos de edad terciaria (Velasquez A.L. 1986). Las rocas más antiguas que afloran son las calizas y evaporitas del Paleoceno (Butterlein y Bonet, 1960) ubicadas hacia la porción sur. Hacia la parte Nor-poniente, en cambio se encuentran depósitos calcareos más recientes de edades que oscilan entre el Oligoceno y el reciente. La cuenca Quintana Roo ha tenido una evolución geológica compleja y ha jugado un papel importante en el origen del Golfo de México.

Se caracteriza por un basamento metamórfico de edad paleozoica, sobre el cual ha evolucionado una secuencia sedimentaria de más de 3,000 m de espesor depositada desde el jurásico hasta el Reciente.

El ciclo sedimentario comienza con un depósito de rocas Jurásicas de origen continental con intercalaciones volcánicas, al parecer de fuente de suministro de los materiales provenía de un basamento.

En la superficie del proyecto no existe mucha erosión mecánica de los suelos predominando más la acción química y el causado por el drenaje subterráneo a través de la disolución de la piedra caliza, fenómeno que comúnmente forma cavernas y cenotes, formaciones que son características de la Península de Yucatán y en especial de la cuenca en estudio donde se ubica el proyecto y que muy a menudo puede observarse en los pozos artificiales usados por las civilizaciones mayas para la captación de agua (García Gil, 2000).

### **Relieve.**

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

El relieve de la península es el resultado de la interacción de procesos internos o endógenos que han dado lugar al ascenso por encima del nivel del mar de las capas formadas en el piso oceánico y los procesos contrarios, los exógenos o externos que por medio del intemperismo modifican gradualmente la superficie, controlados por el clima.

La Península de Yucatán muestra dos unidades morfológicas principales, en la primera ubicada al norte es donde se localiza la construcción del proyecto y en ella predominan las planicies y las rocas sedimentarias neogénicas, en el sur las planicies alternan con lomeríos de hasta 400 msnm en rocas marinas oligocénicas.

La ubicación de las áreas del proyecto se encuentran en la planicie más baja y por lo mismo de menor edad geológica, la cual tiene menos de 20 metros de altura sobre el nivel del mar.

### **Suelos**

Los suelos muestran características especiales y diferentes es de esperarse que sean diferentes a los de otras regiones del país. Los suelos de la Península de Yucatán, proceden de una base calcárea o de una mezcla compleja de partículas de roca madre desintegrada por los agentes del intemperismo, con desechos orgánicos de animales y vegetales, los que unidos en una comunidad biológica liberan nutrimentos que sirven de alimento a las plantas.

En particular la distribución de los suelos del área de la cuenca Quintana Roo según la clasificación FAO/68 corresponden a la asociación de Litosol y Redzinas en su mayor parte de textura media, estos reflejan claramente el proceso de formación partiendo de la roca gradual acumulación de materia orgánica en las partes bajas, estos suelos son importantes para la agricultura de roza-tumba-quema de la Península.

Los suelos son delgados de 3 a 5 centímetros de profundidad y en algunos lugares inexistentes, siendo su cobertura menor de 50% en zonas altamente erosionadas; compuesto de materia orgánica parcialmente descompuesta, con coloración café oscuro a negro, a tierra roja de color café rojizo, compuestas de caolinita probablemente cristalina con cantidades menores de clorita talco y calcita y ocasionalmente bohemia y cuarzo.

Las redzinas son una mezcla de suelos en la cual puede realizarse diversas actividades agropecuarias, se caracterizan por ser suelos jóvenes y un poco desarrollados, son de color rojizo, negros y grises y en ocasiones inundables. Son suelos con menos de 20 cm de profundidad que tienen un horizonte “A” mólico color negro pardo en seco y negro en húmedo, con alto contenido de materia orgánica y nutrientes, que contienen o sobreyacen directamente a un material calcáreo, con equivalente de calcio mayor al 40%.

Se usan en ganadería con pastos naturales, inducidos o cultivados en agricultura para cultivo de granos principalmente. En general tenemos que estos suelos se encuentran con una cubierta insipiente de suelo y abundancia de materia orgánica en diversos grados de descomposición, esta capa alcanza mayores profundidades en la cavidades superficiales de la roca donde se encuentra mezclada con gran número de fragmentos de piedra caliza.

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

Los litosoles son predominantes, se caracterizan por ser suelos muy delgados que no tienen más de 10 cm de espesor, con abundante pedregosidad de color gris pardo claro en seco y negro en húmedo con menos e 10 cm de espesor que yacen directamente sobre la capa dura continua y estructura granular.

**Hidrología superficial y subterránea.**

Por carecer de corrientes superficiales, el subsuelo es la única fuente permanente de agua dulce que posee la cuenca, aquí se desprende la importancia del agua subterránea en entidad, pues es el recurso que complementa a las aguas meteóricas en la práctica de la agricultura y el que sustenta el desarrollo de los demás sectores. Gracias a la abundante precipitación pluvial de la región y a las peculiaridades características tipográficas y geológicas de la Península Yucateca, el volumen renovable del acuífero es muy superior a las demandas de agua esperadas a largo plazo.

A nivel local, en los entornos de Cancún existen formas de un drenaje superficial como el que se presenta en la plataforma en donde se ubican los umbrales la terraza continental y la plataforma de aplanamiento con relieve cárstico. Allí se presentan flujos de escurrimiento laminar, derramaderos de flujos laminares difusos y fuentes de urgencia de aguas continentales, todos los cuales saturan el terreno dado lo plano del mismo y el tipo de vegetación existente que restringe el movimiento de agua y ocasionan con ello su estancamiento por largos períodos.



**Figura 3 Distribución del flujo de agua en la región de la cuenca hidrológica.**

Actualmente las áreas de captación pluvial en el predio propuesto para el cambio de uso de suelo corresponde a vegetación de tipo de selva mediana subperennifolia,



**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

Con esta área se estima el potencial de captación tomando la precipitación pluvial promedio y asignado un coeficiente de escurrimiento a cada uso de suelo. El potencial de captación expresado en m<sup>3</sup> resulta de desarrollar la formula:

$$PC = (Sc * Pp * Ce) / 1,000$$

Donde:

PC= Potencial de Captación (anual, m<sup>3</sup>)

Sc= Superficie de captación (m<sup>2</sup>)

Pp= Precipitación promedio (mm/año)

Ce= Coeficiente de escurrimiento anual

TIPO DE SUELO	CARACTERÍSTICAS
A	Suelos permeables, tales como arenas profundas
B	Suelos medianamente permeables, tales como arenas de mediana profundidad; terrenos migajosos
C	Suelos casi impermeables, tales como arenas suelos muy delgados sobre una capa impermeable, o bien arcillas

USO DEL SUELO	TIPO DE SUELO		
	a	B	C
Barbecho, áreas incultas y desnudas	0,26	0,28	0,30
Cultivos:			
En Hilera	0,24	0,27	0,30
Legumbres o rotación de pradera	0,24	0,27	0,30
Granos pequeños	0,24	0,27	0,30
Pastizal: % del suelo cubierto o pastoreo			
Más del 75% - Poco -	0,14	0,20	0,28
Del 50 al 75% - Regular	0,20	0,24	0,30
Menos del 50% - Excesivo	0,24	0,28	0,30
Bosque:			
Cubierto más del 75%	0,07	0,16	0,24
Cubierto del 50 al 75%	0,12	0,22	0,26
Cubierto del 25 al 50%	0,17	0,26	0,28
Cubierto menos del 25%	0,22	0,28	0,30
Zonas urbanas	0,26	0,29	0,32
Caminos	0,27	0,30	0,33
Pradera permanente	0,18	0,24	0,30

Figura 4 Clasificación de tipo de suelo para el cálculo de captación de agua.

$$\text{COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO ANUAL (Ce)} = K (P-250) / 2000 + (K - 0,15) / 1,5$$

Tabla 5 Ejercicio de captación de agua en el proyecto en CUS.

Uso de suelo	Superficie captación (m <sup>2</sup> )	Precipitación promedio (mm/año)	Coeficiente de escurrimiento anual	Potencial de captación (anual, m <sup>3</sup> )
<b>SMSP</b>	387284.04	1200	0.26	120832.48
<b>Selva mediana subperennifolia</b>				
<b>Precipitación promedio 1200 mm</b>				

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

Tabla 6 Ejercicio de captación de agua en el proyecto.

Uso de suelo	Superficie captación (m2)	Precipitación promedio (mm/año)	Coefficiente de escurrimiento anual	Potencial de captación (anual, m3)
<b>SMSP</b>	275600	1200	0.26	859872.0
<b>Selva Mediana subperennifolia</b>				
<b>Precipitación promedio 1200 mm</b>				

Como podemos observar una vez que se ejecute el proyecto la captación de agua aumenta debido a que el coeficiente de escurrimiento anual del predio con el proyecto será mayor, lo que permite que el agua que se precipita escurra a lo largo de la infraestructura establecida y conduciéndose por los drenes pluviales hacia el drenaje o pozo de captación de agua.

### **Balance hídrico**

A nivel estatal y en la región que ocupa el predio del proyecto, la cantidad de evapotranspiración real anual es similar a la precipitación y varía en igual sentido en el Estado pues va de 500 a 1,100 mm, al contrario la variación del déficit de agua se comporta en sentido inverso siendo de 300 a 1000 mm (SSE-NNO) abarcando todo el año en los climas que corresponde a los mas secos al norte y disminuye en la porción sur y este del Estado.

Otra forma de circulación superficial a pesar de su origen subterráneo lo constituyen las aguas que manan en una porción de terreno situado en la parte occidental de la cuenca de captación superficial de la cuenca central de Nichupté. En ella se presenta un gran número de cantidad de agua superficial, tales como cenotes, que funcionan como fuentes fijas de agua de corrientes subterráneas, como manantiales que fluyen a través de fracturas y planos de estratificación del subsuelo.

### **IV.2.3 Medio biológico.**

Para la determinación del medio biótico se realizó un muestreo no destructivo, contemplando 8 sitios de muestreo, representados estos por sitios rectangulares de muestreo con las siguientes dimensiones; ancho 10 metros por 40 de largo, sentido norte, en cada sitio de muestreo se registraron por especie todos los árboles vivos y muertos con diámetro normal (DN) igual ó mayor a 10 cm (es decir, desde la categoría diamétrica de 10 cm), también se tomaron datos de la altura total, altura del fuste limpio y condición del árbol.

Asimismo, con apoyo bibliográfico y la experiencia del personal de campo con que se cuenta, se realizaron varios recorridos a todo lo largo del trazo del camino, para levantar un listado exhaustivo de las especies arbóreas, arbustivas y herbáceas que pudieron ser observadas directamente en toda la extensión del mismo.

Finalmente con los datos obtenidos del muestreo, se calculó el Valor de Importancia Relativa de las especies arbóreas, de acuerdo a las siguientes expresiones matemáticas:

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

- La densidad relativa (DR = número de individuos de cada especie / número total de individuos x 100);
- La frecuencia relativa (FR = frecuencia de cada especie / frecuencia total de todas las especies x 100).
- La dominancia relativa (DMR = dominancia de cada especie / dominancia de todas las especies x 100) se calculó el área basal de cada especie a partir de la sumatoria del área basal de cada individuo (diámetro al cuadrado x 3.1416 / 4).
- Por último, se estimó el valor de importancia relativa de cada especie con la siguiente expresión: VIR = (DR + FR + DMR)/3.

Es importante mencionar que las condiciones de la vegetación registradas en campo para este predio, se derivan del tipo de vegetación de selva mediana subperennifolia y no presentan diferencias en cuanto a composición de especies ni estructura vertical y horizontal; en consecuencia, el mapa de vegetación y uso de suelo presentado anteriormente, es congruente con los valores obtenidos en el levantamiento de la información de campo.

A continuación se presentan un listado de los ejemplares identificados en campo:

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	FORMA DE VIDA
AMRANTHACEAE	Alternanthera ramosissima	Sak pol tes	Hr
ANACARDIACEAE	Metopium brownei	Chechem	Ar
ANACARDIACEAE	Spondias purpurea	Abal ak / ciruela del monte	Ar
ANONNACEAE	Malmea depressa	Ele'muy	Ar
ANONNACEAE	Sapranthus campechianus	Sak ele'muy	Ar
APOCYNACEAE	Plumeria obtusa	Sak nikte / flor de mayo	Ar
APOCYNACEAE	Plumeria rubra	Nikte / flor de mayo	Ar
APOCYNACEAE	Tevethia gaumeri	Akiits	Ar
BIGNONIACEAE	Arrabiadae petellifera	Anilkaab	Bej
BIGNONIACEAE	Parmentiera millspaughiana	Xkaat ku'uk	Arb
BORAGINACEAE	Cordia gerascanthus	Bakalche.'	Ar
BORAGINACEAE	Ehretia tinifolia	Beek / roble	Ar
BURSERACEAE	Bursera simaruba	Chakah / indio desnudo	Ar
COCHLOSPERMACEAE	Cochlospermum vitifolium	Ch'ooy, chun	Ar
COMPOSITAE	Erechtites hieracifolia	Diente de león	Hr
COMPOSITAE	Isocarpa oppositifolia	Sak sahum	Hr
COMPOSITAE	Porophyllum punctatum	Pech'ukil / xpech'ukih	Hr
COMPOSITAE	Wedelia hispida	Sahum	Hr
CONVOLVULACEAE	Ipomoea crinalyx	Is ak'il	Trep
CONVOLVULACEAE	Ipomoea nil	Tsots k'aab / xtso'otsk'abil	Trep
DIOSCOREACEAE	Dioscorea convolvulacea	Makalkuuch ak'	Trep
EBENACEAE	Diospyros albens	Siliil	Ar
EBENACEAE	Diospyros anisandra	K'ak' che'	Ar

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

EBENACEAE	Diospyros cuneata	Uchulche'	Ar
ERYTHROXYLACEAE	Erythroxylum rotundifolium	Ikilche'	Ar
EUPHORBIACEAE	Acalypha unibracteata	Ch'ililib tux	Arb
EUPHORBIACEAE	Croton flavens	Xikin burro/xikin ch'amak	Arb
EUPHORBIACEAE	Crotón reflexyfolius	P'eskuts	Ar
EUPHORBIACEAE	Jatropha gaumeri	Pomolche'/ piñoncillo	Arb
EUPHORBIACEAE	Sebastiania adenophora	Sak chechem	Ar
EUPHORBIACEAE	Tragia yucatanensis	P'op'ox / ortiga	Hr
FLACOURTIACEAE	Zuelania guidonia	Tamay / palo volador	Ar
GRAMINEAE	Brachyaria fasciculata	K'anchim	Pasto
GRAMINEAE	Lasiacis divaricata	Siit / bambú	Bambú
HIPPOCRATACEAE	Hippocratea celastroides	Sak boob	Ar
LABIATAE	Ocimum michrantum	Xkakaltun	Hr
LEGUMINOSAE	Acacia cornigera	Subin	Arb
LEGUMINOSAE	Acacia gaumeri	Boox kaatsim	Ar
LEGUMINOSAE	Acacia glomerosa	Sak piich	Ar
LEGUMINOSAE	Acacia pennatula	Ch'imay	Ar
LEGUMINOSAE	Caesalpineia gaumeri	Kitimche	Ar
LEGUMINOSAE	Caesalpinia violacea	Chakte'	Ar
LEGUMINOSAE	Chamaecrista glandulosa	Tamarindo xiw	Hr
LEGUMINOSAE	Diphysa carthagenensis	Xts'uts'uk	Ar
LEGUMINOSAE	Leucaena leucocephala	Waxim	Ar
LEGUMINOSAE	Lisyloma latisiliquum	Tsalam	Ar
LEGUMINOSAE	Lisyloma latisiquum	Tsalam	Ar
LEGUMINOSAE	Lonchocarpus rugosus	Xk'analsin	Ar
LEGUMINOSAE	Lonchocarpus yucatanensis	Ya'ax xu'ul	Ar
LEGUMINOSAE	Mimosa bahamensis	Sak kaatsim	Ar
LEGUMINOSAE	Piscidia piscipula	Ja'abin	Ar
LEGUMINOSAE	Pithecellobium albicans	Chukum	Ar
LEGUMINOSAE	Pithecellobium dulce	Ts'iuche'	Ar
LEGUMINOSAE	Pithecellobium leucospermum	Ya'ax ek'	Ar
LEGUMINOSAE	Pithecelobium albicans	chukum	Ar
LEGUMINOSAE	Senna racemosa	Xk'anlool	Ar
MORACEAE	Brosimum alicastrum	Ramon	Ar
MYRTACEAE	Psidium sartorianum	Pichi'che' / guayabillo	Ar
NYCTAGINACEAE	Neea psychotrioides	Xtahts'i' / pinta uña	Ar
PALMAE	Thrinax radiatta	Chit	Ar
POLYGONACEAE	Coccoloba cozumelensis	Boob	Ar
POLYGONACEAE	Coccoloba diversifolia	Bo'oych'iich'	Ar
POLYGONACEAE	Gymnopodium floribundum	Ts'its'ilche'	Ar

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

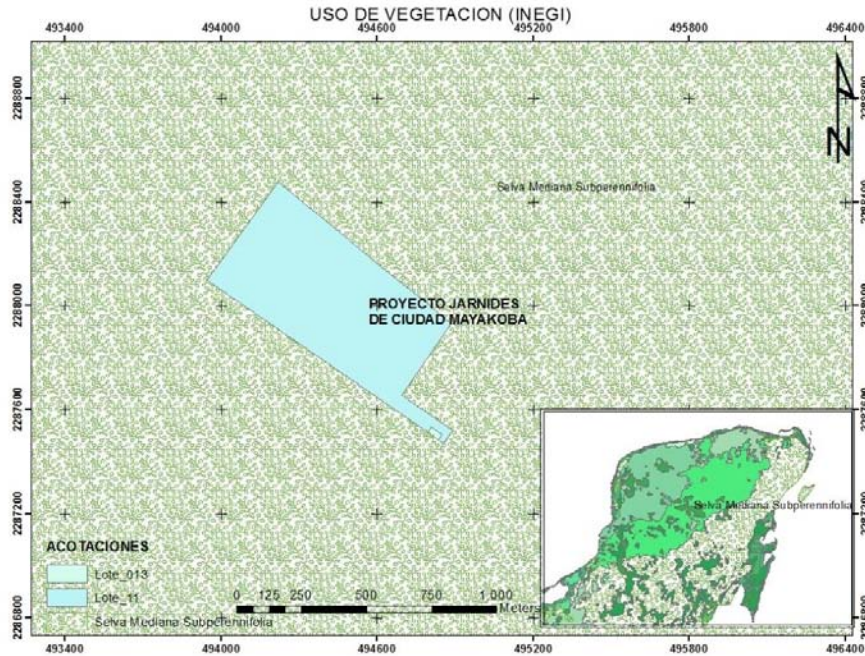
POLYGONACEAE	Neomillspaughia emarginata	Sak itsab	Ar
RUBIACEAE	Guettarda ellipticum	Kib che'	Ar
RUBIACEAE	Randia longiloba	Kax/pay luch	Arb
RUTACEAE	Zanthoxylum caribaeum	Sina'anche'	Ar
RUTACEAE	Zanthoxylum procerum	Limon che' / sakna'an che' / cola de lagarto	Ar
SAPINDACEAE	Touinia paucidentata	K'anchunub	Ar
SAPINDACEAE	Touhinia paucidentata	K'anchunub	Ar
SAPOTACEAE	Chrysophylon mexicanum	Chi' keh / caimito de monte	Ar
SAPOTACEAE	Manilkara achras*	Ya' / chico zapote	Ar
SAPOTACEAE	Sideroxylon salicifolium	Ts'its'i' ya'/zapotillo	Ar
SIMAROUBACEAE	Alvaradoa amorphoides	Belsinik che'	Ar
STERCULIACEAE	Guazuma ulmifolia	Pixoy	Ar
STERCULIACEAE	Helicteres barwensis	Suput	Ar
ULMACEAE	Trema micrantha	Sak pixoy	Ar
VERBENACEAE	Lantana urlicifolia	Orégano xiw	Arb
VERBENACEAE	Vitex gaumeri	Ya'axnik	Ar

Se registro un total de 79 especies, las cuales se encuentran distribuidas en 29 familias taxonómicas, siendo las más importantes la familia de Leguminosas lo cual a comprobar que la vegetación presenta diversas fases de sucesionalidad.

**Selva Mediana Subperennifolia (SMQ).** Se desarrolla en climas cálidohúmedos y subhúmedos, Aw para las porciones más secas, Am para las más húmedas y Cw en menor proporción. Con temperaturas típicas entre 20 y 28 grados centígrados.

La precipitación total anual es del orden de 1200 a 1 500 mm. Se le puede localizar entre los 0 a 1300 metros sobre el nivel medio del mar. Ocupa lugares de moderada pendiente, con drenaje superficial más rápido o bien en regiones planas pero ligeramente más secas y con drenaje rápido, como en la Península de Yucatán. El material geológico que sustenta a esta comunidad vegetal son predominantemente rocas cársticas. Sus árboles de esta comunidad, al igual que los de la selva alta perennifolia, tienen contrafuertes y por lo general poseen muchas epífitas y lianas. Los árboles tienen una altura media de 25 a 35 m, alcanzando un diámetro a la altura del pecho menor que los de la selva alta perennifolia aún cuando se trata de las mismas especies. Es posible que esto se deba al tipo de suelo y a la profundidad. En este tipo de selva, se distinguen tres estratos arbóreos, de 4 a 12 m, de 12 a 22 m y de 22 a 35 m. Formando parte de los estratos (especialmente del bajo y del medio) se encuentran las palmas.

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**



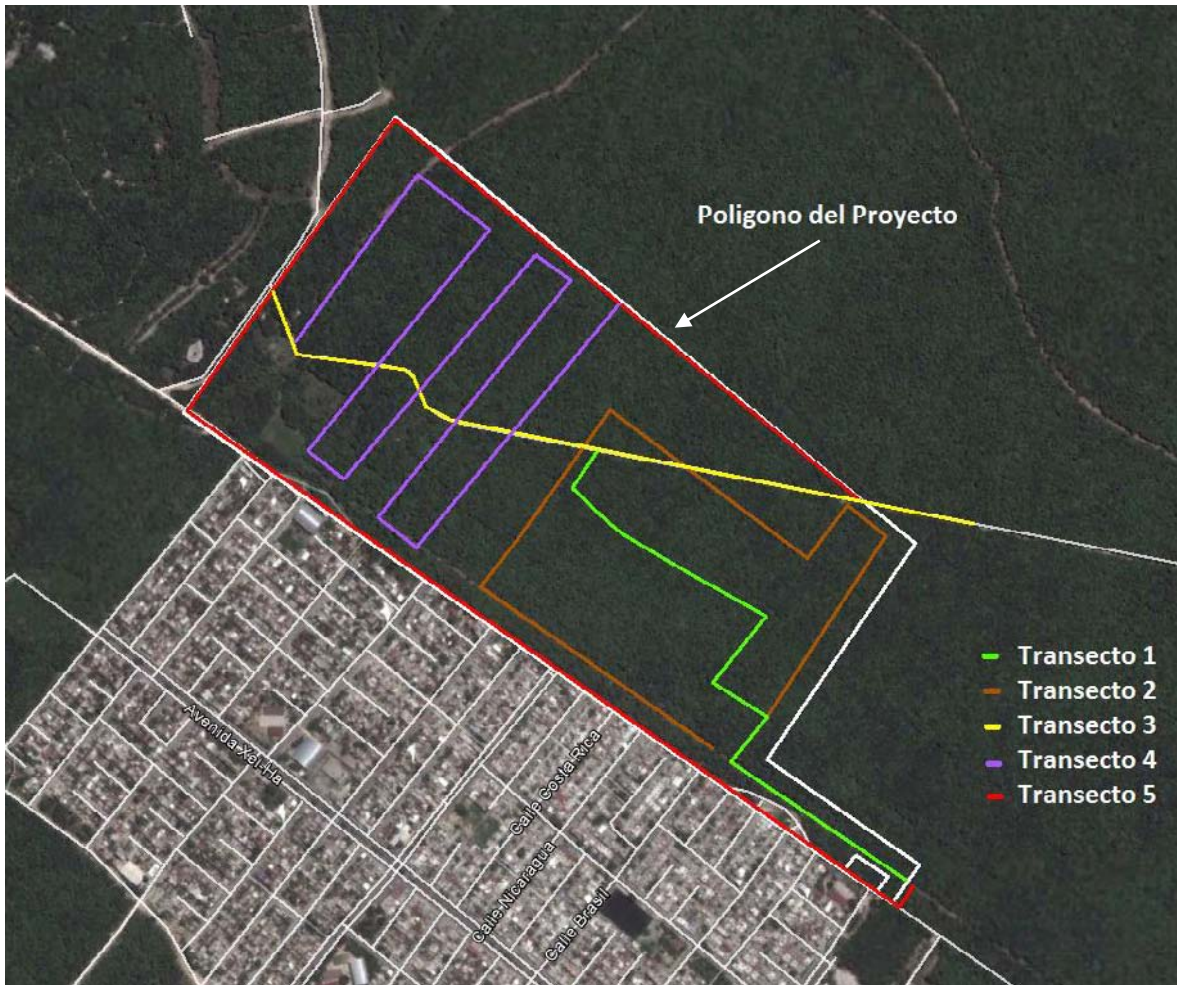
**Figura 5 Vegetación en el área del proyecto.**

## Fauna

Para la realización de los listados faunístico se recurrió a la realización de transectos empleando diversas técnicas de monitoreo dependiendo el grupo objetivo. La técnica implementada principalmente para todos los grupos, consistió en transectos lineales y en banda, los cuales consisten en observaciones directas e indirectas realizadas a lo largo de líneas establecidas dentro del área de muestreo, donde todos los animales vistos son contados por el observador.

Los transectos lineales, consistieron en 5 brechas angostas que se encontraron en el predio que fueron empleadas para realizar los recorridos. La longitud promedio fue de 1km aproximadamente, con un ancho no mayor a 2 m.

DICTAMEN TECNICO UNIFICADO  
POR EL PROYECTO  
"JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA"  
MODALIDAD A



**Figura 6 Transectos realizados para el monitoreo de fauna silvestre.**

Conjuntamente a los transectos usados de manera generalizada, se aplicaron distintos tipos de monitoreo para cada grupo de fauna, en busca de observaciones, directas, o indirectas, así como mecanismos de captura, dichas técnicas se detallan a continuación:

**1.- Anfibios y Reptiles.** Para el registro de estos grupos, se procedió mediante observación directa y captura manual de los individuos realizando recorridos en los transectos establecidos para el área, tanto en áreas de vegetación como en áreas sin cobertura significativa. Se removieron piedras, herbáceas y se revisaron troncos y ramas de vegetación en pie para el registro de estas especies.

**2.- Aves.** Se realizaron recorridos sobre las mismas rutas para observación directa o indirecta de especies, registros auditivos. Se consideraron todos los organismos en vuelo, perchados y en el suelo.

**3.- Mamíferos.** Se recorrieron los transectos con el objetivo de lograr la observación directa de especies o bien, su registro indirecto mediante rastros tales como madrigueras, pelos, excretas y cráneos.

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

Para obtener una representación mas completa se recurrió a los registros de distribución de ECOSUR-CONANP, 2007, se utilizaron guías de campo para su correcta identificación y completar áreas de distribución. Para el caso de Anfibios y Reptiles se utilizó: *A field guide to the Amphibeans and reptiles of the Mayan World* (J. Lee, 2000), para Aves: *A guide to the birds of Mexico and Northern Central America* (S. Howell y A. Webb, 2001), para Mamíferos: *Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México* (M. Aranda, 2000), así como para murciélagos: *Identificación de los Murciélagos de México* (R. Medellín, H. Arita, O. Sanchez, 1997).

A continuación se presentan los listados de fauna.

<b>Anfibios</b>				
<b>Familia</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Tipo de registro</b>	<b>Status NOM-059</b>
Bufo	<i>Bufo marinus</i>	Sapo	I	
	<i>Bufo valliceps</i>	Sapo	V, I	
Hylidae	<i>Agalychnis callydras</i>	Rana de ojos rojos	A	
	<i>Smilisca baudinii</i>	Rana de árbol	V	
Kinosternidae	<i>Kinosternon scorpioides</i>	Tortuga escorpión	In	

Fuente: Adaptado de ECOSUR-CONANP, 2007. Registro: I: Entrevista, B= Bibliográfico, V= Visual, A=Auditivo, In=Indirecto. Status: Pr= Protección especial, \*= endémica (NOM-059-SEMARNAT-2010).

<b>Reptiles</b>				
<b>Familia</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Tipo de Registro</b>	<b>Status NOM-059</b>
Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	tolok verde	I	
Gekkonidae	<i>Coleonyx elegans</i>	Guekko Tigre	V	A
	<i>Hemidactylus frenatus</i>	cuija	V	
Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	iguana rayada	V	A
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus chrysostictus</i>	merech	V	
	<i>Sceloporus cozumelae</i>			
	<i>Sceloporus cozumelae</i>	merech	V	PR
Polychrotidae	<i>Anolis cristatellus</i>	Lagartija	V	
	<i>Norops sericeus</i>	Lagartija	V	
Teiidae	<i>Ameiva undulata</i>	lagartija	V	
Colubridae	<i>Coniophanes schmidtii</i>	culebra	V	E
	<i>Leptophis mexicanus</i>	ranera	V	A
	<i>Drymobius margaritiferus</i>	Culebra corredora	V	
	<i>Ninia sebae</i>	coral falso	I	



**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

<b>Reptiles</b>				
<b>Familia</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Tipo de Registro</b>	<b>Status NOM-059</b>
	<i>Oxybelis aeneu</i>	bejuquillo	I	
	<i>Oxybelis fulgidus</i>	bejuquillo	I	
Elapidae	<i>Micrurus diastema</i>	coral	I	PR
Viperidae	<i>Bothrops asper</i>	nauyaca	I	
	<i>Crotalus simus</i>	cascabel	I	
	<i>Porthidium yucatanicum</i>	nauyaca	I	PR

Fuente: Adaptado de ECOSUR-CONANP, 2007. Registro: I: Entrevista, V= Visual. Status: A= Amenazada, Pr= Protección especial, E= endémica (NOM-059-SEMARNAT-2010).

<b>Aves</b>				
<b>Familia</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Tipo de Registro</b>	<b>Status NOM-059</b>
Cracidae	<i>Ortalis vetula</i>	chachalaca	V	
Phasianidae	<i>Meleagris ocellata</i>	Pavo ocelado	V	A
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	zopilote	V	
	<i>Coragyps atratus</i>	zopilote	V	
Accipitridae	<i>Buteo magnirostris</i>	aguillita caminera	A	
Columbidae	<i>Patagioenas flavirostris</i>	paloma morada	V	
	<i>Zenaida asiatica</i>	paloma ala blanca	A	
Psittacidae	<i>Amazona xantholora</i>	loro yucateco	I	A
	<i>Amazona autumnalis</i>	loro cachete amarillo	V	
	<i>Aratinga nana</i>	perico pecho sucio	V	PR
Troglodytidae	<i>Thryothorus maculipectus</i>	Chirvín Moteado	V	
Trochilidae	<i>Amazilia yucatanensis</i>	colibrí yucateco	V	
Momotidae	<i>Eumomota superciliosa</i>	pájaro tho	A	
Trogonidae	<i>Trogon melanocephalus</i>	trogón cabeza negra	A	
Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>		V	
Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	halcón	V	
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>		V	
	<i>Myiarchus yucatanensis</i>	papamoscas	V	
	<i>Myiozetetes similis</i>		V	
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	tirano tropical	A	

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

<b>Aves</b>				
<b>Familia</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Tipo de Registro</b>	<b>Status NOM-059</b>
Vireonidae	<i>Vireo magister</i>	vireo yucateco	I	
Corvidae	<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	chara yucateca	V, A	
	<i>Cyanocorax morio</i>	papán	V	
Mimidae	<i>Dumetella carolinensis</i>	pájaro gato gris	A	
	<i>Melanoptila glabrirostris</i>	pájaro gato negro	A	PR
	<i>Mimus gilvus</i>	cenzontle	V	
Parulidae	<i>Parula americana</i>	chipe norteño	P	
	<i>Dendroica magnolia</i>	chipe de magnolia	V	
	<i>Seiurus noveboracensis</i>	chipe charquero	V	
Cardinalidae	<i>Carollia perspicillata</i>	Tangara rojisucia	V	
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	zanate mexicano	V	
	<i>Icterus cucullatus</i>	Yuya	V	
	<i>Icterus dominicensi</i>	Yuya	V	

Fuente: Adaptado de ECOSUR-CONANP, 2007. Registro: I: Entrevista, B= Bibliográfico, V= Visual, A= Auditivo. Status: A= Amenazada, Pr= Protección especial, E= endémica (NOM-059-SEMARNAT-2010).

<b>Mamíferos</b>				
<b>Familia</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Tipo de registro</b>	<b>Status NOM-059</b>
Marmosidae	<i>Marmosa canescens</i>	tlacuatzin	I	
Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	tlacuache	I	
	<i>Didelphis virginiana</i>	tlacuache	I	
	<i>Philander opossum</i>	tlacuache cuatro ojos	I	
	<i>Caluromys derbianus</i>		I	A
Dasypodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	armadillo	In, I	
Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	oso hormiguero	I	P
Phyllostomidae	<i>Micronycteris microtis</i>	murciélago	C	
	<i>Glossophaga soricina</i>	murciélago	C	
	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago	C	
Cebidae	<i>Ateles geoffroyi</i>	mono araña	I	P
Mustelidae	<i>Spilogale putorius</i>	zorrito	In	
	<i>Mustela frenata</i>	comadreja	I	
Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	tejón	V, In	

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

<b>Mamíferos</b>				
<b>Familia</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Tipo de registro</b>	<b>Status NOM-059</b>
	<i>Procyon lotor</i>	mapache	In	
Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	venado cola blanca	In	
Sciuridae	<i>Sciurus yucatanensis</i>	ardilla gris	V	
Geomyidae	<i>Orthogeomys hispidus</i>	tuza	In	
Erethizontidae	<i>Coendou mexicanus</i>	puerco espín	I	A
Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	zereque, guaqueque	I	
Agoutidae	<i>Agouti paca</i>	tepezcuintle	I	
Felidae	<i>Phantera onca</i>	Jaguar	In	

Fuente: Adaptado de ECOSUR-CONANP, 2007. Registro: I: Entrevista, B= Bibliográfico, V= Visual, In= Indirecto, C= Captura. Status (NOM-059-SEMARNAT-2010): P= en peligro de extinción, A= Amenazada, Pr= Protección especial, E= endémica.

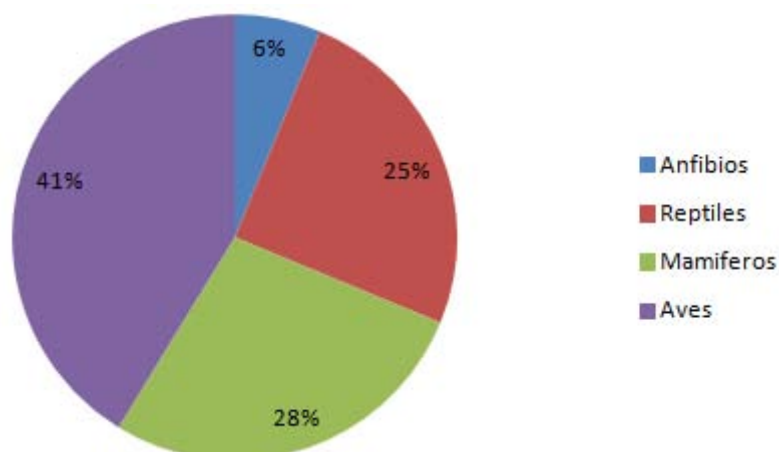
## Resultados

### -Listado faunístico del predio.

La fauna presente en el sitio es de origen neotropical y neártico y se encuentra representada por todos los grupos terrestre.

De los recorridos realizados en el predio y las entrevistas, se obtuvo un total de 5 especies de anfibios, 20 de reptiles, 33 de aves y 22 de mamíferos.

Los resultados del análisis realizado para el predio, indican que las aves fueron el grupo más diverso y abundante de vertebrados seguido de los mamíferos, reptiles y por ultimo los anfibios.



**Figura 7 Representatividad de los diferentes grupos faunísticos en el predio.**

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

En el caso de los anfibios, se sabe que en México habitan cerca de 361 especies (Flores Villeda y Canseco Márquez, 2004). De acuerdo con los datos más recientes (Lee, 1996; Calderón Mandujano y Mora Tembre, 2004; Calderón Mandujano, 2006), en Quintana Roo habitan 22 especies de anfibios, que representan tan 95.6 % de las 23 especies que habitan en la Península de Yucatán y 6 % del total nacional. De esta manera se tiene que el predio alberga 5 especies que representan el 1.38% a nivel nacional y el 21% para el estado. Para el sitio la especie más representativa resultó ser *Bufo valliceps* con 6 individuos.

Para el caso de los reptiles Quintana Roo cuenta con 106 especies lo que representa el 13% de la riqueza nacional, a lo cual el predio, con sus 20 especies representa 18% para el estado (Calderón Mandujano y Mora Tembre, 2004; Cedeño Vázquez y colaboradores, 2003; Lee, 1996). La especie más representativa del sitio es el *Sceloporus chrysostictus*, con 7 individuos.

Por su parte las aves del predio con sus 33 especies, logra una representatividad del 6.83% con respecto a las 483 especies distribuidas en el estado de Quintana Roo (MacKinnon H., 2005). En el sitio la especie más representativa resultó ser *Ortalis vetula*, seguida por *Cyanocorax yucatanicus* con 27 y 22 individuos respectivamente.

Finalmente los mamíferos determinados para el área del predio con sus 22 especies representan 19.29% de las especies para el Estado con respecto a sus 114 especies representativas (Escobedo Cabrera, 2011). Para este grupo la especie más dominante resultó ser *Nasua narica* con 12 individuos y 4 registros indirectos.

De las especies susceptibles o bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, únicamente se corroboró la presencia de los siguientes reptiles: *Coleonyx elegans*, *Ctenosaura similis*, *Sceloporus cozumelae*, *Coniophanes schmidtii*, *Leptophis mexicanus*, *Micrurus diastema*, *Porthidium yucatanicum*, en cuanto a las aves se registraron: *Meleagris ocellata*, *Amazona xantholora*, *Aratinga nana* y *Melanoptila glabrirostris*, en cuanto a los mamíferos se reportaron: *Caluromys derbianus*, *Tamandua mexicana*, *Ateles geoffroyi*, *Coendou mexicanus* y *Phantera onca*.

Para las especies antes mencionadas los grupos más susceptibles serían los anfibios y los reptiles dado que la mayoría de sus especies presentan lento desplazamiento. En el caso de las aves su susceptibilidad estará determinada por su temporada de anidación en caso de presentar nidos activos en el predio, finalmente para el caso de los mamíferos, las especies catalogadas, son principalmente las de lento desplazamiento salvo *Phantera onca* que presenta una amplia distribución aunque en menor número de individuos.

De esta manera las especies más susceptibles serán las de lento desplazamiento por lo que será necesaria la ejecución de un programa de rescate previo al paso de la maquinaria. En el caso de encontrarse nidos con polluelos de las especies de aves antes descritas, estos árboles deberán ser respetados hasta el abandono del nido.

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

**Tabla de contenido**

V. DESCRIPCION DE LAS MEDIDAS DEL PREDIO QUE INCLUYA LAS FINES A QUE ESTE DESTINADO, CLIMA, TIPO DE SUELO, PENDIENTE MEDIA, RELIEVE, HIDROGRAFIA Y TIPOS DE VEGETACION Y FAUNA..... 2

V.1. Clima ..... 2

V.2. Suelo ..... 2

V.3. Pendiente media..... 2

V.4. La hidrografía ..... 2

V.5. Tipos de vegetación..... 3

V.6. Fauna. .... 13

**V. Descripción de las medidas del predio que incluya las fines a que este destinado, clima, tipo de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y fauna.**

**V.1. Clima**

El área del proyecto se ubica en un clima dominante Aw1(x'), denominado como clima cálido sub húmedo, con una temperatura anual mayor de 22°C y una temperatura del mes más frío de 18°C. la precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia mayor al 10.2% del total anual.

Los huracanes, que son el fenómeno más catastrófico. Las costas del estado han sido tocadas por 33 huracanes en los últimos 22 años, siendo las áreas más afectada la zona norte así como el centro del estado. La temporada de estos eventos abarca desde junio a noviembre, siendo septiembre el mes más crítico.

**V.2. Suelo**

Son suelos extremadamente jóvenes y delgados (o con abundantes gravas, es decir muy pedregosos). Pueden considerarse como el primer estadio de formación de un suelo sobre rocas duras. Por tanto se presentan en donde la erosión natural impide que el solum alcance un cierto espesor (vertientes abruptas de las montañas), o en regiones con ciertas pendientes que sufrieron una erosión muy severa de los suelos precedentes, generalmente, por la acción del hombre.

Por tanto, la principal diferencia que les separa de otros tipos de suelos deviene de su escasa profundidad. Debido a que el material apenas ha comenzado a alterarse por la acción del clima y la vegetación, muchas de sus propiedades se relacionan con las rocas que los han originado, por lo que son muy variadas.

**V.3. Pendiente media**

En cuanto a la topografía del terreno que presenta una altura máxima de 7 msnm en la sección Este del predio va disminuyendo paulatinamente conforme se avanza hacia el Oeste del terreno donde alcanza la altura mínima de 5 msnm, lo cual se puede apreciar en el plano anexo de curvas de nivel del terreno.

Para la estimación de la pendiente media del terreno se trabajó con el lienzo clasificado en alturas sobre el nivel del mar obtenido en la estimación del relieve del terreno, observando prácticamente que solo existe una pendiente en el terreno de 2 grados, que va de Este a Oeste del predio, por lo cual se considera que el terreno es una superficie prácticamente plana.

**V.4. La hidrografía**

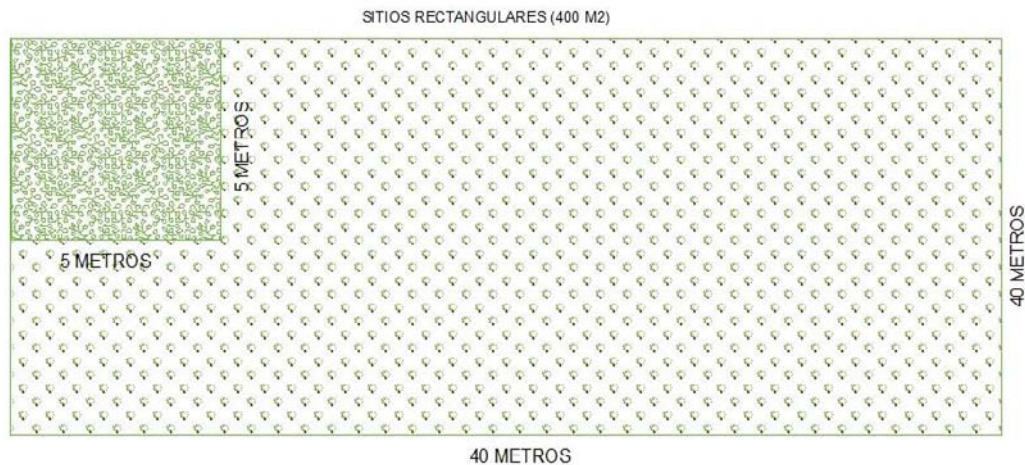
En cuanto a la hidrología del predio conforme a la topografía del mismo este no presente escurrimientos superficiales ya que prácticamente en un terreno plano, tampoco presenta cuerpos de agua en su interior.

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

En cuanto a la hidrología subterránea por las características geológicas e hidrológicas que se han mencionado en el predio, se tiene una gran permeabilidad en el predio; en su superficie se presenta la percolación de las aguas de lluvia y la presencia de una zona de saturación con mayor o menor velocidad de circulación.

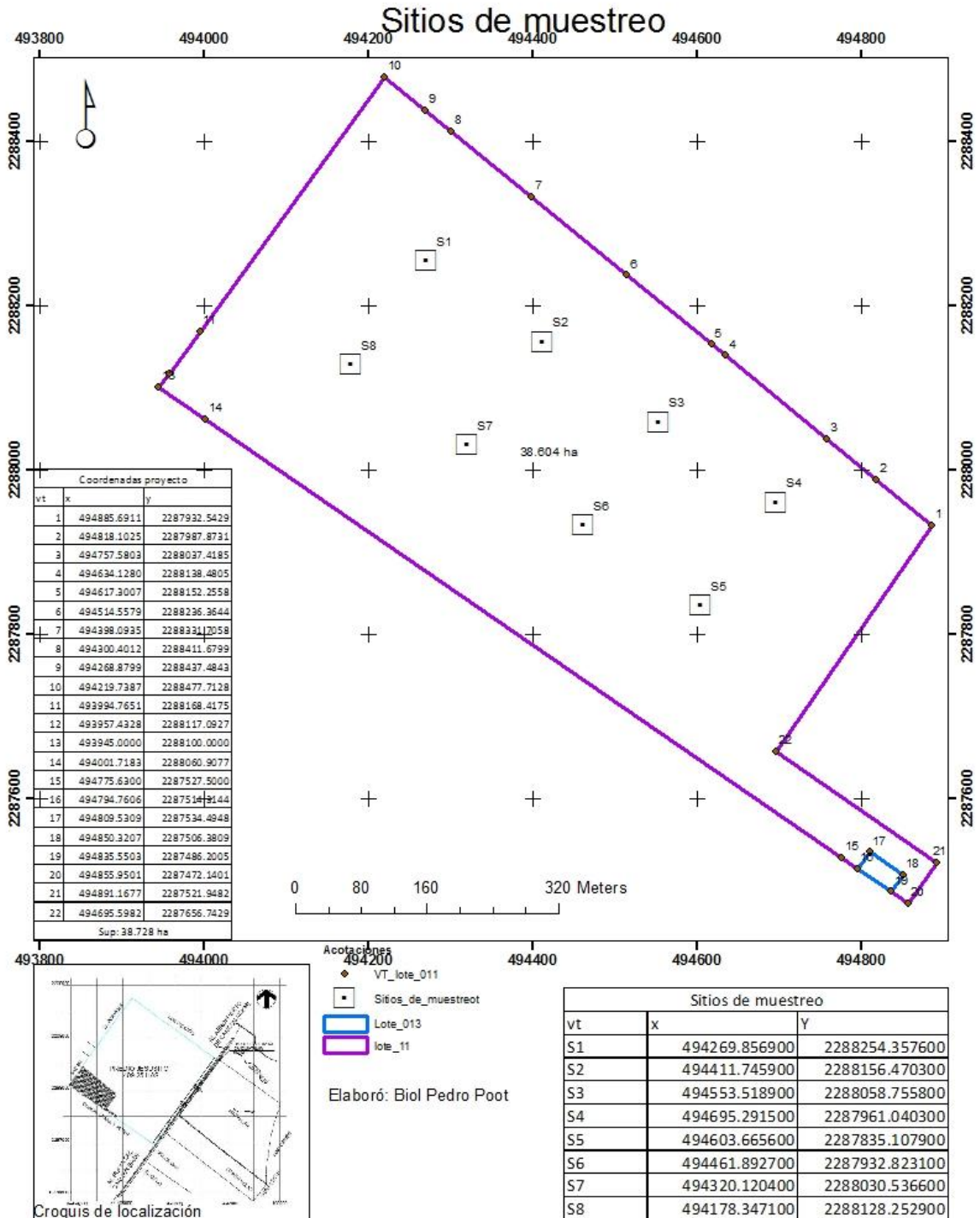
**V.5. Tipos de vegetación**

Para la determinación del medio biótico se realizó un muestreo no destructivo, contemplando 9 sitios de muestreo, representados estos por sitios rectangulares de muestreo con las siguientes dimensiones; ancho 10 metros por 40 de largo, sentido norte, en cada sitio de muestreo se registraron por especie todos los árboles vivos y muertos con diámetro normal (DN) igual ó mayor a 10 cm (es decir, desde la categoría diamétrica de 10 cm), también se tomaron datos de la altura total, altura del fuste limpio y condición del árbol.



**Figura 1 Sitios y/o cuadrantes de muestreo de 400 m<sup>2</sup> cada uno.**

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**



**Figura 2 Ubicación de los sitios de muestreo.**



**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

Asimismo, con apoyo bibliográfico y la experiencia del personal de campo con que se cuenta, se realizaron varios recorridos a todo lo largo del trazo del camino, para levantar un listado exhaustivo de las especies arbóreas, arbustivas y herbáceas que pudieron ser observadas directamente en toda la extensión del mismo.

Finalmente con los datos obtenidos del muestreo, se calculó el Valor de Importancia Relativa de las especies arbóreas, de acuerdo a las siguientes expresiones matemáticas:

- La densidad relativa (DR = número de individuos de cada especie / número total de individuos x 100);
- La frecuencia relativa (FR = frecuencia de cada especie / frecuencia total de todas las especies x 100).
- La dominancia relativa (DMR = dominancia de cada especie / dominancia de todas las especies x 100) se calculó el área basal de cada especie a partir de la sumatoria del área basal de cada individuo (diámetro al cuadrado x 3.1416 / 4).
- Por último, se estimó el valor de importancia relativa de cada especie con la siguiente expresión: VIR = (DR + FR + DMR)/3.

Es importante mencionar que las condiciones de la vegetación registradas en campo para este predio, se derivan del tipo de vegetación de selva mediana subperennifolia y no presentan diferencias en cuanto a composición de especies ni estructura vertical y horizontal; en consecuencia, el mapa de vegetación y uso de suelo presentado anteriormente, es congruente con los valores obtenidos en el levantamiento de la información de campo.

A continuación se presentan un listado de los ejemplares identificados en campo:

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	FORMA DE VIDA
AMRANTHACEAE	<i>Alternanthera ramosissima</i>	Sak pol tes	Hr
ANACARDIACEAE	<i>Metopium brownei</i>	Chechem	Ar
ANACARDIACEAE	<i>Spondias purpurea</i>	Abal ak / ciruela del monte	Ar
ANONNACEAE	<i>Malmea depressa</i>	Ele'muy	Ar
ANONNACEAE	<i>Sapranthus campechianus</i>	Sak ele'muy	Ar
APOCYNACEAE	<i>Plumeria obtusa</i>	Sak nikte / flor de mayo	Ar
APOCYNACEAE	<i>Plumeria rubra</i>	Nikte / flor de mayo	Ar
APOCYNACEAE	<i>Tevethia gaumeri</i>	Akiits	Ar
BIGNONIACEAE	<i>Arrabiadae petellifera</i>	Anilkaab	Bej
BIGNONIACEAE	<i>Parmentiera millspaughiana</i>	Xkaat ku'uk	Arb
BORAGINACEAE	<i>Cordia gerascanthus</i>	Bakalche.'	Ar
BORAGINACEAE	<i>Ehretia tinifolia</i>	Beek / roble	Ar
BURSERACEAE	<i>Bursera simaruba</i>	Chakah / indio desnudo	Ar
COCHLOSPERMACEAE	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Ch'ooy, chun	Ar
COMPOSITAE	<i>Erechtites hieracifolia</i>	Diente de león	Hr
COMPOSITAE	<i>Isocarpa oppositifolia</i>	Sak sahum	Hr
COMPOSITAE	<i>Porophyllum punctatum</i>	Pech'ukil / xpech'ukih	Hr
COMPOSITAE	<i>Wedelia hispida</i>	Sahum	Hr

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

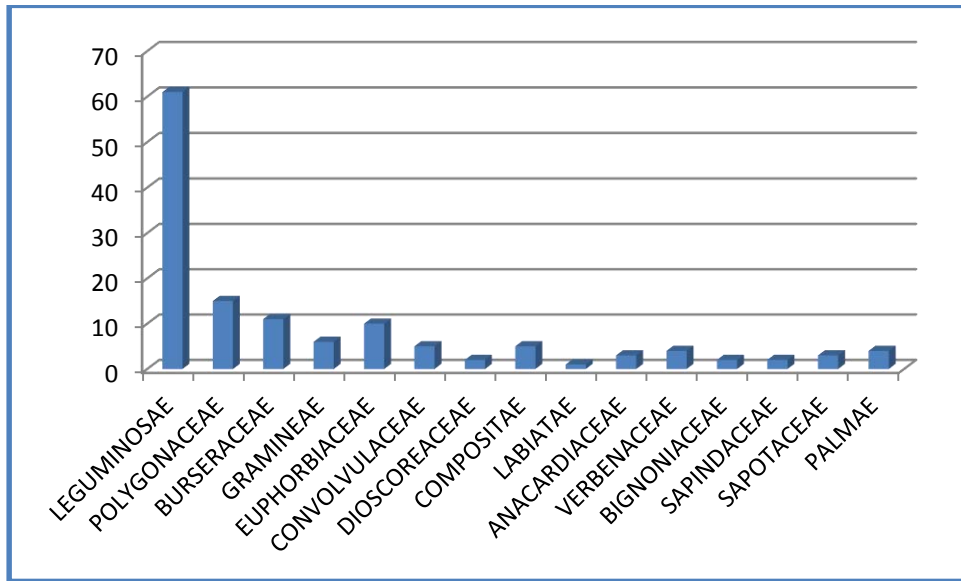
CONVOLVULACEAE	Ipomoea crinalyx	Is ak'il	Trep
CONVOLVULACEAE	Ipomoea nil	Tsots k'aab / xtso'otsk'abil	Trep
DIOSCOREACEAE	Dioscorea convolvulacea	Makalkuuch ak'	Trep
EBENACEAE	Diospyros albens	Siliil	Ar
EBENACEAE	Diospyros anisandra	K'ak' che'	Ar
EBENACEAE	Diospyros cuneata	Uchulche'	Ar
ERYTHROXYLACEAE	Erythroxylum rotundifolium	Ikilche'	Ar
EUPHORBIACEAE	Acalypha unibracteata	Ch'ililb tux	Arb
EUPHORBIACEAE	Croton flavens	Xikin burro/xikin ch'amak	Arb
EUPHORBIACEAE	Crotón reflexyfolius	P'eskuts	Ar
EUPHORBIACEAE	Jatropha gaumeri	Pomolche' / piñoncillo	Arb
EUPHORBIACEAE	Sebastiana adenophora	Sak chechem	Ar
EUPHORBIACEAE	Tragia yucatanensis	P'op'ox / ortiga	Hr
FLACOURTIACEAE	Zuelania guidonia	Tamay / palo volador	Ar
GRAMINEAE	Brachyaria fasciculata	K'anchim	Pasto
GRAMINEAE	Lasiacis divaricata	Siit / bambú	Bambú
HIPPOCRATAEAE	Hippocratea celastroides	Sak boob	Ar
LABIATAE	Ocimum michrantum	Xkakaltun	Hr
LEGUMINOSAE	Acacia cornigera	Subin	Arb
LEGUMINOSAE	Acacia gaumeri	Boox kaatsim	Ar
LEGUMINOSAE	Acacia glomerosa	Sak piich	Ar
LEGUMINOSAE	Acacia pennatula	Ch'imay	Ar
LEGUMINOSAE	Caesalpineia gaumeri	Kitimche	Ar
LEGUMINOSAE	Caesalpinia violacea	Chakte'	Ar
LEGUMINOSAE	Chamaecrista glandulosa	Tamarindo xiw	Hr
LEGUMINOSAE	Diphysa carthagenensis	Xts'uts'uk	Ar
LEGUMINOSAE	Leucaena leucocephala	Waxim	Ar
LEGUMINOSAE	Lisyloma latisiliquum	Tsalam	Ar
LEGUMINOSAE	Lisyloma latisiquum	Tsalam	Ar
LEGUMINOSAE	Lonchocarpus rugosus	Xk'analsin	Ar
LEGUMINOSAE	Lonchocarpus yucatanensis	Ya'ax xu'ul	Ar
LEGUMINOSAE	Mimosa bahamensis	Sak kaatsim	Ar
LEGUMINOSAE	Piscidia piscipula	Ja'abin	Ar
LEGUMINOSAE	Pithecellobium albicans	Chukum	Ar
LEGUMINOSAE	Pithecellobium dulce	Ts'iuche'	Ar
LEGUMINOSAE	Pithecellobium leucospermum	Ya'ax ek'	Ar
LEGUMINOSAE	Pithecellobium albicans	chukum	Ar
LEGUMINOSAE	Senna racemosa	Xk'anlool	Ar
MORACEAE	Brosimum alicastrum	Ramon	Ar

**Dictamen Técnico Unificado**  
**por el Proyecto**  
**“Jardines de Ciudad Mayakoba”**  
**Modalidad A**

MYRTACEAE	Psidium sartorianum	Pichi'che' / guayabillo	Ar
NYCTAGINACEAE	Neea psychotrioides	Xtats'i' / pinta uña	Ar
PALMAE	Thrinax radiata	Chit	Ar
POLYGONACEAE	Coccoloba cozumelensis	Boob	Ar
POLYGONACEAE	Coccoloba diversifolia	Bo'oych'iich'	Ar
POLYGONACEAE	Gymnopodium floribundum	Ts'its'ilche'	Ar
POLYGONACEAE	Neomillspaughia emarginata	Sak itsab	Ar
RUBIACEAE	Guettarda ellipticum	Kib che'	Ar
RUBIACEAE	Randia longiloba	Kax/pay luch	Arb
RUTACEAE	Zanthoxylum caribaeum	Sina'anche'	Ar
RUTACEAE	Zanthoxylum procerum	Limon che' / sakna'an che' / cola de lagarto	Ar
SAPINDACEAE	Touinia paucidentata	K'anchunub	Ar
SAPINDACEAE	Touhinia paucidentata	K'anchunub	Ar
SAPOTACEAE	Chrysophylon mexicanum	Chi' keh / caimito de monte	Ar
SAPOTACEAE	Manilkara achras*	Ya' / chico zapote	Ar
SAPOTACEAE	Sideroxylon salicifolium	Ts'its'i' ya'/zapotillo	Ar
SIMAROUBACEAE	Alvaradoa amorphoides	Belsinik che'	Ar
STERCULIACEAE	Guazuma ulmifolia	Pixoy	Ar
STERCULIACEAE	Helicteres barwensis	Suput	Ar
ULMACEAE	Trema micrantha	Sak pixoy	Ar
VERBENACEAE	Lantana urlicifolia	Orégano xiw	Arb
VERBENACEAE	Vitex gaumeri	Ya'axnik	Ar

Se registró un total de 79 especies, las cuales se encuentran distribuidas en 29 familias taxonómicas, siendo las más importantes la familia de Leguminosas lo cual a comprobar que la vegetación presenta diversas fases de sucesionalidad, seguidamente de la familia de Polygonacea, y la mínima corresponde a la familia de Palmae, la cual contempla a la especie de Thrinax radiata, especie con estatus de Amenazada enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

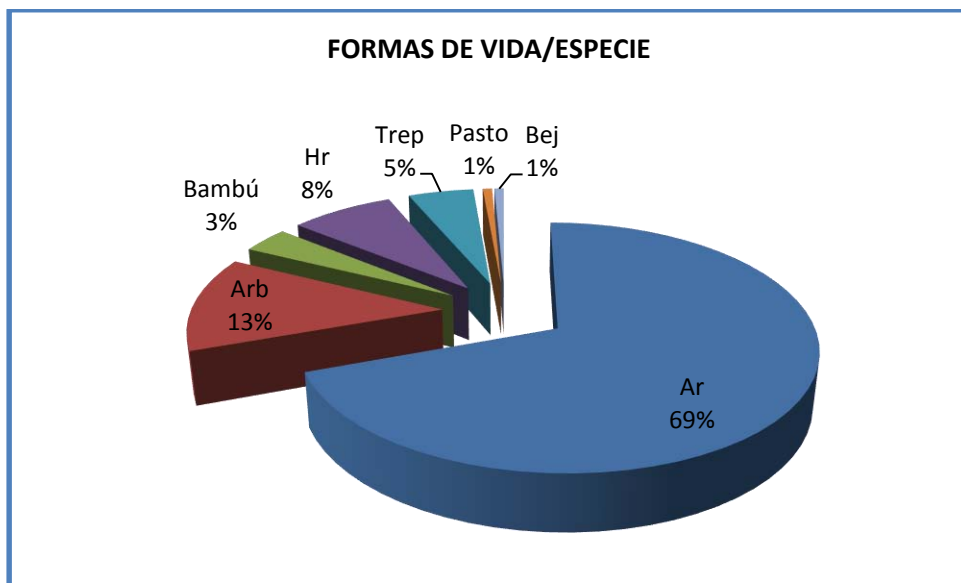
**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**



**Figura 3 Distribución porcentual de las familias taxonómicas por especies.**

Como se observa en la figura anterior, la familia de las Leguminosas son más que mayor número de especies aportan en el área de proyecto, con lo cual se puede demostrar que el área del proyecto cuenta con especies con valores de importancia ecológica, puesto que esta familia está considerada como regeneradores de lugares perturbados.

De acuerdo al crecimiento por estrato que presenta el área del proyecto se puede inferir en los sitios de muestreo que la vegetación cuenta una vegetación forestal desarrollada, puesto que el 69 % de la población muestreada corresponde a una vegetación forestal, la cual queda demostrada en al siguiente figura.



**Figura 4 Distribución porcentual de las formas de vida por especie.**

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

Cabe aclarar que las especies que comprenden un desarrollo específico de acuerdo al muestreo realizado, lo que conlleva a que el predio tiene una vegetación característica de selva mediana subperennifolia.

Asimismo, con apoyo bibliográfico y la experiencia del personal de campo con que se cuenta, se realizaron varios recorridos a todo lo largo del trazo del camino, para levantar un listado exhaustivo de las especies arbóreas, arbustivas y herbáceas que pudieron ser observadas directamente en toda la extensión del mismo.

Finalmente con los datos obtenidos del muestreo, se calculó el Valor de Importancia Relativa de las especies arbóreas, de acuerdo a las siguientes expresiones matemáticas:

- La densidad relativa ( $DR = \text{número de individuos de cada especie} / \text{número total de individuos} \times 100$ );
- La frecuencia relativa ( $FR = \text{frecuencia de cada especie} / \text{frecuencia total de todas las especies} \times 100$ ).
- La dominancia relativa ( $DMR = \text{dominancia de cada especie} / \text{dominancia de todas las especies} \times 100$ ) se calculó el área basal de cada especie a partir de la sumatoria del área basal de cada individuo ( $\text{diámetro al cuadrado} \times 3.1416 / 4$ ).
- Por último, se estimó el valor de importancia relativa de cada especie con la siguiente expresión:  $VIR = (DR + FR + DMR)/3$ .

Es importante mencionar que las condiciones de la vegetación registradas en campo para este predio, se derivan del tipo de vegetación de mediana subperennifolia y no presentan diferencias en cuanto a composición de especies ni estructura vertical y horizontal; en consecuencia, el mapa de vegetación y uso de suelo presentado anteriormente, es congruente con los valores obtenidos en el levantamiento de la información de campo.

**Tabla 1 Valor de importancia de las especies forestales dominantes.**

NOMBRE CIENTIFICO	DENSIDAD	DEN-REL	FRECUENCIA	FREC-REL	VIR
Acacia cornigera	16	3%	1	1%	2%
Acacia gaumeri	16	3%	2	2%	2%
Acalypha unibracteata	3	0%	1	1%	1%
Alternanthera ramosissima	5	1%	1	1%	1%
Arrabiadae petellifera	5	1%	1	1%	1%
Brachyaria fasciculata	19	3%	1	1%	2%
Brosimum alicastrum	1	0%	1	1%	0%
Bursera simaruba	41	6%	8	6%	6%
Caesalpineia gaumeri	57	9%	6	5%	7%
Caesalpinia violacea	1	0%	1	1%	0%
Chamaecrista glandulosa	16	3%	3	2%	2%
Coccoloba cozumelensis	2	0%	2	2%	1%
Cordia gerascanthus	1	0%	1	1%	0%
Croton flavens	48	8%	5	4%	6%
Dioscorea convolvulacea	21	3%	2	2%	2%
Diospyros albens	1	0%	1	1%	0%
Diphysa carthagenensis	6	1%	3	2%	2%

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

<i>Erechtites hieracifolia</i>	10	2%	1	1%	1%
<i>Gymnopodium floribundum</i>	14	2%	8	6%	4%
<i>Ipomoea crinicalyx</i>	14	2%	3	2%	2%
<i>Ipomoea nil</i>	12	2%	2	2%	2%
<i>Isocarpa oppositifolia</i>	17	3%	2	2%	2%
<i>Jatropha gaumeri</i>	2	0%	2	2%	1%
<i>Lantana urlicifolia</i>	28	4%	3	2%	3%
<i>Lassiacis divaricata</i>	37	6%	4	3%	4%
<i>Leucaena leucocephala</i>	3	0%	3	2%	1%
<i>Lisyloma latisiliquum</i>	27	4%	8	6%	5%
<i>Lisyloma latisiquum</i>	6	1%	2	2%	1%
<i>Lonchocarpus yucatanensis</i>	28	4%	8	6%	5%
<i>Manilkara achras*</i>	3	0%	3	2%	1%
<i>Metophium brownei</i>	1	0%	1	1%	0%
<i>Mimosa bahamensis</i>	45	7%	8	6%	7%
<i>Neea psychotrioides</i>	1	0%	1	1%	0%
<i>Neomillspaughia emarginata</i>	35	5%	3	2%	4%
<i>Ocimum michrantum</i>	2	0%	1	1%	1%
<i>Parmentiera millspaughiana</i>	1	0%	1	1%	0%
<i>Piscidia piscipula</i>	36	6%	8	6%	6%
<i>Pithecelobium albicans</i>	28	4%	5	4%	4%
<i>Porophyllum punctatum</i>	3	0%	1	1%	1%
<i>Psidium sartorianum</i>	1	0%	1	1%	0%
<i>Randia longiloba</i>	1	0%	1	1%	0%
<i>Sebastiania adenophora</i>	1	0%	1	1%	0%
<i>Spondias purpurea</i>	2	0%	2	2%	1%
<i>Tevethia gaumeri</i>	1	0%	1	1%	0%
<i>Thrinax radiatta</i>	8	1%	3	2%	2%
<i>Touinia paucidentata</i>	4	1%	2	2%	1%
<i>Tragia yucatanensis</i>	1	0%	1	1%	0%
<i>Vitex gaumeri</i>	1	0%	1	1%	0%
<i>Wedelia hispida</i>	7	1%	1	1%	1%
	<b>639</b>	<b>100%</b>	<b>132</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Para determinar la composición de diversidad del predio fue necesario realizar un análisis bibliográfico y de gabinete, asimismo realizando un análisis de la vegetación de acuerdo a los 8 sitios muestreados, con el objeto de determinar su composición y de la vegetación que será removida.

Dicho análisis se realizó de acuerdo a la elaboración una matriz de datos analizada en el programa Diversity and Richness 3.03 analizando los índices recíprocos de Shannon-wiener, Simpsons, y Margalef.

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

**Tabla 2 Características generales del área de estudio.**

<b>General statistics</b>	
<b>No. of species (rows)</b>	49
<b>No. of samples (cols)</b>	8
<b>No. of zero cells</b>	260
<b>No. of non-zero cells</b>	132
<b>% zero cells</b>	66.33
<b>Maximum value</b>	28
<b>Minimum value</b>	0
<b>Range</b>	28
<b>Mean</b>	1.63
<b>Standard deviation</b>	4.095
<b>Median</b>	0

**Tabla 3 Distribución porcentual de los sitios de muestreo.**

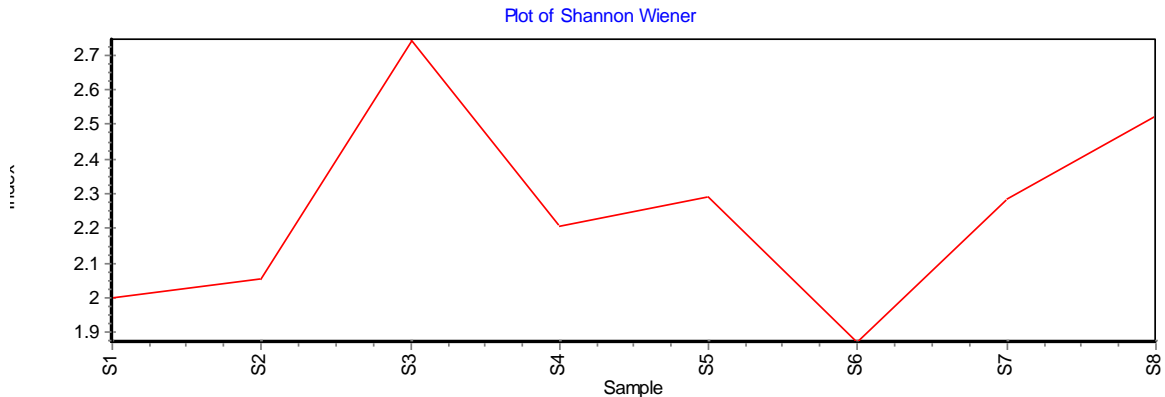
<b>Sample</b>	<b>Mean</b>	<b>Median</b>	<b>Max</b>	<b>Min</b>	<b>Zeros</b>	<b>Non-zeros</b>	<b>% zeros</b>	<b>Sum</b>	<b>Sum Sqr</b>	<b>Variance</b>	<b>Kurtosis</b>
<b>S1</b>	2.061	0	21	0	39	10	79.59	101	1559	28.14	5.129
<b>S2</b>	1.163	0	16	0	36	13	73.47	57	551	10.1	11.03
<b>S3</b>	2.98	0	21	0	25	24	51.02	146	1776	27.94	3.971
<b>S4</b>	1.286	0	19	0	33	16	67.35	63	641	11.67	14.78
<b>S5</b>	0.9184	0	8	0	35	14	71.43	45	251	4.368	4.406
<b>S6</b>	1.082	0	21	0	37	12	75.51	53	625	11.83	20.92
<b>S7</b>	1.449	0	25	0	30	19	61.22	71	851	15.59	23.38
<b>S8</b>	2.102	0	28	0	25	24	51.02	103	1345	23.51	15.07

Se realizó el análisis de la diversidad de especies de acuerdo a los resultados que se obtuvieron del análisis de vegetación y levantamiento físico en campo por el cuerpo técnico, en donde se registró lo siguiente:

Índice Shannon-wiener:

El índice Shannon wiener, indica que en el área del proyecto únicamente se encuentra con altos valores el sitio número 3, en tanto que el resto de la población presenta una distribución de diversidad homogénea.

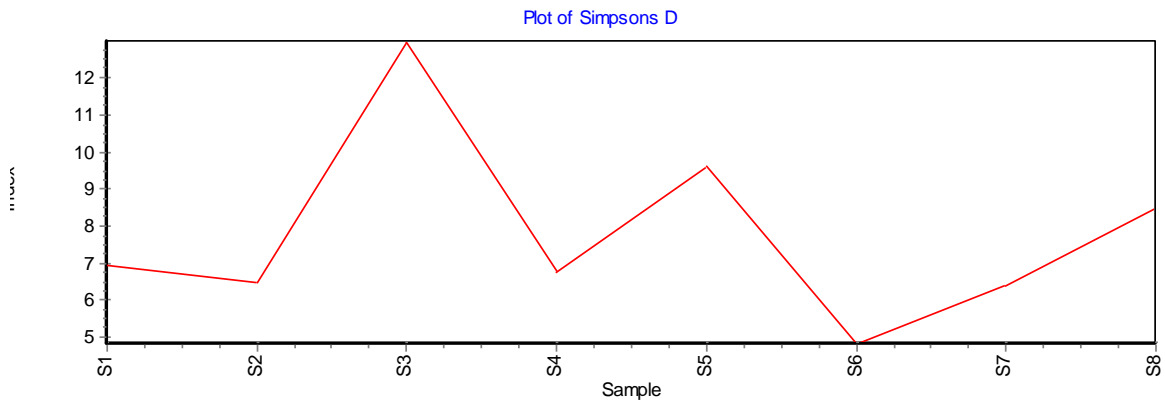
**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**



### Índice de Simpson

Para el índice recíproco de Simpsons se manifiesta que los valores corresponden a un área del proyecto muy pobre en diversidad de especies, exceptuando únicamente el sitios 1, el cual fue el único en tener una diversidad muy por arriba del resto de la población.

Para el índice recíproco de Simpsons, se pudo inferir que los sitios de muestreo presentan una distribución muy similares, exceptuando el sitio 3 que presenta una mayor diversidad de especies, sin embargo esta zona manifestó en algún momento evidencia de corete clandestino de tala de material forestal.

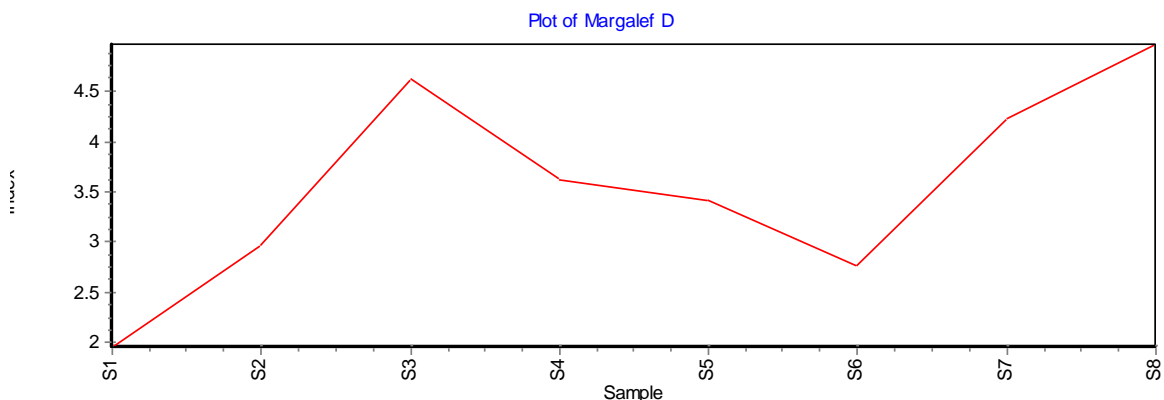


### Indice de Margalef

Para el índice de margalef, solo viene a corroborar que el predio es pobre en diversidad ecológica, puesto que es fácil encontrar cualquier especie en cualquier sitio de muestro con una alta probabilidad y que el sitio más diverso de estos corresponde al sitio 3.



**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**



Por otra parte se tiene que se registró una especie enlistada en la Nom-59-SEMARNAT-2010, en la cual se establece la especie de *Trinax radiata*, bajo el estatus de Protegida.

Cabe destacar que los ejemplares observados corresponden a ejemplares con estatus de vida joven, pues no manifestaban un desarrollo vascular avanzado y una clasificación dimétrico joven para su forma de vida.

#### **V.6. Fauna.**

Para la realización de los listados faunístico se recurrió a diversas técnicas de monitoreo dependiendo el grupo objetivo. La técnica implementada principalmente para todos los grupos, consistió en transectos lineales y en banda, los cuales consisten en observaciones realizadas a lo largo de líneas de longitud establecidos dentro del área de muestreo, donde todos los animales vistos son contados por el observador.

Los transectos lineales, consistieron en cuatro brechas angostas que se encontraron en el predio o que fueron habilitadas para realizar los recorridos. La longitud promedio fue de 68 m y el ancho no mayor a 1.5 m.

**1.- Anfibios y Reptiles.** Para el registro de estos grupos, se procedió mediante observación directa y captura manual de los individuos realizando recorridos en los transectos establecidos para el área, tanto en áreas de vegetación como en áreas sin cobertura significativa. Se removieron piedras, herbáceas y se revisaron troncos y ramas de vegetación en pie para el registro de estas especies.

**2.- Aves.** Se realizaron recorridos sobre las mismas rutas para observación directa o indirecta de especies, registros auditivos. Se consideraron todos los organismos en vuelo, perchados y en el suelo.

**3.- Mamíferos.** Se recorrieron los transectos con el objetivo de lograr la observación directa de especies o bien, su registro indirecto mediante rastros tales como madrigueras, pelos, excretas y cráneos.

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

Para obtener una representación más completa se recurrió a los registros de distribución de ECOSUR-CONANP, 2007, se utilizaron guías de campo para su correcta identificación y completar áreas de distribución. Para el caso de Anfibios y Reptiles se utilizó: *A field guide to the Amphibians and reptiles of the Mayan World* (J. Lee, 2000), para Aves: *A guide to the birds of Mexico and Northern Central America* (S. Howell y A. Webb, 2001), para Mamíferos: *Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México* (M. Aranda, 2000), así como para murciélagos: *Identificación de los Murciélagos de México* (R. Medellín, H. Arita, O. Sanchez, 1997).

A continuación se presentan los listados de fauna.

<b>Anfibios</b>				
<b>Familia</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Tipo de registro</b>	<b>Status NOM-059</b>
Bufo	<i>Bufo marinus</i>	Sapo	I	
	<i>Bufo valliceps</i>	Sapo	V, I	
Hylidae	<i>Agalychnis callydras</i>	Rana de ojos rojos	A	
	<i>Hyla picta</i>	Rana	A	

Fuente: Adaptado de ECOSUR-CONANP, 2007. Registro: I: Entrevista, B= Bibliográfico, V= Visual, A=Auditivo. Status: Pr= Protección especial, \*= endémica (NOM-059-SEMARNAT-2010).

<b>Reptiles</b>				
<b>Familia</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Tipo de Registro</b>	<b>Status NOM-059</b>
Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	tolok verde	I	
Gekkonidae	<i>Coleonyx elegans</i>	Guekko Tigre	V	A
	<i>Hemidactylus frenatus</i>	cuija	V	
Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	iguana rayada	V	A
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus chrysostictus</i>	merech	V	
	<i>Sceloporus cozumelae</i>	merech	V	PR
Polychrotidae	<i>Anolis rodriguezii</i>	Lagartija	V	
Teiidae	<i>Ameiva undulata</i>	lagartija	V	
Colubridae	<i>Coniophanes schmidtii</i>	culebra	V	E
	<i>Leptophis mexicanus</i>	ranera	V	A
	<i>Ninia sebae</i>	coral falso	I	
	<i>Oxybelis aeneus</i>	bejuquillo	I	
	<i>Oxybelis fulgidus</i>	bejuquillo	I	
Elapidae	<i>Micrurus diastema</i>	coral	I	PR
Viperidae	<i>Bothrops asper</i>	nauyaca	I	
	<i>Crotalus simus</i>	cascabel	I	
	<i>Porthidium yucatanicum</i>	nauyaca	I	PR

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

Fuente: Adaptado de ECOSUR-CONANP, 2007. Registro: I: Entrevista, V= Visual. Status: A= Amenazada, Pr= Protección especial, E= endémica (NOM-059-SEMARNAT-2010).

<b>Aves</b>				
<b>Familia</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Tipo Registro</b>	<b>de Status NOM-059</b>
Cracidae	<i>Ortalis vetula</i>	chachalaca	V	
Phasianidae	<i>Meleagris ocellata</i>	Pavo ocelado	V	A
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	zopilote	V	
	<i>Coragyps atratus</i>	zopilote	V	
Accipitridae	<i>Buteo magnirostris</i>	aguiluilla caminera	I	
Columbidae	<i>Patagioenas flavirostris</i>	paloma morada	V	
	<i>Zenaida asiatica</i>	paloma ala blanca	A	
Psittacidae	<i>Amazona xantholora</i>	loro yucateco	I	A
	<i>Amazona autumnalis</i>	loro cachete amarillo	V	
	<i>Aratinga nana</i>	perico pecho sucio	V	PR
Troglodytidae	<i>Thryothorus maculipectus</i>	Chirvín Moteado	V	
Trochilidae	<i>Amazilia yucatanensis</i>	colibrí yucateco	V	
Momotidae	<i>Eumomota superciliosa</i>	pájaro tho	A	
Trogonidae	<i>Trogon melanocephalus</i>	trogón cabeza negra	A	
Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>		V	
Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	halcón	V	
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>		V	
	<i>Myiarchus yucatanensis</i>	papamoscas	V	
	<i>Myiozetetes similis</i>		V	
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	tirano tropical	A	
Vireonidae	<i>Vireo magister</i>	vireo yucateco	I	
Corvidae	<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	chara yucateca	V, A	
	<i>Cyanocorax morio</i>	papán	V	
Mimidae	<i>Dumetella carolinensis</i>	pájaro gato gris	A	
	<i>Melanoptila glabrirostris</i>	pájaro gato negro	A	PR
	<i>Mimus gilvus</i>	cenzontle	V	
Parulidae	<i>Parula americana</i>	chipe norteño	P	
	<i>Dendroica magnolia</i>	chipe de	V	

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

<b>Aves</b>				
<b>Familia</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Tipo Registro de</b>	<b>Status NOM-059</b>
		magnolia		
	<i>Seiurus noveboracensis</i>	chipe charquero	V	
Cardinalidae	<i>Carollia perspicillata</i>	Tangara rojisucia	V	
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	zanate mexicano	V	
	<i>Icterus gularis</i>	Yuya	V	
	<i>Icterus dominicensi</i>	Yuya	V	

Fuente: Adaptado de ECOSUR-CONANP, 2007. Registro: I: Entrevista, B= Bibliográfico, V= Visual, A= Auditivo. Status: A= Amenazada, Pr= Protección especial, E= endémica (NOM-059-SEMARNAT-2010).

<b>Mamíferos</b>				
<b>Familia</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Tipo registro de</b>	<b>Status NOM-059</b>
Marmosidae	<i>Marmosa canescens</i>	tlacuatzin	I	
Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	tlacuache	I	
	<i>Didelphis virginiana</i>	tlacuache	I	
	<i>Philander opossum</i>	tlacuache cuatro ojos	I	
	<i>Caluromys derbianus</i>		I	A
Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	armadillo	In, I	
Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	oso hormiguero	I	P
Phyllostomidae	<i>Micronycteris microtis</i>	murciélago	C	
	<i>Glossophaga soricina</i>	murciélago	C	
	<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago	C	
	<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago	C	
	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago	C	
Vespertilionidae	<i>Myotis keaysi</i>	Murciélago	C	
Cebidae	<i>Ateles geoffroyi</i>	mono araña	I	P
Mustelidae	<i>Spilogale putorius</i>	zorrito	In	
	<i>Mustela frenata</i>	comadreja	I	
Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	tejón	V	
	<i>Procyon lotor</i>	mapache	In	
Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	venado cola blanca	In	
Sciuridae	<i>Sciurus yucatanensis</i>	ardilla gris	V	
Geomyidae	<i>Orthogeomys hispidus</i>	tuza	In	
Erethizontidae	<i>Coendou mexicanus</i>	puerco espín	I	A

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

Mamíferos				
Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Tipo de registro	Status NOM-059
Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	zereque, guaqueque	I	
Agoutidae	<i>Agouti paca</i>	tepezcuintle	I	

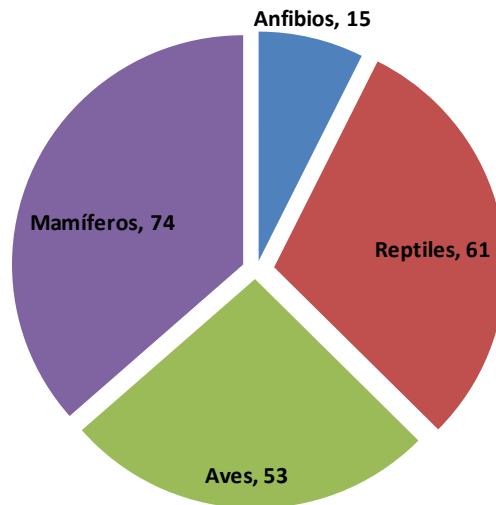
Fuente: Adaptado de ECOSUR-CONANP, 2007. Registro: I: Entrevista, B= Bibliográfico, V= Visual, In= Indirecto, C= Captura. Status: P= en peligro de extinción, A= Amenazada, Pr= Protección especial, E= endémica (NOM-059-SEMARNAT-2)

**Resultados**

**- Listado faunístico del predio.**

La fauna presente en el sitio es de origen neo tropical y neártico y se encuentra representada por todos los grupos terrestre.

Los resultados del análisis realizado para el predio, indican que las aves fueron el grupo más diverso y abundante de vertebrados. Del número total de especies identificadas (78), el 5.1% corresponde a anfibios, el 21.79% a reptiles, el 42.3% a aves y el 30.76% a mamíferos.



**Figura 5. Distribución de las especies registradas en el predio por grupo faunístico.**

---

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

---

De las especies susceptibles o bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, únicamente se corroboró la presencia de los siguientes reptiles *Coleonyx elegans*, *Ctenosaura similis*, *Sceloporus cozumelae*, *Leptophis mexicanus*, *Micrurus diastema*, *Porthidium yucatanicum*, en cuanto a las aves se registraron: *Meleagris ocellata*, *Amazona xantholora*, *Aratinga nana* y *Melanoptila glabrirostris*, en cuanto a los mamíferos se reportaron: *Caluromys derbianus*, *Tamandua mexicana*, *Ateles geoffroyi* y *Coendou mexicanus*.

Cabe señalar que la mayoría de las especies presentan lento desplazamiento por lo que será necesaria la ejecución de un programa de rescate previo al paso de la maquinaria. En el caso de encontrarse nidos con polluelos de las especies de aves antes descritas, estos árboles deberán ser respetados hasta el abandono del nido.

**Dictamen Técnico Unificado**  
**por el Proyecto**  
**“Jardines de Ciudad Mayakoba”**  
**Modalidad A**

**Tabla de contenido**

VI. ESTIMACION DEL VOLUMEN POR ESPECIE DE LAS MATERIAS PRIMAS FORESTALES DERIVADAS DEL CAMBIO DE USO DE SUELO..... 2

Cálculo de la intensidad de muestreo. .... 3

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

**VI. ESTIMACION DEL VOLUMEN POR ESPECIE DE LAS MATERIAS PRIMAS FORESTALES DERIVADAS DEL CAMBIO DE USO DE SUELO.**

Para determinar la estimación de los volúmenes forestales en el área del proyecto, estos fueron identificados de acuerdo a las fases de crecimiento o por etapa, todos estos identificados por sitios de muestreos de forma sistemática con una superficie total de 400 m<sup>2</sup>.

El predio contempla una superficie total de 38.728 ha, las cuales se estima para un CUSTF un total de 33.36 ha, y que a continuación se distribuyen de la siguiente manera:

**Tabla 1 Distribución por fase de crecimiento del proyecto.**

CONCEPTO	SUPERFICIE M2	No. VIVIENDAS
<b>FASE 1</b>	119,162.18	1,304.00
<b>FASE 2</b>	140,080.56	1,394.00
<b>FASE 3</b>	128,041.30	910.00
<b>TOTAL PREDIO</b>	387,284.04	3,608.00

Desglose de áreas:

<b>VENDIBLE</b>				
CONCEPTO	SUP (M2)	Ha.	CUSTF (M2)	CUSTF (HA)
HABITACIONAL	244,988.08	24.498808	244,988.08	24.498808
COMERCIAL	13,049.49	1.304949	13,049.49	1.304949
<b>TOTALES</b>	<b>258,037.57</b>	<b>25.803757</b>		<b>0</b>
<b>VIALIDADES</b>				
VIALIDADES INTERNAS	17,560.01	1.756001	17,560.01	1.756001
<b>VIALIDADES NORMADAS (CUENTA CON CUSTF XIMBAL)</b>	<b>57,976.13</b>	<b>5.797613</b>		<b>0</b>
<b>TOTALES</b>	<b>75,536.14</b>	<b>7.553614</b>		<b>0</b>
<b>AREAS VERDES</b>				
AREA VERDE	15,103.48	1.510348	0	0
CONSERVACION EN HABITACIONAL	37,412.86	3.741286		0
CONSERVACION EN COMERCIAL	1,193.99	0.119399		0
<b>TOTALES</b>	<b>53,710.33</b>	<b>5.371033</b>		<b>27.56</b>
<b>TOTAL PROYECTO</b>		<b>38.728404</b>		<b>27.559758</b>

El inventario forestal se realizó mediante el levantamiento de 8 sitios muestreo, los cuales se distribuyeron en todo el conjunto predial, manteniendo una superficie total de muestreo por sitio de 400 m<sup>2</sup>

Con la realización del inventario forestal, se cubrieron los siguientes objetivos:

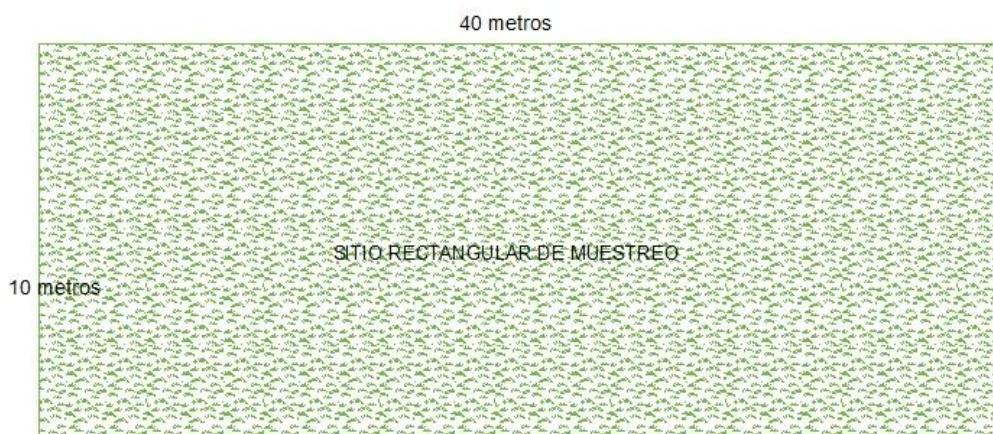
- A.** Determinar en selvas altas o medianas, cuenta con menos de quince árboles por hectárea con un diámetro normal mayor a veinticinco centímetros, o bien, con un área basal menor a cuatro metros cuadrados por hectárea,



**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

- B.** Determinar el listado florístico en esta superficie, para que independientemente de considerarse o no una superficie forestal, se contará con la información relativa al mismo, así como determinar si se encontraban especies en estatus de protección.

En el inventario forestal realizado se ubicaron y midieron un total de 9 sitios de muestreo de 10 x 40 m (400 m<sup>2</sup>), cada uno, por lo que la superficie considerada en las estimaciones realizadas corresponden a 3,600 m<sup>2</sup>.



**Figura 1 Modelo de sitio de muestreo, 400 m<sup>2</sup>.**

**Cálculo de la intensidad de muestreo.**

La intensidad de muestreo fue del 1.82 %, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$IM\% = n/N \times 100$$

Dónde:

n = superficie muestreada

N = superficie total del área del proyecto

Resultando lo siguiente:

$$IM\% = 3600/197800(x100) = 1.82 \%$$

La estimación de volúmenes forestales se realizó considerando todas las especies de plantas leñosas (arbustivas y arbóreas) y también se incluyeron especies no maderables. Se realizó el inventario forestal perteneciente en toda la superficie de muestreo, anotando los datos de valores forestales como altura, DAP, fuste y cobertura, así mismo todos estos se colectaron a partir de una clasificación dimétrico de 10 centímetros.

Toda la información recabada se capturó en el programa Excel y se realizó el cálculo del área basal ocupada, los volúmenes maderables totales para cada especie; obteniendo los resultados en relación a una hectárea, como unidad base y posteriormente se extrapoló a

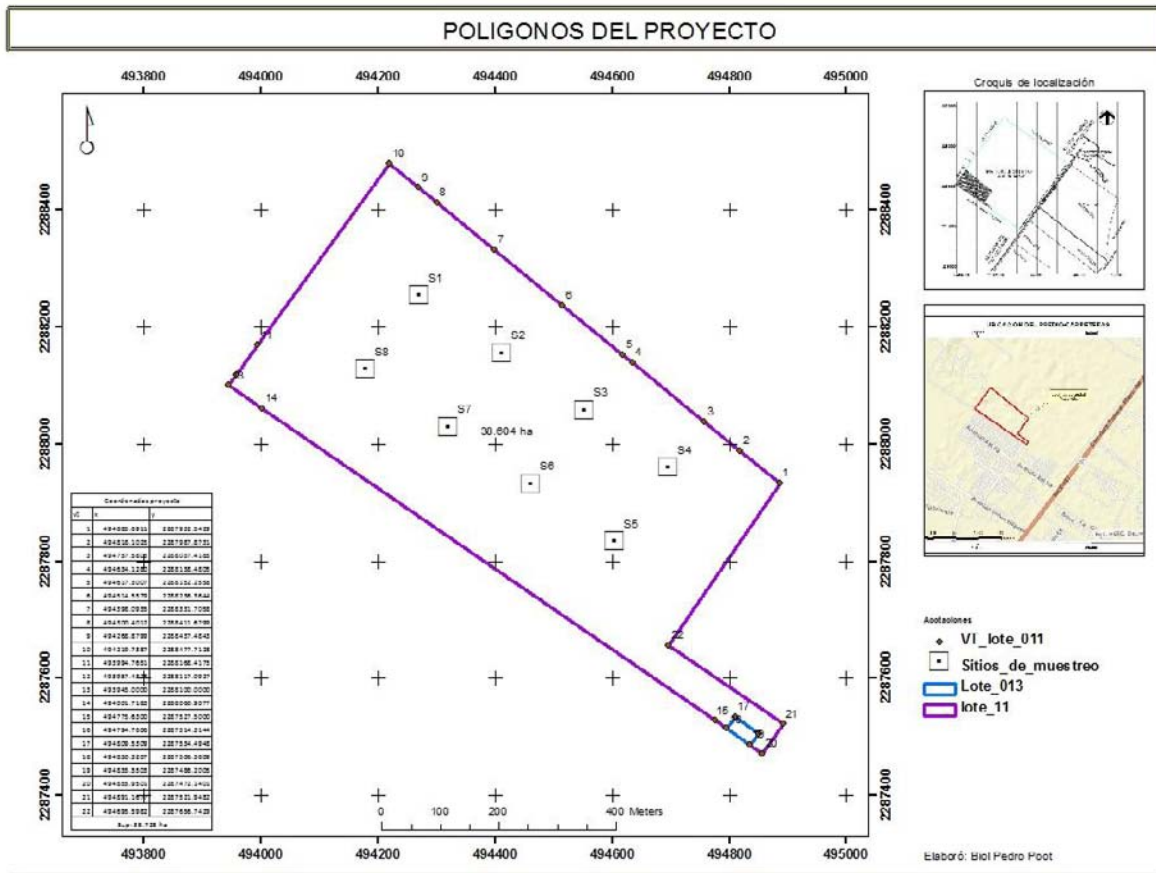
**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

la superficie total (33.78 ha) para la cual se solicita el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, y por etapa de crecimiento, de acuerdo a los calendarios de obra.



**Figura2 Fases de crecimiento en las cuales se realizara el CUSTF.**

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**



**Figura 3 Distribución de los sitios de muestreo.**

**Estimación de las existencias maderables (Área Basal y Volumen).**

La estimación del área basal y el volumen maderable, se realizó de acuerdo a las siguientes consideraciones:

AB=superficie de la sección transversal del árbol. Se mide a 1.30 m de altura

Fórmulas

Área basal por especie por hectárea

Se obtuvo con la siguiente fórmula y el resultado se extrapolo a una hectárea

**AB=.7854(d)<sup>2</sup>**

Dónde:

AB= Área basal en m<sup>2</sup>

D= diámetro normal en metros.

- Número de árboles por hectárea

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

$$Na/ha = \frac{N \times 10,000}{T}$$

Dónde:

N = número de individuos de una especie

T = tamaño del sitio, hectáreas (25, resultado de una hectárea entre superficie de muestra)

- Volumen por especie/hectárea

Se obtuvo de manera individual por especie y sitio de muestreo, aplicando un coeficiente mórfico para la estimación del volumen maderable. El resultado se expresó en m<sup>3</sup>vta /ha.

VT especie = AB especie \* AT \* CM

Dónde:

VT = Volumen total por especie

AB = Área basal

AT = Altura total

CM = Coeficiente mórfico (0.65)

Especies consideradas para la estimación del volumen a remover Se tomaron en cuenta todas las especies con un diámetro normal igual o mayor a 7.5 cm; ya que a partir de este diámetro se consideran como plantas arbóreas establecidas, aunque no formen parte del estrato dominante o superior.

- Resultados

Dado que el objetivo del muestreo forestal realizado en el presente estudio fue el estimar la cantidad de ejemplares que serán removidos y proyectar el volumen que se obtendrá, se considera que el tamaño de la muestra en términos estadísticos se encuentra dentro de un rango aceptable en virtud de la intensidad empleada.

Una vez que se estimó la abundancia y diversidad de las especies y sus atributos, se tasó con base en las muestras, una media del número de ejemplares el cual se trasladó a la hectárea y a la superficie solicitada.

Dado que únicamente se considera la remoción de la vegetación en el proyecto se estimaron los siguientes resultados para la superficie total para el CUSTF, el cual se solicita una superficie de 25.80 ha

**Tabla 2 Estimación de volumen a remover por especie.**

NOMBRE CIENTIFICO	No. Indiv/ha	AB /HA	VOL. F.L. /HA	VOL. TOTAL /HA	No. Indiv/26.56 ha	AB / 27.56 HA	VOL. F.L. / 27.56 HA	VOL. TOTAL. / 27.56 HA
XUL	800	16.623	51.0333	102.8895	22048	458.1296	1406.477	2835.634
HABIN	525	10.952	35.372	63.70271	14469	301.8482	974.8513	1755.647
CHACA	1000	18.905	57.0737	128.8706	27560	521.0102	1572.952	3551.674

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

TSALAM	425	11.736	34.4708	83.27567	11713	323.4397	950.0148	2295.077
SAKCHECHEM	100	1.6258	6.10162	10.24594	2756	44.80644	168.1605	282.378
KANCHUNUP	75	1.0289	3.29892	5.763658	2067	28.35577	90.91811	158.8464
ZAPOTE	75	1.1467	4.18159	8.285577	2067	31.60261	115.2445	228.3505
CHECHEM	25	0.4418	1.43581	1.722971	689	12.17566	39.57091	47.48509
BOB	75	0.7402	2.26501	3.662909	2067	20.401	62.42354	100.9498
POMOLCHE	50	0.4418	0.5502	2.641889	1378	12.17566	15.16357	72.81047
RAMON	25	0.2827	1.02919	1.470269	689	7.792425	28.36443	40.52061
SILIL	25	0.1964	0.89339	1.403903	689	5.411406	24.6219	38.69155
BACALCHE	25	0.1964	0.89339	1.403903	689	5.411406	24.6219	38.69155
CHACTE	25	0.7854	3.06306	6.63663	689	21.64562	84.41793	182.9055
TSISILCHE	25	0.1964	0.40841	0.638138	689	5.411406	11.25572	17.58707
WAXIM	75	1.1153	3.00792	7.591284	2067	30.73679	82.89841	209.2158
YAXNIK	50	0.322	1.33754	1.873572	1378	8.874706	36.8625	51.63564
PITA UNA	25	0.159	0.39284	0.723648	689	4.383239	10.8266	19.94374
PICHICE	25	0.6362	0.95108	4.962157	689	17.53296	26.21177	136.7571
KASH	25	0.2827	1.28649	2.02162	689	7.792425	35.45553	55.71584
ABALAK	25	0.159	0.19642	0.723648	689	4.383239	5.4133	19.94374
AKITS	50	0.6146	0.97712	2.796319	1378	16.9377	26.92932	77.06654

A continuación se describe el cronograma del periodo de desmonte:

**Tabla 3 Calendario pormenorizado de las actividades por CUSTF.**

PERIODO ETAPA DE OBRA	AÑO 1			AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5		AÑO 6	
	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
FASE 1	mes 0-30												
FASE 2				mes 25-52									
FASE 3								mes 48-72					

La ejecución del proyecto, está sujeta de manera gradual a fases de desmonte, con la finalidad de no generar volumen de amontonamiento de masa forestal y favorecer el desplazamiento de la fauna a zonas de conservación.

A continuación se presenta el listado general de las especies forestales:

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	FORMA DE VIDA
ANACARDIACEAE	Metophiumbrownei	Chechem	Ar
ANACARDIACEAE	Spondias purpurea	Abalak / ciruela del monte	Ar
APOCYNACEAE	Tevethiagaumeri	Akiits	Ar

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

BORAGINACEAE	Cordiagerascanthus	Bakalche.’	Ar
BURSERACEAE	Bursera simaruba	Chakah / indio desnudo	Ar
EBENACEAE	Diospyrosalbens	Siliil	Ar
EUPHORBIACEAE	Jatrophagaumeri	Pomolche’/ piñoncillo	Arb
EUPHORBIACEAE	Sebastianadenophora	Sakchechem	Ar
LEGUMINOSAE	Caesalpinaviolacea	Chakte’	Ar
LEGUMINOSAE	Leucaenaleucocephala	Waxim	Ar
LEGUMINOSAE	Lisylomalatisiliquum	Tsalam	Ar
LEGUMINOSAE	Lonchocarpusyucatanensis	Ya’axxu’ul	Ar
LEGUMINOSAE	Piscidiapiscipula	Ja’abin	Ar
MORACEAE	Brosimummalicatum	Ramon	Ar
MYRTACEAE	Psidiumcattianum	Pichi’che’ / guayabillo	Ar
NYCTAGINACEAE	Neeapsychothrioides	Xtahts’i’ / pinta uña	Ar
POLYGONACEAE	Coccolobacozumelensis	boob	Ar
POLYGONACEAE	Gymnopodiumfloribundum	Ts’its’ilche’	Ar
RUBIACEAE	Randia longiloba	Kax/payluch	Arb
SAPINDACEAE	Touhina paucidentata	K’anchunub	Ar
SAPOTACEAE	Manilkara achras*	Ya’ / chico zapote	Ar
VERBENACEAE	Vitex gaumeri	Ya’axnik	Ar

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

---

---

---

**Tabla de contenido**

VII. PLAZO Y FORMA DE EJECUCION DEL CAMBIO DE USO DE SUELO..... 2

**Dictamen Técnico Unificado**  
**por el Proyecto**  
**“Jardines de Ciudad Mayakoba”**  
**Modalidad A**

**VII. PLAZO Y FORMA DE EJECUCION DEL CAMBIO DE USO DE SUELO**

Se contemplan 6 años para la implementación del proyecto, el cual dará inicio una vez que se obtengan los permisos necesarios. En la siguiente tabla se puede observar el plan general de trabajo, correspondiente al tiempo de duración de los trabajos de preparación y construcción en los lotes del proyecto.

**Tabla 1 Plazo de ejecución de la obra y de las actividades de desmonte, por lote.**

PERIODO ETAPA DE OBRA	AÑO 1			AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5		AÑO 6	
	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
FASE 1	mes 0-30												
FASE 2				mes 25-52									
FASE 3								mes 48-72					

A continuación se presentan los volúmenes de ejecución:

NOMBRE CIENTIFICO	No. Indiv/ha	AB /HA	VOL. F.L. /HA	VOL. TOTAL /HA	No. Indiv/26.56 ha	AB / 27.56 HA	VOL. F.L. / 27.56 HA	VOL. TOTAL. / 27.56 HA
XUL	800	16.623	51.0333	102.8895	22048	458.1296	1406.477	2835.634
HABIN	525	10.952	35.372	63.70271	14469	301.8482	974.8513	1755.647
CHACA	1000	18.905	57.0737	128.8706	27560	521.0102	1572.952	3551.674
TSALAM	425	11.736	34.4708	83.27567	11713	323.4397	950.0148	2295.077
SAKCHECHEM	100	1.6258	6.10162	10.24594	2756	44.80644	168.1605	282.378
KANCHUNUP	75	1.0289	3.29892	5.763658	2067	28.35577	90.91811	158.8464
ZAPOTE	75	1.1467	4.18159	8.285577	2067	31.60261	115.2445	228.3505
CHECHEM	25	0.4418	1.43581	1.722971	689	12.17566	39.57091	47.48509
BOB	75	0.7402	2.26501	3.662909	2067	20.401	62.42354	100.9498
POMOLCHE	50	0.4418	0.5502	2.641889	1378	12.17566	15.16357	72.81047
RAMON	25	0.2827	1.02919	1.470269	689	7.792425	28.36443	40.52061
SILIL	25	0.1964	0.89339	1.403903	689	5.411406	24.6219	38.69155
BACALCHE	25	0.1964	0.89339	1.403903	689	5.411406	24.6219	38.69155
CHACTE	25	0.7854	3.06306	6.63663	689	21.64562	84.41793	182.9055
TSISILCHE	25	0.1964	0.40841	0.638138	689	5.411406	11.25572	17.58707
WAXIM	75	1.1153	3.00792	7.591284	2067	30.73679	82.89841	209.2158
YAXNIK	50	0.322	1.33754	1.873572	1378	8.874706	36.8625	51.63564
PITA UNA	25	0.159	0.39284	0.723648	689	4.383239	10.8266	19.94374
PICHICE	25	0.6362	0.95108	4.962157	689	17.53296	26.21177	136.7571
KASH	25	0.2827	1.28649	2.02162	689	7.792425	35.45553	55.71584
ABALAK	25	0.159	0.19642	0.723648	689	4.383239	5.4133	19.94374
AKITS	50	0.6146	0.97712	2.796319	1378	16.9377	26.92932	77.06654



**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

Se estima que cada fase se construya en promedio en 2 años, el inicio de obra se ajustara una vez que se obtengan las autorizaciones correspondientes.

*El programa específico de las actividades a realizarse se puede observar en el anexo 4*

Superficies confinadas al cambio de uso de suelo

SUPERFICIES CONFINADAS A CUSTF					
CONCEPTO	AREA VERDES y DE CONSERVACION	VIALIDADES	HABITACIONAL	COMERCIAL	TOTALES
SUP (M2)	53,710.33	75,536.14	244,988.08	13,049.49	387,284.04
CUSTF (M2)	0	17,560.01	244,988.08	13,049.49	275,597.58
CUSTF (Ha)	0	1.756001	24.498808	1.304949	27.56

Las acciones de desmonte y despalde serán ejecutadas de maneja paulatina de acuerdo al calendario de obra, estas estarán sujetas a sus respectivas etapas de crecimiento y/o fases en donde se ejecutaran de acuerdo a lo descrito a continuación:

Comprende:

- Delimitación: identificar las zonas de desmonte y despalde.
- desmonte: que comprende en cortar los arboles y arbustos de mayor tamaño, hierbas y enredaderas, limpiar y trasladar a un sitio de disposición final según dictamine la autoridad competente.
- El despalde es la remoción del material superficial del terreno, de acuerdo con lo establecido en el proyecto.

cabe destacar que estas actividades estarán sujetas a realizarme mediante maquinaria especializada como buldócer, y en ningún momento se pretende ejecutarse mediante la tumba y quema.

Quedara prohibido en al área del proyecto efectuar acciones de quema o químicos para eliminar la vegetación del lugar únicamente se efectuara mediante herramientas manuales y maquinaria pesada.

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

**Tabla de contenido**

VIII. VEGETACION QUE DEBA RESPETARSE O ESTABLECERSE PARA PROTEGER LAS TIERRAS FRÁGILES. .... 2

### **VIII. VEGETACION QUE DEBA RESPETARSE O ESTABLECERSE PARA PROTEGER LAS TIERRAS FRÁGILES.**

De acuerdo con el Artículo 2, fracción XXXV del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, que establece:

*“XXXV. Tierras Frágiles aquéllas, que ubicadas en terrenos forestales o preferentemente forestales que son propensas a la degradación y pérdida de su capacidad productiva natural como consecuencia de la eliminación o reducción de su cobertura vegetal natural.”*

Asimismo, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales señala que el concepto de tierra incluye a muchos otros componentes, además del suelo. Se define como *“el área específica de la corteza terrestre con características particulares de atmósfera, suelo, geología, hidrología y biología, así como los resultados de la actividad humana pasada y presente en esa área y las interacciones entre todos estos elementos”*

Con la finalidad de reducir el riesgo de degradación de las tierras frágiles, dentro del proyecto, se incluyen las áreas verdes y la correcta aplicación del Programa de Rescate y Reubicación de especies.

La aplicación del programa de rescate y reubicación de especies (Anexo VII) viene a reforzar e enriquecer el área natural, de tal manera que pueda general una protección como medida de remediación sobre los efectos que pueda general el CUSTF, sobre las áreas que serán desmontados.

Para proteger el suelo y la vegetación existente se contemplan dos medidas.

- Primera, la remoción de la vegetación será de manera paulatina evitando de esta forma tener al suelo desnudo susceptible a los procesos de erosión principalmente hídrica. Para lograrlo es necesario seguir un orden secuencial del programa calendarizado.
- Segunda, a través de un programa de rescate de especies, para mitigar el impacto generado por la remoción de la vegetación en la superficie donde se requiere la nueva infraestructura. Para lograr el segundo objetivo, es necesario considerar la selección de especies vegetales recomendadas que sean las que puedan prosperar y evitar el desplazamiento de especies endémicas.

Se anexa el programa de rescate de especies de acuerdo a los resultados obtenidos en el muestreo, y de acuerdo a la importancia ecológica de las especies a fin de no contribuir a la erosión del suelo.

A su vez, la misma Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en la Agenda 21, adoptada en la Cumbre de la Tierra de 1992, reconoce dos ecosistemas como sumamente frágiles. Se trata de las zonas secas y las de montaña, referidas en los capítulos 12 y 13 de dicha agenda, respectivamente, y

---

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

---

su fragilidad se expresa en varias dimensiones, como la social o la biológica, pero es en los suelos donde de manera particular muestra sus manifestaciones más dramáticas. También reconoce como tierras secas las zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas, las cuales se caracterizan por condiciones climáticas particulares, como son la precipitación escasa y variable, temperaturas elevadas o muy bajas (en el caso de los desiertos fríos) y elevada evapotranspiración potencial. Técnicamente, las zonas áridas se definen como zonas que tienen un índice de aridez (obtenido a partir del cociente entre la precipitación anual media y la evapotranspiración potencial media) comprendido entre 0.5 y 0.65.

Con base en lo anterior, se puede concluir que dadas las características físicas y bióticas del predio, éste no corresponde a una zona árida, ni a una zona semiárida o subhúmeda seca, ni mucho menos a una zona de montaña, por el contrario, corresponde a un ecosistema de tipo tropical, ubicado en una zona con una precipitación media anual de 1,200 mm.

A continuación se presenta en el anexo IV el cronograma por el cual se realizara de manera paulatina el desmonte a fin de evitar el impacto sobre tierras frágiles.

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

**Tabla de contenido**

IX. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	2
IX.1. Identificación de impactos .....	4
IX.2. Caracterización de los impactos.....	6
IX.3. Valoración de los impactos .....	17
IX.4. Conclusiones. ....	19

## **IX. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.**

Las variables ambientales afectadas y los componentes de cada etapa del proyecto fueron seleccionados de acuerdo a las actividades que realizarán en la implementación del proyecto. Los componentes afectados fueron seleccionados a partir del conocimiento específico de cada actividad o proceso. La metodología implementada fue tomada de Glasson, *et al.* (1999), Petts (1999), Byron (2000) y de Cantú-Martínez (2000).

La identificación y caracterización (medición, calificación y clasificación) de los impactos ambientales ocasionados por la obra se realizó mediante el análisis de la información integral de todo el proyecto, lo cual fue de acuerdo a los siguientes puntos:

1. Recopilación y análisis de información documental basada en datos del proyecto, para identificar las actividades causantes del impacto ambiental en cada una de las etapas de desarrollo de la obra.
2. Verificación en campo de las condiciones del medio y de los rangos específicos del terreno, de acuerdo con las características del proyecto. Así como la realización de 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. Desarrollo de la metodología aplicable: un análisis de Cribado Ambiental, complementado con una evaluación de calidad ambiental, a través de Cuadros de Coeficiente de Importancia Relativa y un Gráfico de Priorización (Cantú-Martínez, 2000).

La metodología consiste en la elaboración del Análisis Cribado Ambiental, mediante el cual se analizan las actividades que se realizarán por la obra, en función del impacto que generarán sobre diversas variables ambientales y socioeconómicas, previamente determinadas a partir del análisis detallado del proyecto en sus diferentes etapas.

Primeramente, es necesario aclarar que las matrices poseen la misma estructura en cuanto a actividades y en componentes ambientales, la selección de las variables a incluir se detalla en los siguientes párrafos.

Para cada una de las etapas se seleccionaron las actividades más relevantes, considerando para esto la descripción de la obra proyectada, la información incluida en la descripción del proyecto y la situación ambiental de este mismo estudio. Dichas actividades fueron consignadas en la matriz *versus* los componentes y variables ambientales que pudieran ser afectados con el proyecto. Ahora bien, para la identificación de las variables ambientales se recurrió a una inspección física del sitio (inspección de campo) y al apoyo proporcionado por la descripción del medio físico y biológico que forma parte de la situación ambiental global (información bibliográfica).

Fueron considerados como los componentes más importantes los físicos y químicos, ecológicos y socioeconómicos, en las etapas de preparación del sitio, operación y abandono del sitio. Las variables consideradas en cada componente ambiental fueron las más relevantes para cada actividad del proyecto. De esta forma, la evaluación de los

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

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 del impacto en tres niveles a saber, obteniendo un valor de *Unidades Ponderables del Impacto (UPI)*.

*Impacto nulo= 0; Impacto poco significativo= 0.5; e Impacto significativo= 1.*

A través del proceso descrito se logra determinar cuáles actividades del proyecto causan mayor impacto sobre las variables ambientales. De la sumatoria de los impactos identificados a través de la ponderación en la matriz anteriormente descrita (matriz de grado) se obtienen aquellas variables ambientales que resultan más afectadas durante el proceso. Se identifica posteriormente el tipo y permanencia de los impactos. Esto con base en los criterios siguientes: impacto negativo o positivo; impacto temporal o permanente. De esta forma se realiza la matriz de identificación de los impactos por su efecto e incidencia.

Adicionalmente se creó una matriz que muestra el rango y la extensión de los impactos generados, es decir, si se trata de impactos puntuales (con un rango de acción restringido) o extensos (si su rango de afectación va más allá de las colindancias inmediatas del sitio) y de si se trata de un impacto primario (que su incidencia es única en la zona) o de un impacto sinérgico (si su efecto se combina con otros procesos o actividades existentes en el área). Una vez realizado esto se obtiene una apreciación tanto a nivel intrínseco del área de afectación del proyecto, como a una escala mayor que toma en cuenta los posibles impactos en el ámbito de la zona.

En este punto, el método se complementa con un análisis de escala y peso, mediante el cual se comparan las variables más impactadas entre sí. Tomadas en pares, se les asigna un Coeficiente de Importancia Relativa (CIR). Este coeficiente nos permite determinar un CIR de Jerarquización y un CIR de Variable Más Impactada, que nos permite apreciar cuales son las variables más importantes y con mayor impacto en el ambiente.

Así pues, la metodología incluye la elaboración del Análisis de Cribado Ambiental, mediante el cual se analizan las actividades que se realizarán por la ejecución de la obra, en función del impacto que generarán sobre diversas variables ambientales y socioeconómicas, previamente determinadas a partir del análisis detallado del proyecto en sus diferentes etapas.

Partiendo del análisis anterior, se realiza un Gráfico de Priorización, para determinar aquellos aspectos del proyecto que revisten mayor atención y que deberán ser considerados de manera especial en la prevención y mitigación de los impactos ambientales.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, es posible observar, que este tipo de análisis facilita la toma de decisiones respecto a qué medidas de prevención y mitigación aplicables resultan más efectivas en el amortiguamiento de los impactos ambientales identificados mediante la matriz de cribado ambiental, y contribuir así a mantener y conservar el beneficio de los impactos positivos y del equilibrio ecológico, al disminuir los impactos negativos.

---

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

---

Finalmente, hace falta hacer énfasis en la perspectiva que demarca la realización de la obra sobre el sistema ambiental, es decir, como se comportaría el sistema cuando se aplique el proyecto, tomando como referencia la situación en la que se encontraba el sitio de estudio antes de la ejecución de las actividades.

Para la evaluación del sistema ambiental antes, durante y después del proyecto, se elaboraron gráficas de ponderación de los impactos respecto a las variables ambientales de mayor peso. Los valores que se adjudicaron a los impactos en estos gráficos, son:

1: No satisfactorio; 2: Aceptable; y 3: Satisfactorio

Con esta evaluación, será posible emitir consideraciones técnicas sobre el proyecto, justificando la resolución del estudio como: proyecto procedente o no procedente, y si tendrá o no restricciones.

La metodología descrita presenta las siguientes ventajas:

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.

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.

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.

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. Permite presentar elementos que sustentan la decisión técnica respecto al proyecto.

### **IX.1. Identificación de impactos**

Se identificaron los siguientes componentes físicos y químicos, ecológicos/bióticos y socioeconómicos del sistema actual que serán afectados por las diversas actividades del proyecto de acuerdo a lo solicitado en la guía para la elaboración del presente estudio:



**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

**Tabla 1 Identificación de Impactos ambientales.**

<b>Componentes Físicos y Químicos:</b>	<b>Componentes Ecológicos/Bióticos</b>	<b>Componentes Socioeconómicos:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad del Aire,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vegetación terrestre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de Empleos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad del Agua Subterránea,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fauna terrestre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requerimiento de Servicios</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad del Suelo y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura del paisaje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad Sanitaria del Ambiente</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entorno Acústico.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tráfico Vehicular</li> </ul>

Los componentes indicados fueron considerados desde los siguientes puntos de vista:

- **Calidad del Aire:** Se entendió como el aire libre de contaminación generada por el proyecto, que no produjera molestias o afectaciones a las personas que pudieran estar en contacto con tal aire.
- **Calidad del Agua Subterránea:** Agua del manto freático con los niveles mínimos posibles de contaminantes generados por las actividades humanas, particularmente coliformes fecales y grasas-aceites.
- **Calidad del Suelo:** La permanencia y cobertura de suelo natural (llamado orgánico o vegetal) en el área del proyecto. Elemento susceptible de mantener vegetación y fauna local y/o nativa.
- **Entorno Acústico:** Niveles sonoros que, de manera sinérgica, rebasan los decibeles existentes en el área, incrementando de manera notable el ruido de la zona.
- **Vegetación Nativa:** Grado de mantenimiento de fragmentos o especies vegetales en el predio, visto como el mantenimiento de un área natural en el sistema y para amortiguar la temperatura.
- **Fauna Terrestre.** La permanencia y afectación a la fauna silvestre presente en el predio, antes y después del proyecto.
- **Estructura del Paisaje.** Se consideró cualquier cambio o afectación a la estructura del paisaje actual, debido a la introducción de elementos extraños o nuevos en el

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

área. Contraste con la infraestructura y características predominantes en el sitio actualmente.

- **Requerimiento de Servicios:** Factibilidad de los servicios existentes en la zona para satisfacer los requerimientos del proyecto, sin causar afectaciones a las áreas adyacentes.
- **Generación de empleos:** Capacidad del proyecto para ofrecer empleos temporales ó permanentes y para requerirlos, con base en las características de la zona.
- **Calidad Sanitaria del Ambiente:** Características del medio que permitirían a las personas del área, a los trabajadores y a los clientes, llevar una vida sana y adecuada, manteniendo al mismo tiempo las buenas condiciones ambientales.
- **Tráfico Vehicular:** Visto como el incremento en la carga vehicular del área y la capacidad de la infraestructura vial para soportar tal incremento.

Por otra parte, las actividades del proyecto que se consideraron para el análisis de impactos, fueron:

<b>Preparación del sitio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desmante y Despalme,</li><li>• Trazo y Nivelación del Terreno.</li></ul>
<b>Construcción</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conformación de las albercas,</li><li>• Obra Civil,</li><li>• Instalación de la Infraestructura en General y Acabados</li></ul>
<b>Operación:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Operación y</li><li>• Mantenimiento de la Infraestructura.</li></ul>

Considerando estas actividades del proyecto y los componentes ambientales seleccionados con anterioridad, se construyeron las matrices de ponderación e identificación de impactos generados al sistema por la implementación del proyecto.

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

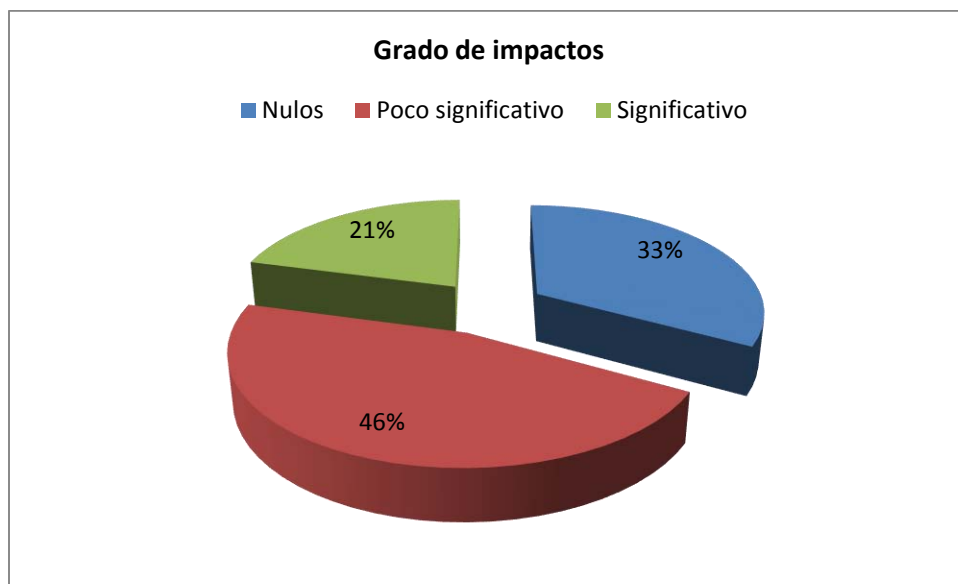
## **IX.2. Caracterización de los impactos**

En este apartado, se hace referencia al impacto de acuerdo a su Grado, a su Tipo y Permanencia, así como por su Rango y Extensión, producido por cada una de las actividades realizadas en las diferentes etapas del proyecto.

### A. Matriz de Grado

El resultado de la matriz en cuanto al **Grado** de los Impactos, arrojó que el 21% de los impactos generados son de carácter significativo y el 46% son de carácter poco significativo. De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 2 Matriz de Grado, se tiene que con base en las actividades realizadas, la etapa de construcción con 20.5 *unidades de ponderación de impacto (UPI)* resultó la más impactante, seguida de la etapa de Preparación del Sitio y la etapa de Operación, con 11.5 y 8 *UPI* generados respectivamente.

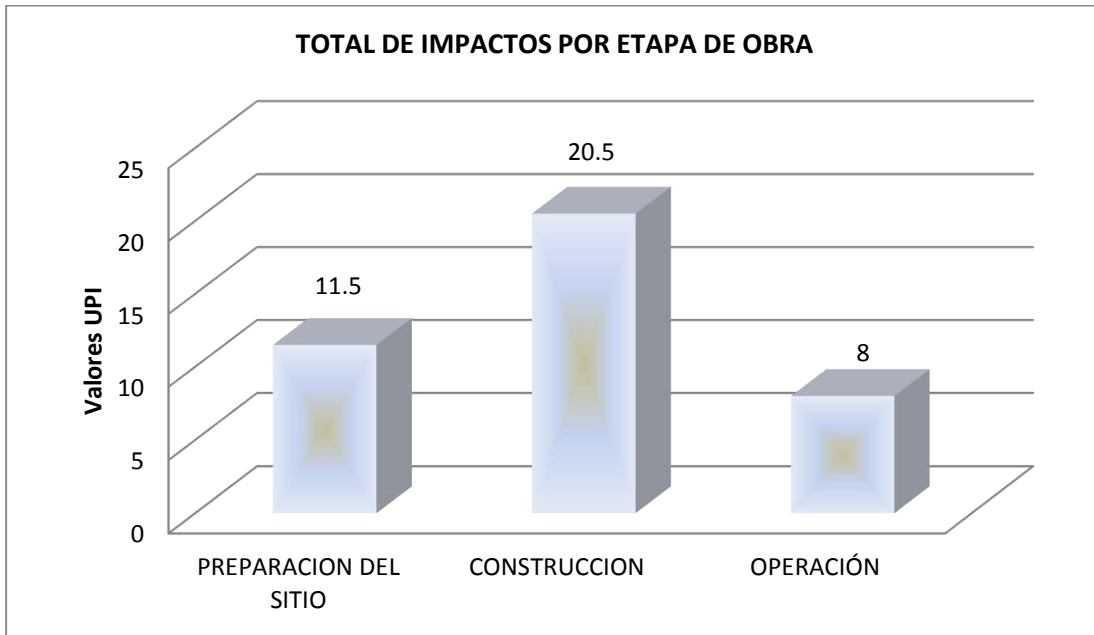
Lo anterior se puede apreciar en la figura 1



**Figura 1 Grafico del porcentaje generado por los impactos según su grado.**

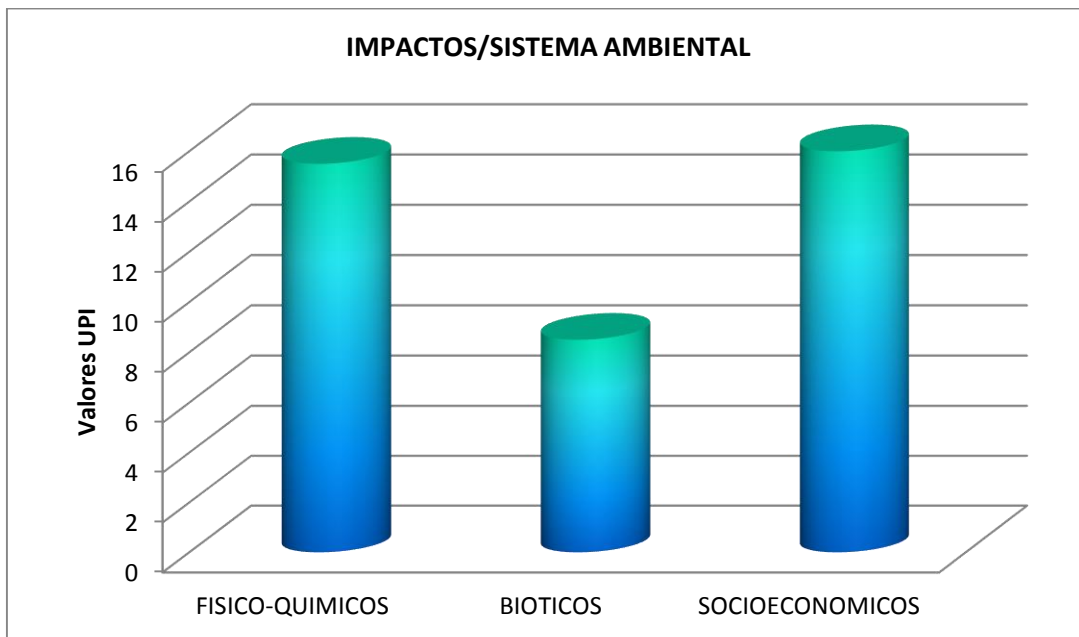
En cuanto a la etapa más afectada como ya menciono en el párrafo anterior se tiene:

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**



**Figura 2** Grafico representativo de la etapa más impactada del proyecto.

En relación a la evaluación de los componentes ambientales, tenemos que los componentes Socioeconómicos resultaron con mayor afectación con un total de 16 UPI's, seguidos de los componentes Físicoquímicos con 15.5 UPI's y por último los componentes Bióticos con 8.5 UPI's.



**Figura 3** Grafico representativo del componente del sistema ambiental mas impactado por las etapas del proyecto

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

Cabe señalar que las actividades a realizarse sobre los componentes Socioeconómicos son de carácter positivo, mientras que los Bióticos y los Físico-químicos son de carácter negativo.

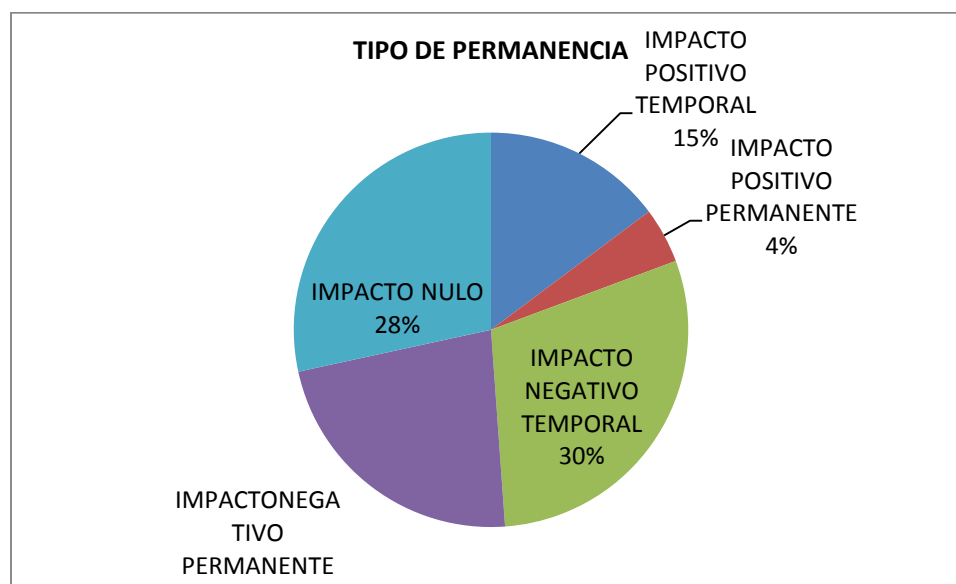
### **B. Matriz de Tipo y Permanencia**

El 30% de los impactos que generó el proyecto fueron negativos temporales, los cuales se darán en las etapas de preparación y construcción sobre todo en los componentes físico-químicos.

El 23% de los impactos generados son negativos permanentes, los cuales se darán en su mayoría en la etapa de preparación del sitio sobre los componentes Bióticos, tomando en cuenta el despalme, el desmonte, las excavaciones y la infraestructura en general.

El 15% de los impactos son positivos temporales, en su mayoría sobre los componentes socioeconómicos debido a la demanda de empleos y de servicios que se darán por la operación y construcción del proyecto.

El 4% son impactos positivos permanentes, los cuales ocurren en la etapa de operación y mantenimiento, ya que los empleos y servicios que se generaron serán permanentes para los trabajadores de la zona.



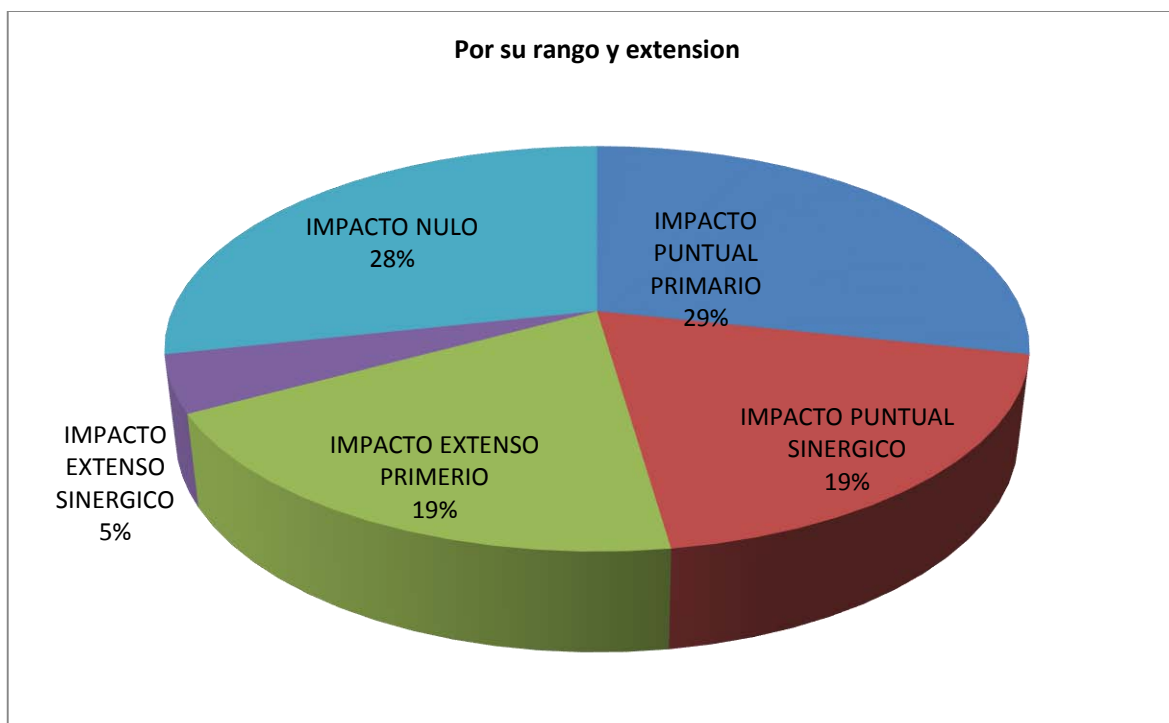
**Figura 4 Porcentajes obtenidos en la evaluación de los impactos de acuerdo al tipo y permanencia de los mismos.**

### C. Matriz de Rango y Extensión

El 29% de los impactos son de tipo puntuales primarios, generados en las tres etapas del proyecto. El 19% fueron puntuales sinérgicos, los cuales se presentaron en su mayoría, en la etapa de construcción sobre los componentes físico-químicos. Mientras que el 19% correspondió a impactos extensos primarios, sobre los componentes bióticos del sistema en la etapa de preparación del sitio y de manera positiva en la etapa de operación.

El 5% de los impactos son extensos y sinérgicos, particularmente sobre el componente de tráfico vehicular y en el entorno acústico en la etapa de operación.

Ver la figura siguiente:



**Figura 5 Gráfico del porcentaje obtenido en la evaluación de los impactos de acuerdo a su rango y extensión.**

### D. Descripción de los impactos

Atendiendo los datos y valores anteriormente expuestos, que son el resultado de un análisis de tres matrices, se obtiene la siguiente caracterización de los impactos:

#### Componentes Físico-Químicos

**Calidad del aire.** Las afectaciones serán negativas, temporales y poco significativas durante la preparación del sitio y construcción, ya que se deberán a la actividad de fuentes móviles de emisiones atmosféricas y en menor medida a la dispersión de polvos. Sin embargo, se consideran mínimas dada la cantidad de fuentes emisoras que serán

---

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

---

empleadas y a la ausencia de barreras físicas que impedían la circulación del aire en el sitio.

Una vez que el proyecto comience la etapa de operación la calidad del aire se vera afectada de manera poco significativa y en sentido permanente, debido a los vehículos de los habitantes del desarrollo habitacional.

**Calidad del suelo.** La nivelación inicial del terreno cambiará las características del sustrato, al removerlo y redistribuirlo en el predio, e incluso provocar en parte su pérdida. Las excavaciones modificarán las características iniciales y consistencia del suelo en los puntos afectados.

No obstante habrá un impacto negativo, permanente y poco significativo, al crear cambios en el sistema ambiental en actividades involucradas con la excavación de las piscinas con la cimentación, así como también en la operación del proyecto. La edificación e instalación de terracerías y pavimento se consideran afectaciones significativas debido a que constituyen la pérdida definitiva de parte del suelo natural en el predio.

No obstante, las áreas verdes del proyecto conservarán el suelo natural, lo que compensa en parte la pérdida del sustrato orgánico original.

**Calidad del agua subterránea.** El impacto sobre esta variable será significativo de carácter negativo y temporal en las primeras etapas del proyecto y permanente únicamente para la conformación de las piscinas, ya que para las actividades de preparación y construcción se instalarán letrinas portátiles para uso exclusivo de los trabajadores, las cuales estarán a cargo de la empresa que arrendará las mismas; Con esto se evitará la defecación al aire libre y la posible contaminación al acuífero; por lo que los impactos son puntuales y primarios.

Se considera que la calidad del recurso hídrico subterráneo presentará un impacto debido a la edificación, terracerías y pavimento que conforman el desarrollo; lo anterior debido a que se perderá capacidad de infiltración de agua en el suelo del predio; sin embargo dado que las instalaciones cuentan con áreas verdes y un sistema de drenaje pluvial, el impacto a la infiltración de agua es mitigado.

En la etapa operativa del proyecto con toda su infraestructura, el impacto sobre la calidad del agua será poco significativo, positivo y permanente; ya que se contará con un sistema de drenaje que conducirá estos residuos a la red de drenaje del municipio donde el destino final será AGUAKAN, previniendo la contaminación del acuífero y mejorando las condiciones anteriores del predio en este rubro. Cualquier agua residual que se genere en el área de ampliación de la tienda, será conducida a dicha red. Se tomaran las medidas necesarias para no afectar la calidad del Agua subterránea.

**Entorno acústico.** Se estima que el ruido generado en las distintas labores durante la etapa de preparación y construcción y en la operación del desarrollo habitacional, es de carácter poco significativo, aunque en esta última etapa será permanente.

Al realizar la cimentación la contaminación acústica será significativa, sin embargo el ruido que generado será de carácter temporal. Los vehículos empleados en las distintas fases del proyecto también constituyen una fuente de ruido; sin embargo dado el adecuado

---

**Dictamen Técnico Unificado**  
**por el Proyecto**  
**“Jardines de Ciudad Mayakoba”**  
**Modalidad A**

---

estado mecánico de los mismos, los niveles máximos permitidos establecidos en las normas correspondientes no serán superados.

### **Componentes Bióticos/Ecológicos**

**Vegetación Nativa.** Se considera que el proyecto presentará impactos puntuales y de baja severidad sobre las especies registradas, sin embargo, previo y durante la implementación del proyecto se aplicarán una serie de medidas de prevención y mitigación como por ejemplo: la implementación de rotores de última generación que tienen un mayor diámetro y operan a una menor velocidad

**Fauna Terrestre.** La fauna en el sitio será con impactos permanentes poco significativos, ya que en la operación del proyecto se promoverá un corredor biológico además del cuidado de la fauna.

**Estructura del paisaje.** Este componente tendrá un impacto significativo, de carácter negativo y permanente, ya que se cambiará la estructura paisajística con el despalme y el desmonte debido a la pérdida de la primera capa de suelo y vegetación, así como a la sustitución de estos elementos por asfalto, concreto u otros elementos artificiales. Durante la construcción de la infraestructura, disminuirán las áreas con sustrato disponible para desarrollo vegetal causando un impacto puntual primario ya que el cambio en la estructura se limitará al propuesto en los planos de construcción.

Durante la construcción de la infraestructura, disminuirán las áreas con sustrato disponible para desarrollo vegetal ya que se sustituirán el suelo y vegetación por obra civil. Por otra parte, las áreas verdes con vegetación y suelo naturales del sitio permitirán la permanencia, aunque parcial, de elementos naturales del sistema (impacto positivo).

### **Componentes Socioeconómicos**

**Requerimiento de servicios.** Los servicios presentaron incidencia en todas las etapas del proyecto, dado que se requerirá la asistencia de contratistas, energía eléctrica, agua, combustibles, sistemas de recolección de basura, etc. en las diversas fases de la obra.

Los impactos serán poco significativos y positivos en la mayoría de las actividades de preparación del sitio y construcción, y significativos y positivos en la fase de operación al representar una fuente de empleo para la localidad.

**Oportunidades (generación) de empleo.** Este rubro resultó ser el más impactado de todos los componentes considerados. El impacto, será positivo y de carácter significativo en todas las etapas del proyecto. En la etapa de operación del desarrollo habitacional, el impacto sobre este componente, además de ser significativo, será permanente.

**Calidad sanitaria del ambiente.** Al eliminarse la cobertura vegetal y la capa de suelo natural por la instalación del proyecto, excepto por las áreas verdes, se restarán dos elementos de salud al sistema ambiental, modificando el hábitat de manera permanente.

El ambiente tendrá un decremento general en su calidad una vez que el proyecto comience a operar, pues el impacto es permanente y significativo. Esto debido al retiro de la cubierta vegetal y a las emisiones de los vehículos automotores de los habitantes. Por otra parte, durante la operación del desarrollo, se generarán residuos sólidos, pudiendo contaminarse el suelo; su manejo y recolección inadecuados pueden generar malos



**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

olores, contaminación de áreas verdes y suelo, así como proliferación de fauna nociva, reduciendo la calidad ambiental del sitio.

***El tráfico vehicular.*** Será negativo temporal y poco significativo, durante las etapas de preparación y construcción de la obra. En la etapa de operación del proyecto, la afluencia de los vehículos automotores ira paulatinamente incrementándose (por los habitantes); su incidencia se considera de carácter poco significativo, permanente, y negativo ya que las vialidades colindantes al predio son capaces de resistir la carga vehicular en la zona.

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

**Tabla 2 Matriz de grado.**

	ACTIVIDADES	PREPARACION DEL SITIO		Subtotal de valores UPI	CONSTRUCCION				Subtotal de valores UPI	OPERACIÓN		Subtotal de valores UPI	IMPACTO TOTAL DE CADA VARIABLE	IMPACTO TOTAL DEL COMPONENTE
		Desmonte y despalme	Trazo y nivelación		CONFORMACION DE PISCINAS	OBRA CIVIL	INSTALACION ESTRUCTURAS	ACABADOS		Operación y uso	Mantenimiento			
<b>FISICO-QUIMICOS</b>														
Calidad del aire		0.5	0.5	1	0.5	1	0	0.5	2	0.5	0	0.5	3.5	15.5
Calidad del suelo		1	0.5	1.5	1	1	0.5	0.5	3	0.5	0	0.5	5	
Calidad del agua subterránea		0	0	0	1	0.5	0.5	0	2	0.5	0	0.5	2.5	
Entorno acústico		0.5	0.5	1	0.5	1	0.5	0.5	2.5	0.5	0.5	1	4.5	
<b>BIOTICOS</b>														
Vegetación		1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8.5
Fauna		0.5	0.5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Estructura del paisaje		1	0.5	1.5	1	1	1	1	4	0	0	0	5.5	
<b>SOCIOECONOMICOS</b>														
Requerimiento de servicios		0.5	0.5	1	0.5	0.5	0.5	0.5	2	1	0.5	1.5	4.5	16
Oportunidades de empleo		0.5	0.5	1	0.5	0.5	0.5	0.5	2	1	0.5	1.5	4.5	
Calidad sanitaria del ambiente		0.5	0.5	1	0.5	0.5	0.5	0.5	2	0.5	1	1.5	4.5	
Tráfico vehicular		0	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	1	1	0	1	2.5	
<b>IMPACTO TOTAL DE LA ACTIVIDAD</b>				<b>11.5</b>					<b>20.5</b>			<b>8</b>	<b>40</b>	<b>40</b>

Matriz de Grado

Simbología

Nulo : 0

Poco significativo: .5

Significativo: 1

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

**Tabla 3 Matriz de tipo y permanencia.**

Matriz de permanencia	ACTIVIDADES	PREPARACION DEL SITIO		CONSTRUCCION	CONFORMACION DE PISCINAS			OBRA CIVIL	INSTALACION ESTRUCTURAS		ACABADOS	OPERACIÓN	Operación y uso		Mantenimiento	IMPACTO POSITIVO TEMPORAL	IMPACTO POSITIVO PERMANENTE	IMPACTO NEGATIVO TEMPORAL	IMPACTONEGATIVO PERMANENTE	IMPACTO NULO
		Desmonte y despalme	Trazo y nivelación		CONFORMACION DE PISCINAS	OBRA CIVIL	INSTALACION ESTRUCTURAS		Operación y uso	Mantenimiento										
<b>FISICO-QUIMICOS</b>																				
Calidad del aire		INT	INT		INT	INT	0	INT		INT		INP	0		0	0	5	1	2	
Calidad del suelo		INP	INP		INP	INT	INP	INT		INT		INP	0		0	0	2	5	1	
Calidad del agua subterránea		0	0		INP	INT	INT	0		INT		INP	0		0	0	2	2	4	
Entorno acústico		INT	INT		INT	INT	INT	INT		INT		INP	INT		0	0	7	1	0	
<b>BIOTICOS</b>																				
Vegetación		INP	INP		0	0	0	0		INT		0	0		0	0	0	2	6	
Fauna		INP	INP		0	0	0	0		INT		0	0		0	0	0	2	6	
Estructura del paisaje		INP	INP		INP	INP	INT	INP		INT		0	0		0	0	1	5	2	
<b>SOCIOECONOMICOS</b>																				
Requerimiento de servicios		IPT	IPT		IPT	IPT	IPT	IPT		INT		IPP	IPP		6	2	0	0	0	
Oportunidades de empleo		IPT	IPT		IPT	IPT	IPT	IPT		INT		IPP	IPP		6	2	0	0	0	
Calidad sanitaria del ambiente		INT	INT		INT	INT	IPT	INT		INT		INP	INT		1	0	6	1	0	
Tráfico vehicular		0	INT		INT	INT	0	0		INT		INP	0		0	0	3	1	4	
<b>TOTALES</b>															<b>13</b>	<b>4</b>	<b>26</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

**Tabla 4 Matriz de Rango y Extensión.**

matriz de rango y extensión	ACTIVIDADES	PREPARACION DEL SITIO		CONSTRUCCION	CONFORMACION DE PISCINAS			OBRA CIVIL	INSTALACION ESTRUCTURAS		ACABADOS	OPERACION	Operación y uso		Mantenimiento	IMPACTO PUNTUAL PRIMARIO	IMPACTO PUNTUAL SINERGICO	IMPACTO EXTENSO PRIMERIO	IMPACTO EXTENSO SINERGICO	IMPACTO NULO
		Desmonte y despalme	Trazo y nivelación		CONFORMACION DE PISCINAS	OBRA CIVIL	INSTALACION ESTRUCTURAS		ACABADOS	Operación y uso			Mantenimiento							
<b>FISICO-QUIMICOS</b>																				
Calidad del aire		IPP	IPP		IPP	IPP	0	IPP		IPP		IPS	0		5	1	0	0	2	
Calidad del suelo		IPP	IPP		IPP	IEP	IPP	IPP		IPP		IPP	0		6	0	1	0	1	
Calidad del agua subterránea		0	0		IPP	IES	IPP	0		IPP		IPS	0		2	1	0	1	4	
Entorno acústico		IEP	IEP		IEP	IEP	IPP	IPP		IPP		IES	IPP		3	0	4	1	0	
<b>BIOTICOS</b>																				
vegetación		IPS	IPS		0	0	0	0		0		0	0		0	2	0	0	6	
Fauna		IPS	IPS		0	0	0	0		0		0	0		0	2	0	0	6	
Estructura del paisaje		IPP	IPS		IPP	IPS	IPP	IPP		IPP		0	0		4	2	0	0	2	
<b>SOCIOECONOMICOS</b>																				
Requerimiento de servicios		IPS	IPS		IPS	IPS	IPS	IPS		IPS		IEP	IPP		1	6	1	0	0	
Oportunidades de empleo		IEP	IEP		IEP	IEP	IEP	IEP		IEP		IEP	IEP		0	0	8	0	0	
Calidad sanitaria del ambiente		IPP	IEP		IPP	IPS	IPP	IPP		IPP		IPS	IEP		4	2	2	0	0	
Tráfico vehicular		0	IES		IEP	IPS	0	0		0		IES	0		0	1	1	2	4	
<b>TOTALES</b>															<b>25</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>4</b>	<b>25</b>	

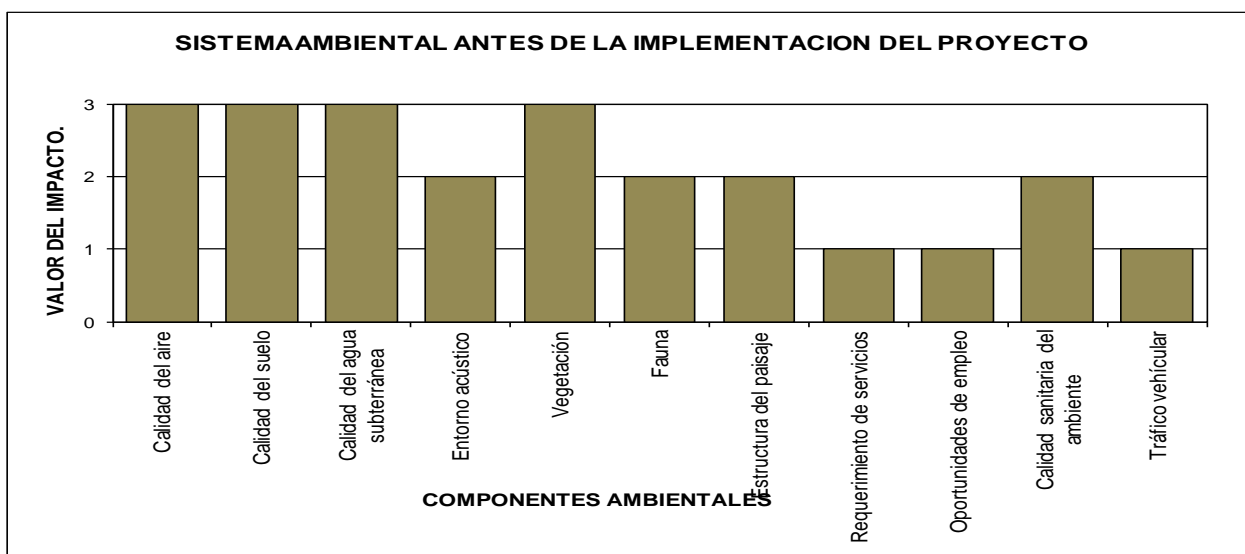
**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

**IX.3. Valoración de los impactos**

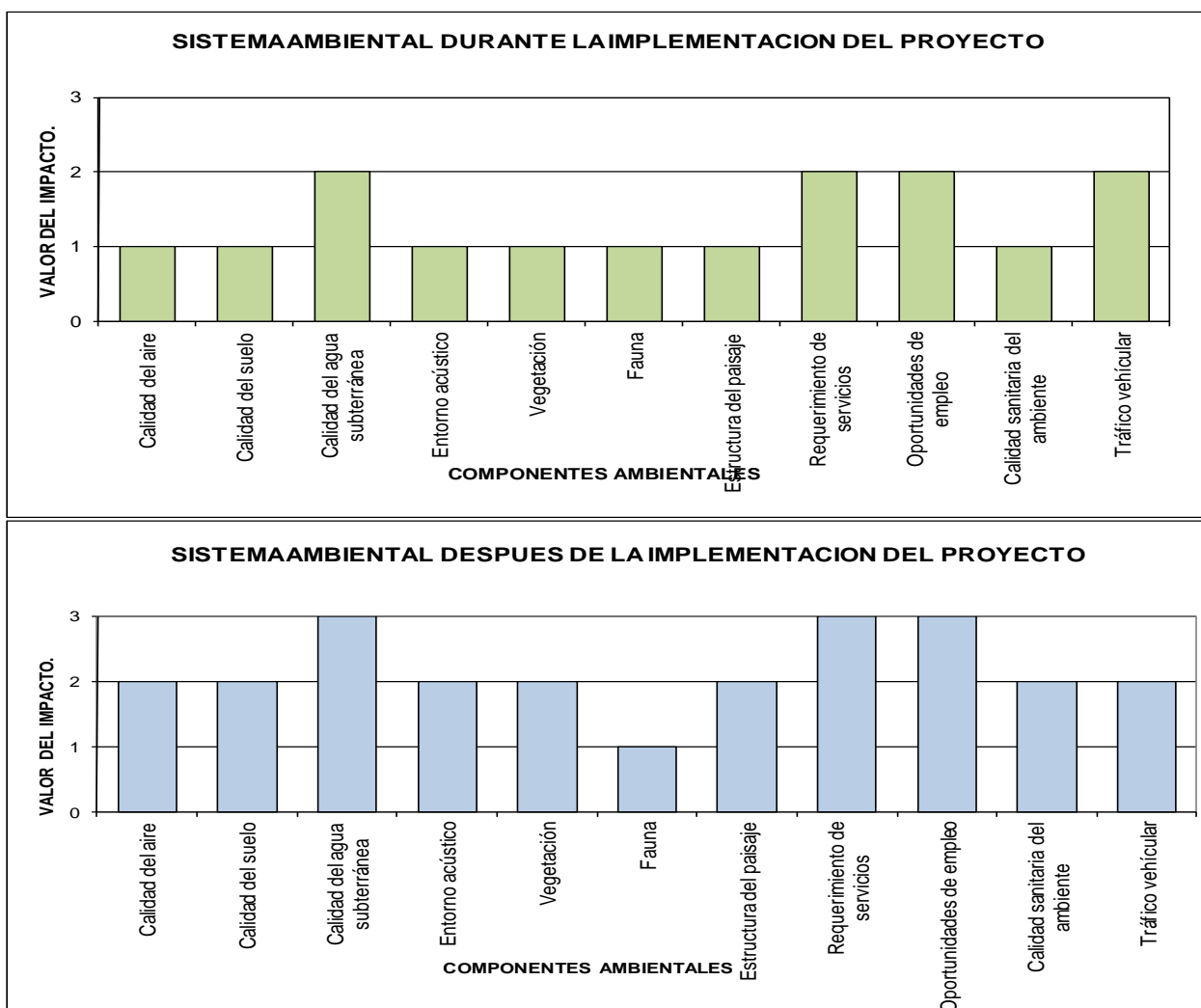
Para tener una representación más completa de los impactos generados por el proyecto, se realizó la evaluación del sistema ambiental de una manera integral, razonando todos los aspectos relacionados con el mismo.

En esta evaluación se consideraron, para todas las variables, las condiciones en las que se encontraba el área (antes del proyecto), las condiciones que se producirían en el momento de la preparación del sitio y construcción (durante el proyecto), del proyecto y las condiciones que resultarían (después del proyecto), de la ocupación y operación del proyecto, teniendo en cuenta el carácter permanente de ésta.

Como resultado de todo lo anterior, se elaboraron análisis compuestos por tres gráficos, uno para cada etapa, el cual se presenta en la figura siguiente:



**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**



**Figura 6 Gráficas de la evaluación del sistema ambiental durante las tres etapas del proyecto.**

Los valores que se adjudicaron a los impactos en estos gráficos, son:

1: No satisfactorio; 2: Aceptable; y 3: Satisfactorio

De tal manera que el sistema ambiental *antes* del proyecto se presenta un estado aceptable a satisfactorio considerando las características predominantes de la zona en la mayoría de sus componentes ambientales.

Por otro lado *durante* la implementación del proyecto (preparación del sitio y construcción), el sistema, se encontrará en condiciones no satisfactorias, ya que habrá un impacto negativo sobre el medio ambiente en cuanto a los componentes físico-químicos y biológicos, sin embargo los componentes socioeconómicos se verán impactados de manera positiva, ya que se crearán empleos temporales y se requerirá de servicios por lo que aumentó la derrama económica en la zona de influencia al proyecto.

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

Por otra parte durante la operación del desarrollo habitacional “Jardines de Ciudad Mayakoba” (después del proyecto), las condiciones del sistema ambiental serán de aceptables a satisfactorias.

Mediante la ejecutando las medidas de prevención, mitigación y compensación durante la realización del proyecto se obtiene que: *el sistema al término del proyecto, se mantenga en un panorama aceptable, con algunos elementos satisfactorios.* Que es el objetivo principal de este estudio: prevenir, mitigar y/o compensar los impactos generados por el proyecto.

#### **IX.4. Conclusiones.**

Desde el punto de vista sustentable, la implementación del proyecto denominado “JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA” no se contrapone al desarrollo actual y próximo del municipio de Solidaridad, en el que se encuentra inmerso. El grado de afectación se considera intrínseco, mitigable y compensable mediante la adecuada implementación de las medidas descritas en este capítulo y en la normatividad aplicable.

De este modo se estima que:

1. La presión ejercida por el presente proyecto será sinérgica (en conjunto con la ejercida en los alrededores de la zona de influencia) la cual generará un impacto significativo en términos sociales y económicos en la zona de manera positiva, ya que dará seguimiento al desarrollo en la zona.
2. Los impactos negativos sobre el sistema ambiental no dañarán de manera significativa, ya que como se ha mencionado la zona de influencia se conforma por una zona de reserva para crecimiento urbano.
3. *De acuerdo al POEL del Municipio de Solidaridad el área del proyecto se encuentra ubicada en la (UGA) 10 “zona urbana de Playa del Carmen”*
4. La infraestructura de agua potable y electricidad no se impactarán significativamente, pues las necesidades del proyecto, no sobrepasan la capacidad instalada en los alrededores de la zona de influencia del proyecto.
5. La estructura urbana de la zona mejorará en cuanto se plantea la utilización de un predio que se encuentra baldío.

Finalmente y tomando en cuenta las condiciones actuales de la zona de influencia y en función de las características del sistema ambiental existente en la zona, su ubicación y planeación de uso, así como el nivel de impacto ambiental que provocará, el proyecto “**JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA**” es considerado como **AMBIENTALMENTE, ECONOMICAMENTE Y SOCIALMENTE VIABLE** desde el punto de vista ambiental, sin contraponerse a las políticas de regulación para la zona.

---

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

---

**Tabla de contenido**

X. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES SOBRE LOS RECURSOS FORESTALES, LA FLORA Y FAUNA SILVESTRE, APLICABLES DURANTE LAS DISTINTAS ETAPAS DE DESARROLLO DEL CAMBIO DE USO DE SUELO..... 2

    X.1. Objetivo el proyecto..... 2

    X.2. Descripción de las medidas de prevención y mitigación ..... 2

    X.3. Impactos residuales..... 10

    X.4. Descripción y análisis de escenario sin proyecto ..... 10

    X.5. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación... 11

    Descripción y análisis considerando las medidas de mitigación ..... 11

    X.6. Pronóstico ambiental ..... 13

    X.7. Programa de manejo ambiental ..... 14

    X.8. Seguimiento y control ..... 14



**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

**X. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES SOBRE LOS RECURSOS FORESTALES, LA FLORA Y FAUNA SILVESTRE, APLICABLES DURANTE LAS DISTINTAS ETAPAS DE DESARROLLO DEL CAMBIO DE USO DE SUELO.**

**X.1. Objetivo el proyecto**

**X.2. Descripción de las medidas de prevención y mitigación**

Los impactos ambientales que se generarán por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la construcción del desarrollo habitacional “Jardines de Ciudad Mayakoba”, cubren varios aspectos tanto positivos como negativos en las condiciones del sistema ambiental. Alguno de los impactos identificados y evaluados son inevitables, es decir, si las actividades responsables de los posibles daños al sistema ambiental no se llevaran a cabo, el proyecto no podría establecerse. Sin embargo, con las medidas de prevención y mitigación se disminuirá su efecto negativo e incluso lograr uno positivo.

En el presente capítulo se establecen las medidas de prevención y de mitigación necesarias para disminuir o amortiguar las alteraciones ambientales que pudieran ocasionarse durante la preparación del sitio que contempla el cambio de uso de suelo, del presente proyecto. Para este propósito se enlistan y caracterizan las medidas preventivas y de mitigación que son, para la implementación del proyecto.

En el cuadro siguiente se señala la etapa en la deberán realizarse las medidas de prevención y mitigación así como la legislación o marco legal aplicable (Tabla VI.1).

**Tabla 1 Medidas preventivas, de mitigación y/o compensación aplicadas a las actividades del proyecto: Preparación del sitio (P), realización o construcción (C), Operación (O).**

		ETAPA			VERIFICACION
		P	C	O	
<b>CALIDAD DEL SUELO</b>					
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>	Todo el materia vegetal, como troncos, ramas, arbustos y hojas producto del desmonte del predio, será triturado y revuelto con la tierra negra del despalme para generar composta, misma que será utilizada en las actividades de jardineado del proyecto o reutilizado por la empresa otras actividades de restauración o dispuesto donde la autoridad municipal determine.	√	√		Se realizará una verificación física para el cumplimiento.  Evidencia fotográfica.  Reportes por acciones y periodo de desmontes.
<b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE</b>	Ley para la Prevención y la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo. Art. 52, 71.  Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo	√	√		
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>	Para evitar el impacto generado por la basura orgánica e inorgánica, se instalarán contenedores rotulados (basura orgánica e inorgánica) en lugares estratégicos dentro del predio para posteriormente	√	√		Se realizará una verificación física para el cumplimiento.  Evidencia fotográfica.

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

		ETAPA			VERIFICACION
	enviarlos al relleno sanitario de la localidad.				Reportes por acciones y periodo de desmontes.
<b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE</b>	LGEIPA Art. 113 Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, Art. 107, 109	√	√		
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>	Las áreas verdes destinadas para la conformación de jardines, mantendrán el suelo y vegetación natural del sitio.	√	√	√	Se realizará una verificación física para el cumplimiento. Evidencia fotográfica.
<b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE</b>	Ley de Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente del Estado de Quintana Roo, Art. 132. NOM 060-SEMARNAT-1994	√	√	√	
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>	Se deberán construir drenajes y/o alcantarillas necesarias en las vialidades con el fin de facilitar el drenaje del agua pluvial.	√	√	√	Se realizará una verificación física para el cumplimiento. Evidencia fotográfica.
<b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE</b>	Ley de Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente del Estado de Quintana Roo, Art. 132.	√	√	√	
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>	Se deberán establecer procedimientos e infraestructura como contenedores que eviten la generación y/o dispersión de residuos sólidos.	√	√	√	Se verificara la presencia de botes de basura, fotográficamente para el cumplimiento.
<b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE</b>	Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, Art. 107, 109.	√	√	√	
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>	Se deberán manejar adecuadamente todos los residuos peligrosos, como aceites, diesel, gasolina, lubricantes, estopas impregnadas con algún material peligroso, con el fin de evitar derrames al suelo (contar con manifiestos).	√	√	√	Se realizará una verificación física para el cumplimiento. Evidencia fotográfica
<b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE</b>	Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos	√	√	√	
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>	En caso que haya un derrame de los residuos peligrosos, tales como aceites, se procederá a depositarlos en los contenedores indicados; y a tomar las medidas necesarias en cuanto a evitar se infiltre al subsuelo.	√	√	√	Se realizará una verificación física para el cumplimiento. Evidencia fotográfica

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

		ETAPA			VERIFICACION
<b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE</b>	Reglamento de la ley de Aguas Nacionales, Art. 134, 151. NOM-052-SEMARNAT-1993. NOM-138-SEMARNAT/SS-2003	√	√	√	
<b>VEGETACIÓN Y FAUNA</b>		<b>P</b>	<b>C</b>	<b>O</b>	
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>	En las áreas verdes y/o de donación así como las áreas sin uso de la obra, se deberá mantener la vegetación y suelo existentes. <i>No se deberán ocupar o afectar superficies adicionales a las requeridas por el diseño evaluado en este documento.</i>	√	√	√	Se delimitara las superficies de cada lote a fin de evitar el exceso de desmonte. Evidencia fotográfica.
<b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE</b>	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Art. 88. Ley General de Vida Silvestre, Art. 18, 63, 69. NOM-060- SEMARNAT -1994.	√	√	√	
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>	Estará estrictamente prohibida la extracción de especies del sitio, o partes de las mismas, para uso comercial.	√	√	√	Se realizará una verificación física para el cumplimiento.
<b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE</b>	Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo, Art. 101.	√	√	√	
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>	La vegetación producto del desmonte se deberá trozar con herramienta manual y retirar del sitio. No se deberá realizar la quema o la eliminación de estos residuos mediante el empleo de productos químicos.	√	√		Evidencia fotográfica
<b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE</b>	Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo. Ley para la Prevención y la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo. Art. 52, 71.	√	√		
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>	Se prohíbe cualquier tipo de aprovechamiento o afectación de fauna terrestre presente en el sitio. Así mismo de deberá evitar el sacrificio de fauna que quede expuesta durante los trabajos de construcción.	√		√	Se realizará una verificación física para el cumplimiento. Evidencia fotográfica
<b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE</b>	Ley General de Vida Silvestre, Art. 4, 30.	√		√	
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>	Previo a la maquinaria, e incluso durante su labor, se realizarán revisiones en el área a afectar para ahuyentar a la fauna susceptible de afectación.	√		√	Se realizará una verificación física para el cumplimiento. Evidencia fotográfica

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

		ETAPA			VERIFICACION
<b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE</b>	Ley General de vida Silvestre, Art. 4 y 30	√		√	
<b>CALIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA</b>		<b>P</b>	<b>C</b>	<b>O</b>	
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>	Se deberá contar con sanitarios móviles (1 por 15 personas), durante la construcción del proyecto, cuyo uso deberá ser obligatorio para los trabajadores y deberán recibir mantenimiento periódicamente por la empresa que brinda el servicio	√	√		Se realizará una verificación física para el cumplimiento. Evidencia fotográfica
<b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE</b>	Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, Art. 108.	√	√		
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>	En caso de contaminación del suelo, derivado de fugas de combustibles o aceite de maquinaria, se retirará la porción superficial afectada y se manejará en contenedores como residuos peligroso.	√	√	√	Se realizará una verificación física para el cumplimiento. Evidencia fotográfica
<b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE</b>	Reglamento de la ley de Aguas Nacionales, Art. 134, 151. NOM-052-SEMARNAT-1993. NOM-138-SEMARNAT/SS-2003	√	√	√	
<b>CALIDAD DEL AIRE</b>		<b>P</b>	<b>C</b>	<b>O</b>	
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>	Se deberán humedecer las áreas de nivelación, rodamiento y volcamiento de material pétreo y de construcción, para evitar la emisión de polvos hacia la atmósfera. Durante el traslado de material, se deberán utilizar en los camiones de volteo, lonas para disminuir la dispersión del polvo, de modo que se evite o reduzca la dispersión del mismo en áreas urbanas y suburbanas.	√	√		Se realizará una verificación física para el cumplimiento. Evidencia fotográfica
<b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE</b>	Buenas Prácticas Ambientales. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Art. 110.	√	√		
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>	Ejecutar un programa para el mantenimiento mayor de los vehículos utilizados en la obra, que incluya afinación mayor de los motores.	√	√	√	Se realizará una verificación física para el cumplimiento. Evidencia fotográfica
<b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE</b>	Reglamento de la LGEEPA en material de prevención y control de la Contaminación a la Atmósfera, Art. 28. NOM-041-SEMARNAT-2006. NOM-045-SEMARNAT-2006	√	√	√	

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

		ETAPA			VERIFICACION
<b>CALIDAD DEL ENTORNO ACÚSTICO (RUIDO)</b>		<b>P</b>	<b>C</b>	<b>O</b>	
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>	Los vehículos y maquinaria utilizados deberán contar con mantenimiento periódico que incluya afinación mayor y reemplazo de piezas o partes defectuosas.	√		√	Se realizará una verificación física para el cumplimiento. Evidencia fotográfica
<b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE</b>	Ley de Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente del Estado de Quintana Roo. NOM-080-SEMARNAT-1994.	√		√	
<b>ESTRUCTURA DEL PAISAJE</b>		<b>P</b>	<b>C</b>	<b>O</b>	
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>	Se deberá dismantelar toda la infraestructura provisional empleada durante las etapas constructivas.	√		√	Se realizará una verificación física para el cumplimiento. Evidencia fotográfica
<b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE</b>	Buenas prácticas de ingeniería y ambientales.	√		√	
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>	Queda prohibido que el material que se utilice para cada una de las etapas de construcción del proyecto se depositen en las orillas o más allá del área seleccionada.	√		√	Se realizará una verificación física para el cumplimiento. Evidencia fotográfica
<b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE</b>	Buenas prácticas ambientales.	√		√	
<b>CALIDAD SANITARIA DEL AMBIENTE</b>		<b>P</b>	<b>C</b>	<b>O</b>	
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>	Se deberán separar los residuos sólidos que se generen de acuerdo a su tipo en las instalaciones y colocarlos en contenedores cerrados para enviarlos al almacén temporal, con el fin de evitar la proliferación de fauna nociva.	√		√	Se realizará una verificación física para el cumplimiento. Evidencia fotográfica
<b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE</b>	Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	√		√	
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>	Se deberá de contar con un sistema de recolección, manejo y disposición de desechos tanto peligrosos como no peligrosos por parte de las empresas autorizadas para tales actividades	√		√	Se realizará una verificación física para el cumplimiento. Evidencia fotográfica
<b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE</b>	Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo Art. 107 y 109.	√		√	

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

		ETAPA			VERIFICACION
<b>IÓN INHERENTE</b>					
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>	Se colocarán en lugares accesibles contenedores rotulados con tapa para la captación de los residuos sólidos, los cuales deberán ser específicos para cada tipo. En toda la maquinaria y vehículos utilizados, se contará con recipientes para contener probables fugas o derrames.	√		√	Se realizará una verificación física para el cumplimiento. Evidencia fotográfica
<b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE</b>	Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, Art. 107, 109. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, Art. 18.	√		√	
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>	Habilitar en el área de almacén general temporal un sitio para depósito temporal de residuos sólidos no peligrosos, el cual deberá estar delimitado e impermeabilizado y con techo, que contendrá recipientes para resguardo temporal de los mismos hasta su traslado a disposición final. Los residuos en este almacén estarán clasificados y segregados según su tipo.	√		√	Se realizará una verificación física para el cumplimiento. Evidencia fotográfica
<b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE</b>	Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, Art. 109. Ley General de Vida Silvestre, Art. 63. Ley para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos del Estado de Quintana Roo, Art. 36 al 41, 52, 53, 71, 93. NOM-138-SEMARNAT-2003.	√		√	
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>	De generarse residuos de concreto asfáltico y residuos de emulsión asfáltica durante la construcción de vialidades internas, se manejarán como residuos peligrosos. No se permitirá la disposición de dichos residuos en áreas colindantes o áreas verdes del proyecto.	√		√	Se realizará una verificación física para el cumplimiento. Evidencia fotográfica
<b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE</b>	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, Art. 40, 41, 54, 66. NOM-052-SEMARNAT-2005.	√		√	
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>	No realizar la quema o la eliminación de los residuos vegetales mediante el empleo de productos químicos.	√		√	Se realizará una verificación física para el cumplimiento. Evidencia fotográfica
<b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE</b>	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Art. 110.	√		√	
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>	Se deberán Establecer procedimientos e infraestructura como botes públicos que eviten o minimicen la generación y/o dispersión de residuos.	√		√	Se realizará una verificación física para el cumplimiento. Evidencia fotográfica

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

		ETAPA		VERIFICACION
<b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN INHERENTE</b>	LGEEPA Art. 113 Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, Art. 107, 109	√		√

**Operación**

1. Durante el proceso de construcción no se afectaran las áreas destinadas a conservación, únicamente se podrá afectar las áreas destinadas para su construcción de los cuales se solicitó el cambio de uso de suelo

Para el almacén temporal de residuos sólidos urbanos.

El almacén temporal de residuos sólidos urbanos y de manejo especial que se generen durante la operación de la infraestructura prevista por el proyecto, deberá cumplir con las consideraciones siguientes en materia de protección ambiental:

- Estar delimitado físicamente en todo su perímetro, mediante una barrera tal como paredes, malla ciclónica, rejas, etc., de modo que se evite la dispersión de los residuos, así como la entrada de fauna y del personal no autorizado.
- Contar con techumbre y volados firmes y de dimensiones adecuadas que impida el paso de agua de lluvia al área de almacenamiento y que proteja efectivamente de la radiación solar.
- Contar con piso impermeabilizado, con diques o bordos perimetrales, así como canaletas con rejilla en el acceso, que permita el control y retención de los posibles lixiviados que se produzcan en el sitio y se evite su llegada al suelo natural o fuera del almacén.
- Disponer en el interior, de suficientes contenedores de material resistente y duradero, con tapa, para el resguardo temporal de los residuos hasta su envío a disposición final o reuso/reciclaje, de manera que ocurra la clasificación adecuada de los mismos, se evite su mezcla y se controle la generación de olores y la visita/colonización de insectos.
- Habilitar los letreros o señalamientos necesarios del almacén temporal de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, de modo que se identifique y se indiquen las restricciones de su uso; así como las etiquetas o rótulos a los contenedores en el interior del almacén, que señalen el tipo de residuo que cada uno recibe.

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

- Habilitar secciones, áreas o sitios específicos designados en el interior del almacén temporal para cada tipo de residuo, de modo que se mantenga ordenado y segregado, sin mezcla de residuos y sin sobrepasar la capacidad instalada del mismo.
- El almacén temporal deberá contar con las dimensiones apropiadas para contener el volumen de residuos que se espera generar, así como la cantidad y dimensión de los contenedores adecuados.
- Además del límite perimetral, podrá habilitarse una barrera visual perimetral externa, con árboles o arbustos nativos y propios del ecosistema, que minimice el impacto visual del almacén temporal.
- Deberá contar con adecuada ventilación e iluminación, sean éstas naturales, artificiales o forzadas.
- Disponer de al menos un extintor en el sitio.

Para la subestación eléctrica

La Subestación Eléctrica deberá cumplir con las consideraciones siguientes en materia de protección ambiental:

- Estar delimitado físicamente en todo su perímetro, mediante una barrera de malla ciclónica, de modo que se protejan estas instalaciones y se controle el acceso del personal autorizado.
- Contar con drenaje pluvial adecuado que impida la acumulación de agua en el interior (en el firme de concreto del sitio).
- Contar con piso impermeabilizado, con diques perimetrales.
- Habilitar los letreros o señalamientos de seguridad necesarios, de modo que se identifique y se indiquen las restricciones de su uso.
- Además del límite perimetral, podrá habilitarse una barrera visual perimetral externa, con árboles o arbustos nativos y propios del ecosistema, que minimice el impacto visual de la infraestructura.
- Disponer de extintores en el sitio, de acuerdo a la magnitud del riesgo que representa la instalación.
- Contar con sistemas o medios de contención para probables derrames o fugas de aceite dieléctrico de los transformadores (en caso de instalar transformadores en húmedo o que contengan bifenilos policlorados). Contar con una fosa o trinchera



---

**Dictamen Técnico Unificado**  
**por el Proyecto**  
**“Jardines de Ciudad Mayakoba”**  
**Modalidad A**

---

para contención de probables derrames o fugas de aceite en cada transformador en húmedo que se instale.

- Contar con sistema de puesta a tierra (tierras físicas) y pararrayos que proteja la instalación.

### **X.3. Impactos residuales**

Se aplicaron las medidas pertinentes para prevenir, mitigar y/o compensar los impactos que se generaron en cada una de las etapas de construcción.

Sin embargo existen impactos que persisten aún después de haber aplicado las medidas de mitigación necesarias, estos impactos persistentes se denominan *impactos residuales*.

Los impactos residuales por el cambio de uso de suelo para la construcción de “Jardines de Ciudad Mayakoba” son los siguientes:

- Disminución de la cobertura vegetal y de la disponibilidad de suelo natural, en el sitio.
- Modificación de la estructura del paisaje natural y reforzamiento del paisaje urbano.

Estos impactos son a la vez acumulativos, provocados y reforzados por las actividades que han ocurrido y que ocurren actualmente en la zona. Es decir, la ocupación de un espacio natural y sustitución por elementos extraños o no naturales, así como el impacto asociado de pérdida de cobertura vegetal, ha sido el común de las acciones antropogénicas que se han desarrollado en esta porción del Estado.

### **X.4. Descripción y análisis de escenario sin proyecto**

El crecimiento de las actividades atróficas con la consecuente explotación de los recursos naturales, implica la transformación del espacio natural preexistente. En un escenario Tendencial se vislumbra cuál podría ser el comportamiento de las variables población, servicios, vías, recursos naturales, sin la existencia del proyecto y tomando en cuenta que en la zona la principal actividad económica es EL TURISMO.

El aprovechamiento de los recursos y las modificaciones del espacio natural están rompiendo el equilibrio ecológico de manera considerable, por lo que la zona alterada será más propensa a un desastre en caso de que se presente algún fenómeno natural, deteriorando la calidad de vida de los habitantes y con considerables pérdidas económicas, sin embargo para las acciones generadas en este proyecto se establecen medidas propiamente de mitigación y prevención de impactos ambientales, a fin de aminorar estas acciones.

Se estima que para los fines que se prevé la construcción de la obra y operación de la misma garantice la subsistencia de contratación de mano de obra para los diferentes servicios que pueda brindar.

---

**Dictamen Técnico Unificado**  
**por el Proyecto**  
**“Jardines de Ciudad Mayakoba”**  
**Modalidad A**

---

Si bien es claro que el municipio de Playa del Carmen presenta un desarrollo poblacional, es importante planificar y ejecutar acciones debidamente identificadas para evitar que los terrenos provistos actualmente con vegetación pudieran comprender situaciones desfavorables al ambiente, esto mediante la contaminación del suelo y subsuelo creando factores de contaminación al encontrarse con ares naturales y ocuparlos como tiraderos clandestinos, tal como sucede en los alrededores del proyecto.

El área del proyecto actualmente se encuentra delimitado por áreas naturales propias de una selva mediana subperennifolia, en su parte sur colinda con una franja de vegetación forestal e inmediatamente colinda con un desarrollo habitacional denominado La Guadalupeana, quienes al no haber un buen servicio de recolecta de basura, usan áreas colindantes para realizar depósitos de basura y generar fuentes de contaminación, por tal motivo al generar el proyecto Jardines de Ciudad Mayakoba, servirá para un impulso en el cuidado de la naturaleza e incrementará la vida socioeconómica, así mismo realizará acciones sobre el mejoramiento de la visión paisajística y atracción al turismo.

#### **X.5. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación**

El escenario deseado, representa el objetivo integral del proyecto que se quiere lograr. Dicho modelo determina cómo será el desarrollo urbano, la infraestructura de vías y servicios, la reglamentación de los usos del suelo, entre otros.

El proyecto tendrá una derrama económica importante en la región, sobre todo en las zonas como es el poblado Playa del Carmen, quien es el principal portador de mano de obra.

La generación de empleos vendrá a aportar al municipio una opción para mejorar las condiciones de vida de la población.

Ahora bien, desde el punto del desarrollador, se pretende realizar el proyecto cumpliendo los ordenamientos vigentes por lo que se deben observar tres tipos de componentes y factores en los paisajes que están interconectados unos con otros: Geóticos, Antrópicos y Bióticos; el paisaje final registra las relaciones entre dichos agentes: humanos (antrópicos), vegetación (bióticos) y su importancia sobre los paisajes depende de la escala desde la cual se observen: los factores geóticos tienen una duración más larga en el tiempo y cambian a tasas diferentes a las de las actividades humanas, su importancia en los paisajes es notable a mayores escalas; en contraste, las proporciones más pequeñas de los componentes antropogénicos hace que su importancia en el paisaje sea inversamente proporcional a la escala de observación.

El factor biótico se encuentra en una posición intermedia entre los factores geóticos y antrópicos debido a su amplia extensión, y por consiguiente su importancia relativa no depende tanto de la escala.

#### **Descripción y análisis considerando las medidas de mitigación**

La superficie donde será removida la vegetación será únicamente en superficies que involucren directamente al proyecto, por lo que como principal medida previo al inicio de

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

las actividades, se estima realizar una delimitación de la superficie a remover para determinar que no sean afectadas directamente con el proyecto.

Para el desarrollo del proyecto, se requiere de materiales, insumos y de personal, la empresa encargada de la construcción favorecerá la contratación de mano de obra local, lo cual generará un impacto positivo en la población, durante 9 años.

Se busca promover mano de obra de la región a fin de mejorar las condiciones de vida de la localidad y por ende generar empleos, favorecer el crecimiento de la población económicamente activa.

En relación a las acciones generadas por el cambio de uso de suelo, y a la utilización de maquinaria empleada para remover la vegetación, se estima que esta antes del inicio de la obra presente mantenimiento previo, a fin de no generar residuos peligrosos dentro de la obra.

Asimismo, las molestias generadas principalmente por las emisiones a la atmósfera y el ruido, perjudicarán de manera temporal a la población que habita en las colindancias de una parte del predio principalmente en el lado sur (Frac. La guadalupana), asimismo a partir de las últimas etapas de construcción, se espera que parte del Desarrollo Inmobiliario se encuentre habitado o por habitar, se deberá respetar los horarios de trabajo para evitar molestias y afectaciones a los nuevos pobladores.

Todos estos procesos serán puntuales en el área del predio donde se desarrollará el proyecto, sin que resulten afectadas las áreas adyacentes del proyecto.

Para evitar los lixiviados al subsuelo, se estima la colocación de letrinas portátiles de acuerdo al criterio establecido de un sanitario por cada 15 trabajadores de obra, también se verificará de acuerdo al programa de seguimiento ambiental para determinar este cumplimiento.

Para el caso de los residuos sólidos generados se estima la colocación de botes de basura debidamente rotulados de acuerdo a su clasificación, y los productos resultantes serán enviados debidamente a un sitio de disposición final según indique el municipio.

Se estima que durante las acciones de CUSTF se encuentre algún ejemplar de fauna silvestre, este será removido a fin de garantizar su subsistencia, y será liberado en zonas donde la vegetación indique una zona similar a la cual se desplazaba.

De acuerdo a las acciones generadas durante la fase de desmonte, se estima que los volúmenes generados serán retirados de manera paulatina y serán enviados a un sitio de disposición final según dictamina la autoridad competente.

Cabe destacar que las acciones de desmonte serán ejecutadas de manera paulatina de acuerdo al calendario y tiempo solicitado, así mismo se estima que estas acciones se generen en tiempo y forma.

Los efectos sobre la calidad del aire, son bajos y se consideran compatibles, puesto que las emisiones a la atmósfera derivadas del uso de la maquinaria durante la etapa de

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

preparación del sitio y construcción no son significativas y serán dispersadas de manera natural.

El proyecto no representa un riesgo para la disponibilidad de agua subterránea, puesto que se realizará la perforación de pozos de abastecimiento según la autorización correspondiente de CONAGUA. La calidad del agua subterránea, podría verse afectada si no se tomaran las medidas preventivas y las descargas de las aguas residuales se realicen directamente al manto freático sin realizar ningún tipo de tratamiento.

La urbanización del área afectará casi la totalidad de la superficie del predio, con excepción de las áreas verdes sin embargo, el área que será ocupada de manera permanente por obra civil es donde se modificará de manera permanente la capacidad de infiltración natural del suelo. Se considera un impacto medio, puesto que se mantendrán las condiciones naturales en casi la mitad del área del predio.

La generación de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, por cualquier tipo de actividad, pueden generar contaminación en el suelo, si no son manejados adecuadamente. Se considera un impacto medio, en tanto que estos los residuos domésticos serán generados de manera permanente.

### **MEDIO BIOLÓGICO**

El proyecto ocasionará la remoción permanente de **vegetación FORESTAL** derivada de selva mediana subperenifolia, con evidencias de disturbios causados recientemente por actividades antropogénicas, la superficie que será afectada representa el 76% (las áreas verdes serán mantenidas con las condiciones actuales), lo cual representa una disminución de hábitat para la fauna silvestre, la cual está compuesta por pequeños reptiles, aves e insectos.

### **MEDIO SOCIOECONÓMICO**

La preparación del sitio y construcción del proyecto, generará empleos que si bien son temporales, tendrán una duración importante de 9 años para la obra total y 5 años y dos meses para el desmonte, asimismo, durante la habitación de las viviendas se requerirán servicios, lo cual representa un efecto positivo en la población de las localidades cercanas, considerando un impacto importante por las oportunidades de negocios que pudiesen generarse.

#### **X.6. Pronóstico ambiental**

La conservación de este ecosistema se debe a que prácticamente era una zona despoblada e incomunicada hasta que en los años 70's se creó el desarrollo turístico de Cancún, que ha impactado fuertemente la zona costera y actualmente se ha ido extendiendo hacia las zonas ocupadas por la selva.

Para prevenir y mitigar una mayor afectación a la fauna silvestre del predio, como medida adicional se deberán realizar trabajos de rescate, buscando ahuyentar o capturar para su reubicación a la fauna previo a los trabajos de construcción y al paso de la maquinaria e

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

implementar señalizaciones de precaución y límites de velocidad para prevenir atropellamientos.

Esto enfocado principalmente a las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Para la mayoría de las especies, la afectación principal por parte de la obra, provendrá de la pérdida y disminución de la calidad del hábitat. En este caso será importante, el considerar que la instalación y la construcción se realicen de manera adecuada para evitar dañar zonas circundantes al proyecto.

Para el caso de especies, un buen manejo de la vegetación original y su reforestación parece ser suficiente para que tras el proceso de instalación de la obra, para que la fauna continúe con su patrón de actividad normal y se desarrollen como lo han venido haciendo hasta ahora. Ya que el impacto por cambio de uso de suelo está presente desde hace ya muchos años atrás (más de 60 años), siendo una zona altamente afectada por el turismo. Aun así y bajo estas condiciones, las especies residentes características de las selvas medianas subperennifolias y se han adaptado y se mantienen al parecer en adecuados números y bajo condiciones adecuadas.

Se considera que el proyecto presentará impactos puntuales y de baja severidad sobre las especies registradas, sin embargo, previo y durante la implementación del proyecto se aplicarán una serie de medidas de prevención y mitigación como por ejemplo: la implementación de rotores de última generación que tienen un mayor diámetro y operan a una menor velocidad, ya que actualmente se sabe que el incremento en el diámetro de los rotores reduce la probabilidad de colisión de las aves (Tucker, 1996a, 1996b).

Para tratar de minimizar los encuentros o impactos de aves con las obras, se sugiere colocar pinturas de colores brillantes en las palas, que permitan a las aves desde una gran distancia ubicar el objeto, también colocar algún sistema luminoso que funcione durante las noches, de manera que permita a las aves que vuelan durante las tardes y noches (tapacaminos y varias aves migratorias, como el colorín azul (*Passerina cyanea*), el pico gordo azul (*P. caerulea*) y el siete colores (*P. ciris*) distinguir el objeto y evitar o minimizar los encuentros.

Estas sugerencias deberán de ser evaluadas y adecuadas a través de un programa de seguimiento de la diversidad de aves del sitio (a nivel comunidad y poblaciones). El seguimiento o monitoreo tanto de las poblaciones de aves como de los efectos de los aerogeneradores sobre las especies e individuos requerirá de manera obligatoria un estricto programa de evaluación.

### **X.7. Programa de manejo ambiental**

Anexo 5

### **X.8. Seguimiento y control**

Las actividades realizadas para las acciones de seguimiento y control estarán sujetas a las actividades de acuerdo al calendario aplicado al CUSTF, ya que se mantendrá el cuidado especial de no causar daño al ambiente mediante el exceso de desmonte en superficies que no se tenga contemplado para su ejecución.

A continuación se presenta el calendario aplicado al cambio de uso de suelo:

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

PERIODO	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5		AÑO 6		
ETAPA DE OBRA	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
FASE 1	mes 0-30												
FASE 2							mes 25-52						
FASE 3							mes 48-70						

Cabe destacar que las acciones para el desmonte comprende una totalidad de 72 meses, lo equivalente a 72 meses, y durante estas acciones se ejecutaran acciones comprendidas para el desmonte mediante la aplicación correcta de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales.

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

**Tabla de contenido**

XI. MEDIDAS SERVICIOS AMBIENTALES QUE PUDIERAN PONERSE EN RIESGO POR EL CAMBIO DE USO DE SUELO PROPUESTO ..... 2

    XI.1. Diagnostico ambiental ..... 13

**XI. MEDIDAS SERVICIOS AMBIENTALES QUE PUDIERAN PONERSE EN RIESGO POR EL CAMBIO DE USO DE SUELO PROPUESTO**

El desconocimiento del valor económico de los recursos naturales ha contribuido a su deterioro, por ello, una adecuada valoración de los beneficios que ofrecen, tanto los ambientales con precio y mercado, así como los que carecen de él, facilita el diseño e implementación de políticas acordes a las necesidades de la población urbana y rural, salvaguardando la naturaleza y los sistemas productivos que posibilitan el desarrollo.

En los últimos años, se ha buscado cubrir la faltante de datos e indicadores con el pago por Servicios Ambientales, mismo que ha recibido mucha atención como herramienta innovadora para financiar inversiones en el manejo sostenible de tierras en varios países de América Latina, pero también como una vía generadora de indicadores que conlleven una valoración de los beneficios ambientales.

Los servicios ambientales, que proporcionan los diferentes ecosistemas, son considerados como “la retribución por la mitigación del deterioro, restauración y/o incremento, en forma consciente, de los procesos ecológicos esenciales que mantienen las actividades humanas a través de la producción de alimentos, la salud, la generación de energía eléctrica, el mantenimiento del germoplasma con uso potencial para el beneficio humano, el mantenimiento de valores estéticos y filosóficos, la estabilidad climática, la generación de nutrientes y en general el aprovechamiento de los recursos naturales.

Dichos servicios, se clasifican generalmente de la siguiente manera: captura de carbono, servicios hídricos y mejoramiento del desempeño en las cuencas, conservación de la biodiversidad biológica y la belleza escénica.

Los servicios ambientales derivados de los ecosistemas forestales están ligados a la regulación de procesos naturales, como la provisión de agua, mejorar la calidad del aire, control de la erosión del suelo, acervo genético de plantas y animales y como soporte esencial en la mitigación de riesgos naturales.

La vegetación que se presenta en el sitio, corresponde a la selva mediana subperennifolia, este tipo de ecosistema ofrece diversos servicios ambientales a la población y al medio ambiente, entre los que destacan la protección contra vientos y tormentas, sitios de protección, anidación, alimentación y reproducción de distintas especies de aves locales y migratorias, así como de mamíferos, anfibios, reptiles e insectos.

A nivel de cuencas hidrográficas, los Servicios Ambientales Hidrológicos tales como la disponibilidad de agua, recarga natural de acuíferos, protección contra inundaciones, disminución de la erosión y control de la sedimentación son particularmente relevantes. A partir de la estimación de estos beneficios, las zonas de producción se pueden beneficiar con incentivos para impulsar su conservación, trasladando el pago de estos beneficios a los usuarios de las partes bajas de las cuencas, es decir zonas de aprovechamiento.

En contexto las zonas, las zonas vegetadas constituyen ecosistemas verdaderamente complejos que aportan una amplia gama de beneficios económicos, sociales y fundamentalmente, ambientales.



**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

<b>Servicio ambiental</b>	<b>Descripción y aplicación al proyecto.</b>
<b>Captura de carbono</b>	<p>Entre los estudios realizados para obtener conocimiento de la captura de carbono por tipo de vegetación forestal, se podría considerar entre la vegetación semi-árida, y tiene un índice de carbono total, de 154 mg c/ha. (Ordóñez, 2004).</p> <p>La superficie total del predio para el CUSTF es de <u>27.56 has.</u>, de las cuales, como se indicó en el estudio, de las cuales la vegetación forestal que será removida de manera permanente.</p> <p>Tomando la estimación para el tipo de vegetación en “selvas deciduas”, la captura de carbono total en el predio sería de 4244.24 <u>mg de Carbono</u>, por lo tanto se estima esa pérdida por el cambio de uso de suelo. Sin embargo se preveee rescate de especies y áreas de conservación como mitigaciones.</p> <p>La captura de carbono y el aumento de la materia orgánica del suelo tendrán un impacto directo sobre la calidad y la fertilidad de los suelos. Habrá también efectos positivos importantes sobre el ambiente y la resiliencia y la sostenibilidad de la agricultura.</p>
<b>Protección y recuperación de suelos.</b>	<p>Si bien es cierto, se tendrá remoción de capa de suelo, también lo es que este impacto será puntual, mitigable y reducido. La superficie afectada será compensada con la reforestación de una superficie mucho mayor, recomendando que esta se efectué en específicamente en la zona de impacto.</p> <p>El riesgo a la erosión hídrica de suelos será muy reducido e imperceptible ya que como se mencionó anteriormente, es un terreno perturbado que tiene usos, donde las condiciones originales de los recursos naturales ya fueron modificadas.</p> <p>El numero cuantificable por volumen está de acuerdo a la reposición de ejemplares propuestos en el programa de reforestación, medido por número de individuos por hectárea.</p>
<b>Protección de la biodiversidad.</b>	<p>La biodiversidad del terreno no se verá afectada ya que actualmente el mismo a consecuencia de las presiones, alberga especies silvestres de amplia distribución y propagación. Las especies que resultarán mayormente afectadas en cuanto a su abundancia, son de amplia reproducción y colonización, especialmente en terrenos perturbados.</p> <p>Tal como se describe en flora y fauna los valores adquiridos en los cálculos con anterioridad, reflejan valores por debajo de 2.5, lo que hace y confiere una diversidad baja para el índice recíproco de Shannon-wiener, por lo que el proyecto no pene en riesgo la biodiversidad del proyecto.</p>

De acuerdo con lo que se establece en la fracción XXXVII del Artículo 7 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Los Servicios ambientales se definen como aquellos que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo sustentable de los recursos forestales, tales como: la provisión del agua en calidad y cantidad; la captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales; la generación de oxígeno; el amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales; la modulación o regulación climática; la protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida; la protección y recuperación de suelos; el paisaje y la recreación, entre otros.

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

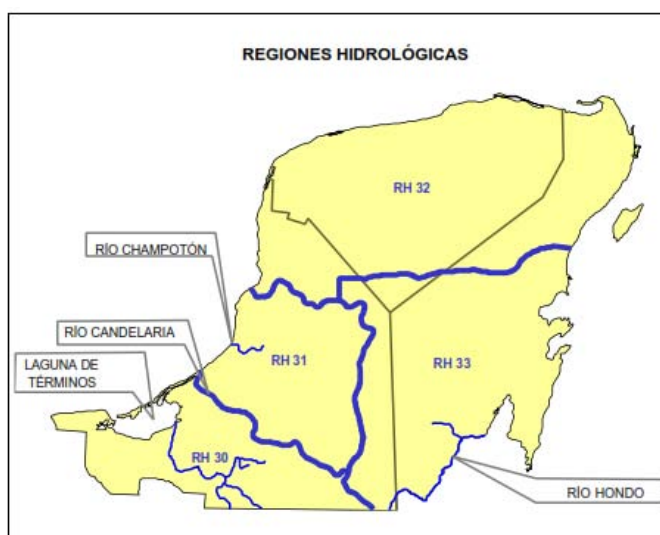
Al realizar los atributos ambientales presentes en la selva mediana subperennifolia, así como las condiciones ambiente que prevalece en la zona donde se pretende desarrollar el cambio de uso de suelo, nos permite reconocer que los servicios ambientales más importantes que pudieran afectarse por el eventual cambio uso de suelo, es un total de 33.36 ha. Los necesarios para la ejecución del proyecto.

- **Provisión de agua.**

Se refiere a la capacidad que tienen los ecosistemas para captar agua de lluvia y mantener el balance hídrico. En este sentido, el volumen de recarga al subsuelo se favorece en aquellas áreas con mayor cobertura vegetal, asimismo, la presencia de vegetación favorece la retención de agua, ya que el sistema radicular permite una mayor y mejor infiltración del vital líquido y disminuye la escorrentía superficial (Ander, 1991). De acuerdo con Heuvelde *et al.* 1986, los sitios con cobertura vegetal densa tienen una eficiencia promedio de 68.92% en la infiltración del agua, comparado con un sitio sin cobertura vegetal que se reduce a apenas 6.33% de eficacia en la infiltración.

En este caso, el área del proyecto se ubica en una zona de crecimiento urbano, en donde los lomeríos son escasos y/o nulos, por lo que la pendiente no representa un impedimento para la escorrentía. Estos factores favorecen en gran medida la infiltración del agua de lluvia, debido a que las escorrentías son muy escasas, y por lo general se concentran en algunas áreas; por lo tanto puede considerarse que la infiltración de agua se verifica en elevadas proporciones a todo lo largo del área de estudio.

En virtud de que el proyecto no consumirá agua del acuífero tanto de sus etapas constructiva como operativa, y a pesar de que se removerá parte de la vegetación permanente (33.36 ha), es posible afirmar que no se afectará el servicio ambiental de provisión de agua en esta zona, debido a la mínima pendiente del terreno, la alta permeabilidad del suelo y a que todo el proyecto solo representa una fracción de donde el mismo se ubica. Por lo tanto, no se comprometerá la calidad del agua con respecto a la que existe de forma disponible en el sistema ambiental, en la Región Hidrológica 32.



**Figura 1 Región hidrológica por prestación de servicios ambientales.**

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

- **Captura de carbono.**

La valoración de este servicio ambiental se basa en el hecho de que la vegetación utiliza el CO<sub>2</sub> para diversos procesos fisiológicos, liberando oxígeno. Así tenemos que la cantidad total de carbono fijado por unidad de área y tiempo es la productividad primaria bruta (PPB), en tanto que la productividad primaria neta (PPN) es la diferencia del carbono que entra al ecosistema por efecto de la PPB y el que se pierde por la respiración. Por lo tanto, es posible realizar una estimación del volumen de captura de carbono realizado por las plantas, utilizando las siguientes ecuaciones que representan un balance de masa de carbono (Zamora, 2003):

**Biomasa** = Toneladas de materia seca x Factor de contenido de carbono equivalente a 0.45 (toneladas de carbono/toneladas de materia seca).

**Toneladas de carbono / ha** = Biomasa x Factor de corrección 1.3 (toneladas de carbono/hectárea).

**Toneladas de carbono/ área a afectar** = Toneladas de carbono/hectárea x superficie a afectar.

Como referencia adicional, tenemos que los estudios indican que en áreas de selvas se está un promedio de biomasa de 154 mg c/ha.

Para estimar las toneladas de carbono a afectar con el presente proyecto, se realizan los siguientes cálculos:

**Biomasa** = 1.87 x 0.45 = 0.84 ton de carbono/ton de materia seca

**Toneladas de carbono/ha** = 0.84 x 1.3 = 1.09 ton de carbono/ha

**Toneladas de carbono/ área a afectar** = 1.09 x 27.56 ha = 30.04 toneladas de carbono son las que se dejarían de capturar por el retiro de la vegetación en el sitio del proyecto.

- **Biodiversidad**

Por otro lado, tenemos que la biodiversidad juega un papel crítico en el funcionamiento de los ecosistemas y en los múltiples servicios que de ellos obtenemos. Tales servicios, también llamados servicios ambientales de la biodiversidad, son los beneficios que los seres humanos adquirimos de forma directa o indirecta de los ecosistemas y pueden ser de distintos tipos; entre ellos están los alimentos que consumimos (carne, frutas, verduras y condimentos), la madera que empleamos para muebles, leña y papel, las fibras para telas, los principios activos de muchos medicamentos, las resinas empleadas en solventes, pinturas y barnices, así como las ceras, tintes y esencias que se emplean en distintas industrias, entre muchos otros.

Entre los indirectos, tenemos básicamente a un amplio espectro de condiciones y procesos por los cuales los ecosistemas naturales y las especies que los integran ayudan a sostener y satisfacer las necesidades de la sociedad humana; tales como la purificación del aire y agua, la mitigación de las sequías e inundaciones, la generación y conservación de los suelos, la descomposición de los desechos, la polinización de los cultivos y de la vegetación natural, la dispersión de semillas, el reciclaje y movimiento de nutrientes, el control de las plagas agrícolas, etc. Tales productos pueden o no tener un precio monetario en el mercado, pues muchos de ellos se obtienen de manera libre para el consumo humano.

**Dictamen Técnico Unificado**  
**por el Proyecto**  
**“Jardines de Ciudad Mayakoba”**  
**Modalidad A**

La vegetación presente en las 38.72 has que corresponden a la totalidad del trazo del proyecto es selva mediana subperennifolia en desarrollo bajo un estado de crecimiento arbustivo y arbóreo; ha sido impactado parcialmente por factores de disturbio de origen antropogénico como ganadería, acumulación de basura y en menor medida agricultura de riego. El estrato superior, presenta densidades que van de intermedias a bajas, en tanto que el estrato arbustivo también tiene densidades variables, en ambos casos con baja diversidad biológica. Solo el estrato superior presenta volúmenes aprovechables de madera con fines comerciales, pero en cantidades muy poco significativas para madera de aserrío y altos para leña y carbón.

Con los trabajos que se tienen programados durante la etapa de preparación y construcción del proyecto, se tendrá una pérdida de cobertura vegetal por efecto del desmonte y el despalme, sin embargo se tiene previsto que una importante cantidad de las plantas será recuperada y reubicada en las áreas periféricas al mismo.

Adicionalmente es conveniente mencionar que la alteración del hábitat ocasionado por dichas actividades, pueden llegar a afectar en un nivel bajo y no significativo la diversidad y abundancia de las especies de flora y fauna presentes debido a que:

- I. Existe una muy amplia cobertura para el desplazamiento de la fauna en zonas vecinales, predios adjuntos y colindantes al proyecto.
- II. La biodiversidad que existe en la superficie del proyecto es reflejo de la existente en todo el área cercano al proyecto.
- III. Proporcionalmente hablando, existe una limitada cantidad de especies de flora y fauna registradas en el área del proyecto, hallando únicamente una sola especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- IV. Del total de las especies de flora registradas en el predio, solo se encontró una sola especie listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que corresponde al guayacán *Thrinax radiata*, clasificadas como AMENAZADA.

En este sentido, tampoco se observaron especies con algún tipo de rareza biológica, aun tomando en consideración a las especies endémicas de distribución natural en el estado de Quintana Roo. Es decir, el grupo de especies registradas en el presente documento se distribuyen ampliamente en una gran variedad de hábitats naturales de la Región hidrológica correspondiente.

Por tanto, las especies observadas en el área de estudio presentan amplios intervalos de distribución y sus poblaciones tienen una elevada y/o constante frecuencia de registro, razón por la cual la probabilidad de que se desplacen es muy amplia. Tales características demográficas de las especies listadas en el trazo de este proyecto, nos garantiza que el mismo no pone en riesgo la conservación de la diversidad biológica del área de estudio.

- V. No se presentan especies restringidas a algún hábitat específico.
- VI. El cambio de uso de suelo no se realizará sobre una comunidad vegetal en riesgo, relicto o poco representada en la zona del municipio de Solidaridad.

- **Conservación del suelo**

Para estimar la erosión de los suelos se ha utilizado la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS), que ha mostrado ser un modelo que permite estimar en campo, la erosión actual y potencial y que se utiliza como un instrumento de planeación para establecer las prácticas y obras de conservación de suelos para que hagan que la erosión actual sea menor que la tasa máxima permisible de erosión. La tasa máxima permisible de pérdidas de suelo es de 10 t/ha; mayores pérdidas significan degradación.

Para estimar la erosión del suelo se puede utilizar la siguiente ecuación:

$$E = R K L S C P \quad (1)$$

Donde:

E = Erosión del suelo t/ha año.

R = Erosividad de la lluvia. Mj/ha mm/hr

K = Erosionabilidad del suelo.

LS = Longitud y Grado de pendiente.

C = Factor de vegetación

P = Factor de prácticas mecánicas.

Para utilizar este modelo en forma práctica se utilizarán algunos resultados que se han obtenido de la investigación en México y que ha permitido a nivel nacional hacer un uso adecuado de este modelo predictivo.

La erosión potencial se estima como:

$$E_p = R K L S \quad (2)$$

Los factores se consideran como inmodificables.

La erosión actual se estima utilizando la ecuación (1), que considera los factores inmodificables R, K, LS y los factores de protección como son la vegetación y las prácticas y obras de manejo del suelo y la vegetación son que se pueden modificar para reducir las pérdidas de suelo.

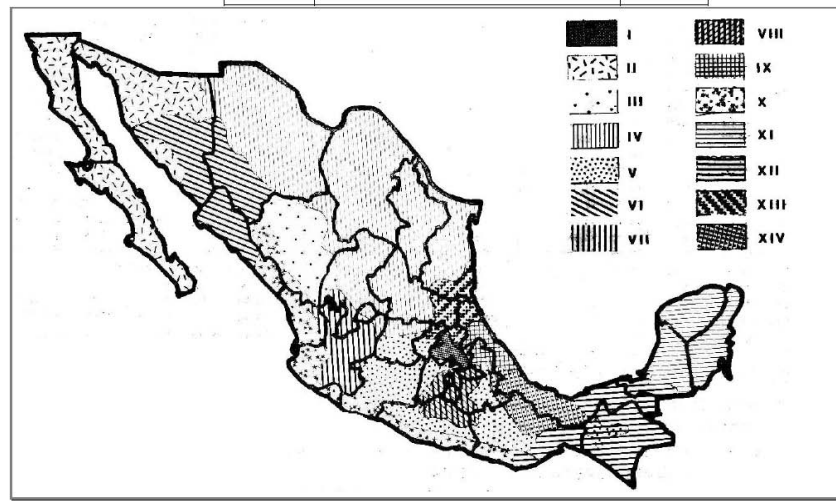
Para utilizar este modelo, se han propuesto diferentes metodologías para estimar cada uno de las variables; sin embargo la aplicación de algunas de ellas en el campo es difícil de realizar por no contar con la información necesaria. Para evitar estos problemas, se presentara una metodología simplificada y adecuada para utilizarse en nuestro país.

**Erosividad R.** La estimación de R se puede realizar conociendo la energía cinética de la lluvia y la velocidad de caída de las gotas de lluvia, utilizando la ecuación de la energía cinética, sin embargo, este procedimiento es complicado cuando no se cuenta con datos de intensidad de la lluvia, por esta razón se buscó correlacionar los datos de precipitación anual con los valores de R estimados en el país utilizando la información de intensidad de la lluvia disponible (Cortés y Figueroa 1991).

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

De acuerdo con este procedimiento, se elaboraron modelos de regresión donde a partir de datos de precipitación anual (P) se puede estimar el valor de R de la EUPS. Estos modelos de regresión son aplicados para 14 diferentes regiones del país como se muestra en la siguiente figura.

REGION	ECUACION	R <sup>2</sup>
I	$R = 1.2078P + 0.002276P^2$	0.92
II	$R = 3.4555P + 0.006470P^2$	0.93
III	$R = 3.6752P + 0.001720P^2$	0.94
IV	$R = 2.8559P + 0.002983P^2$	0.92
V	$R = 3.4880P + 0.00088P^2$	0.94
VI	$R = 6.6847P + 0.001680P^2$	0.90
VII	$R = -0.0334P + 0.006661P^2$	0.98
VIII	$R = 1.9967P + 0.003270P^2$	0.98
IX	$R = 7.0458P + 0.002096P^2$	0.97
X	$R = 6.8938P + 0.000442P^2$	0.95
XI	$R = 3.7745P + 0.004540P^2$	0.98
XII	$R = 2.4619P + 0.006067P^2$	0.96
XIII	$R = 10.7427P + 0.00108P^2$	0.97
XIV	$R = 1.5005P + 0.002640P^2$	0.95



Para estimar R en el ámbito regional, se puede utilizar la precipitación anual con un modelo lineal muy simple para estimarlo, tal como se presenta a continuación.

$$R = 2.4619P + .006067P^2$$

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

Donde:

R = Erosividad de la lluvia Mj/ha mm/hr

P = Precipitación media anual de la región.

Con una precipitación media de 1100 mm anuales, entonces el valor de R sería.

$$R = 2.4619 (1200) + 0.006067 (1200)^2$$

$$R = 11,690.76 \text{ Mj/ha mm/hr}$$

**Erosionabilidad (K).** La susceptibilidad de los suelos a erosionarse depende del tamaño de las partículas del suelo, del contenido de materia orgánica, de la estructura del suelo y en especial del tamaño de los agregados y de la permeabilidad.

Para su estimación en condiciones de campo se recomienda el uso del siguiente cuadro, mediante el cual, con datos de la textura de los suelos y contenido de materia orgánica, se estima el valor de erosionabilidad (K).

**Tabla 1 Valores de erosionabilidad de los suelos (K) estimado en función de la textura y el contenido de materia orgánica (Morgan 1985).**

TEXTURA	% DE MATERIA ORGÁNICA		
	0.0 – 0.5	0.5 – 2.0	2.0 – 4.0
Arena	0.005	0.003	0.002
Arena fina	0.016	0.014	0.010
Arena muy fina	0.042	0.036	0.028
Arena migajosa	0.012	0.010	0.008
Arena fina migajosa	0.024	0.020	0.016
Arena muy fina migajosa	0.044	0.038	0.030
Migajón arenosa	0.027	0.024	0.019
Migajón arenosa fina	0.035	0.030	0.024
Migajón arenosa muy fina	0.047	0.041	0.033
Migajón	0.038	0.034	0.029
Migajón limoso	0.048	0.042	0.033
Limo	0.060	0.052	0.042
Migajón arcillo arenosa	0.027	0.025	0.021
Migajón arcillosa	0.028	0.025	0.021
Migajón arcillosa limosa	0.037	0.032	0.026

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

TEXTURA	% DE MATERIA ORGÁNICA		
	0.0 – 0.5	0.5 – 2.0	2.0 – 4.0
Arcillo arenosa	0.014	0.013	0.012
Arcillo limosa	0.025	0.023	0.019
Arcilla	0.013 – 0.029		

Para el área del proyecto, los terrenos son de textura arcilla limosa en la gran mayoría de los casos y los contenidos de materia orgánica son menores de 0.5, por lo tanto, el valor de K es de 0.023.

Es importante destacar que a medida que el valor de K aumenta, se incrementa la susceptibilidad del suelo a erosionarse.

**Longitud y Grado de pendiente (LS).** Este factor considera la longitud y el grado de pendiente, por lo que para estimar este valor es necesario determinar la pendiente media del terreno, que se obtuvo con el uso de un clinómetro SUNNTO 15-20, obteniéndose una pendiente media para todo el trazo igual a S= 2.6%.

Si conocemos la pendiente y la longitud de la pendiente, se puede utilizar la siguiente fórmula:

$$LS = (\lambda)^m(0.0138 + 0.00965 + 0.00138 S^2)$$

Donde:

LS = Factor de grado y longitud de la pendiente.

$\lambda$ = Longitud de la pendiente

S= Pendiente media del terreno.

m= Parámetro cuyo valor es 0.5

Si consideramos los valores de longitud de la pendiente de 100 m, la pendiente media del terreno de .6 % y m de 0.5, se puede estimar el valor de LS resolviendo la ecuación anterior de la forma siguiente:

$$LS = (100)^{0.5} * (0.0138 + 0.00965 (.6) + 0.00138 (.6)^2)$$

$$LS = 1.27$$

**Estimación de la Erosión Potencial.**

Considerando que R es igual a 11690.76, que K es igual a 0.023 y que LS es igual a 1.27, tal como fueron determinados previamente, la erosión potencial se estima sustituyendo estos valores en la ecuación (2), de la siguiente manera:



**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

$$E = (11690.76) \cdot (.023) \cdot (1.27)$$

$$E = 341 \text{ t/ha año}$$

La erosión potencial indica que si no existe una cobertura en el suelo (suelo desnudo) y no se tienen prácticas de conservación del suelo y del agua, se pierden 341 t/ha por año, lo que significa que anualmente se pierde una lámina de suelo de 1.7 mm, si consideramos que 1 mm de suelo es igual a 10 ton/ha de suelo.

- **Estimación de la Erosión Actual**

Para estimar la erosión anual es necesario determinar la protección del suelo que le ofrece la cubierta vegetal y la resistencia que oponen las prácticas mecánicas para reducir la erosión, de tal forma que si a la ecuación (2) le incluimos los factores C y P entonces se puede estimar la erosión actual utilizando la ecuación (1).

- **Factor de protección de la vegetación (C)**

El factor de protección (C) se estima dividiendo las pérdidas de suelo de un lote con un cultivo de interés y las pérdidas de suelo de un lote desnudo. Los valores de C son menores que la unidad y en promedio indican que a medida que aumenta la cobertura del suelo el valor de C se reduce y puede alcanzar valores similares a 0 por ejemplo cuando existe una cobertura vegetal alta. Los valores de (C) que se reportan para diferentes partes del mundo y para México se presentan en el siguiente cuadro.

**Tabla 2 Valores de C que se pueden utilizar para estimar pérdidas de suelo.**

CULTIVO	NIVEL DE PRODUCTIVIDAD		
	ALTO	MODERADO	BAJO
Maíz	0.54	0.62	0.80
Maíz labranza cero	0.05	0.10	0.15
Maíz rastrojo	0.10	0.15	0.20
Algodón	0.30	0.42	0.49
Pastizal	0.004	0.01	0.10
Alfalfa	0.020	0.050	0.10
Trébol	0.025	0.050	0.10
Sorgo grano	0.43	0.55	0.70
Sorgo grano rastrojo	0.11	0.18	0.25
Soya	0.48		
Soya después de maíz con rastrojo	0.18		

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

CULTIVO	NIVEL DE PRODUCTIVIDAD		
	ALTO	MODERADO	BAJO
Trigo	0.15	0.38	0.53
Trigo rastrojo	0.10	0.18	0.25
Bosque natural	0.001	0.01	0.10
Sabana en buenas condiciones	0.01	0.54	
Sabana sobre pastoreada	0.1	0.22	
Maíz – sorgo, mijo	0.4 a 0.9		
Arroz	0.1 a 0.2		
Algodón, tabaco	0.5 a 0.7		
Cacahuete	0.4 a 0.8		
Palma, cacao, café	0.1 a 0.3		
Piña	0.1 a 0.3		

Para estimar la erosión del suelo, se consideró que el tipo de vegetación más parecido al que existe en el terreno, de acuerdo a la tabla anterior, es maíz en buenas condiciones, con una moderada productividad (cobertura vegetal); entonces el valor de C sería de 0.62 que sustituyendo quedaría así:

$$E = (11690) * (0.023) * (341) * (0.62)$$

$$E = 56 \text{ t/ha año}$$

Por lo tanto, se puede observar que los procesos de degradación de los suelos en el proyecto pueden considerarse moderados, ligeros y estables; en tanto que el proceso de deterioro dominante es la degradación química (pérdida de fertilidad), le sigue la degradación física, la cual prácticamente en su totalidad se refiere a la compactación del suelo por el ganado y la maquinaria pesada. Asimismo no se generarán procesos de pérdida de suelo por erosión eólica o hídrica, dado que existen muy pocas pendientes que generen corrientes superficiales que arrastren sedimentos; ni tampoco fuertes vientos que ocasionen tolvaneras.

Adicionalmente, se llevarán a cabo las siguientes acciones.

- I. Se mantendrán muy bajos los niveles de contaminación antropogénica durante las fases de preparación, construcción y operación del proyecto; esto es debido a que se implementarán al pie de la letra las medidas de prevención y mitigación propuestas en el presente documento.

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

- II. Se aplicarán plenamente todas las acciones que contemple el Programa de Reforestación y rescate y reubicación de especies.

Con estos argumentos que deberán convertirse en acciones con resultados medibles y comprobables, se justifican mediante planteamientos técnicos y científicos que la afectación a servicios ambientales tales como la captura de carbono, conservación de la biodiversidad, conservación del suelo y el agua (calidad y cantidad) por efecto de la remoción de la vegetación forestal, para destinar el terreno a un uso más productivo, es admisible y compatible con los diversos instrumentos de planeación. Además, las medidas de prevención y mitigación que se proponen, constituye un elemento adicional que nos demuestra que el cambio de uso de suelo forestal se ubica en las hipótesis de excepcionalidad prevista en el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

### **XI.1. Diagnóstico ambiental**

#### **En el suelo.**

Si bien es cierto, se tendrá remoción de capa de suelo, también lo es que este impacto será puntual, mitigable y reducido. La superficie afectada será compensada con la reforestación de una superficie mucho mayor, recomendando que esta se efectúe en específicamente en la zona de impacto.

El riesgo a la erosión hídrica de suelos será muy reducido e imperceptible ya que como se mencionó anteriormente, es un terreno perturbado que se ubica cerca de Playa del Carmen, un asentamiento humano donde las condiciones originales de los recursos naturales ya fueron modificadas, que colinda directamente con el fraccionamiento la Guadalupana, la cual se encuentra actualmente en una zona de crecimiento urbano.

#### **En la flora y fauna.**

Las especies de flora y fauna presentes en el terreno propuesto (Aves) son de amplia distribución y/o rápida reproducción sin estar enlistadas en la NOM-059. La reducida presencia de especies de fauna se asume que es consecuencia del diario tránsito de personas y vehículos en el área colindante.

#### **En la biodiversidad.**

La biodiversidad del terreno no se verá afectada ya que actualmente el mismo a consecuencia de las presiones, alberga especies silvestres de amplia distribución y propagación. Las especies que resultarán mayormente afectadas en cuanto a su abundancia, son de amplia reproducción y colonización, especialmente en terrenos perturbados.

#### **Captura de carbono.**

En virtud de que se tiene una cobertura promedio del 50 % con abundancia de especies arbustivas las cuales presentan un bajo índice foliar, y bajo la consideración que de manera tradicional (INE, 2005) se asume que aproximadamente el 50% de la biomasa corresponde a carbono contenido.

---

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

---

**Erosión hídrica de suelos.**

Cuando la tasa de erosión es mayor que la tasa de formación del suelo, es señal de que el manejo está originando su degradación y es necesario realizar prácticas y obras de conservación del suelo para de esta manera contribuir al desarrollo sostenible de los recursos naturales.

Para contrarrestar la tasa de erosión potencial que se tendría en el terreno por el cambio de uso de suelo de terrenos forestales con un suelo desnudo, se adiciona el valor que se deriva de las practicas vegetativas como las áreas verdes, la reubicación de especies, y sitios muestreados se obtiene una cifra que se considera dentro del rango de ligera asumiendo un valor de C de 0.13. (Martínez, 2006).

Es importante, mencionar que la susceptibilidad de los suelos a erosionarse depende del tamaño de las partículas del suelo, del contenido de materia orgánica, de la estructura del suelo en especial del tamaño de los agregados y de la permeabilidad, de la estructura de la vegetación, de la intensidad y duración de la lluvia, etc., por este motivo, los valores obtenidos deben considerarse como aproximaciones.

**Paisaje.**

Bajo la consideración de que la superficie que se solicita prácticamente ya forma parte de un asentamiento humano, éste no se verá modificado y por lo tanto, se le asigna un valor nulo.

**Diagnóstico ambiental**

El sistema ambiental está compuesto por los factores físicos más la parte ambiental que interactúa con los factores socio-económicos, resultando en distintas posibilidades para el aprovechamiento sustentable.

El área del proyecto es pues, una zona con actividad antropogénica, enfocada a la agricultura temporal de autoconsumo, en su momento presentó ganadería extensiva principalmente y a la recolección. No existe aprovechamiento forestal.

El terreno propuesto, no forma parte de ningún tipo de Área Natural Protegida, el principal instrumento vigente de ordenación del territorio que aplica, es el PDM, mismo que anteriormente caracterizaba la zona con usos de suelo de habitacional, protección ecológica, protección agrícola, equipamiento, etc.

Por otra parte, con relación al ordenamiento ecológico del territorio, la versión ejecutiva del Plan prevé los usos de suelo de agricultura de temporal.

La conservación de este ecosistema se debe a que prácticamente era una zona despoblada e incomunicada hasta que en los años 70's se creó el desarrollo turístico de Cancún, que ha impactado fuertemente la zona costera y actualmente se ha ido extendiendo hacia las zonas ocupadas por la selva.

Para prevenir y mitigar una mayor afectación a la fauna silvestre del predio, como medida adicional se deberán realizar trabajos de rescate, buscando ahuyentar o capturar para su reubicación a la fauna previo a los trabajos de construcción y al paso de la maquinaria e implementar señalizaciones de precaución y límites de velocidad para prevenir atropellamientos.

---

**Dictamen Técnico Unificado**  
**por el Proyecto**  
**“Jardines de Ciudad Mayakoba”**  
**Modalidad A**

---

Esto enfocado principalmente a las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Para la mayoría de las especies, la afectación principal por parte de la obra, provendrá de la pérdida y disminución de la calidad del hábitat. En este caso será importante, el considerar que la instalación y la construcción se realicen de manera adecuada para evitar dañar zonas circundantes al proyecto.

Para el caso de especies, un buen manejo de la vegetación original y su reforestación parece ser suficiente para que tras el proceso de instalación de la obra, para que la fauna continúe con su patrón de actividad normal y se desarrollen como lo han venido haciendo hasta ahora. Ya que el impacto por cambio de uso de suelo está presente desde hace ya muchos años atrás (más de 60 años), siendo una zona altamente afectada por el turismo. Aun así y bajo estas condiciones, las especies residentes características de las selvas medianas subperennifolias y se han adaptado y se mantienen al parecer en adecuados números y bajo condiciones adecuadas.

Se considera que el proyecto presentará impactos puntuales y de baja severidad sobre las especies registradas, sin embargo, previo y durante la implementación del proyecto se aplicarán una serie de medidas de prevención y mitigación como por ejemplo: la implementación de rotores de última generación que tienen un mayor diámetro y operan a una menor velocidad, ya que actualmente se sabe que el incremento en el diámetro de los rotores reduce la probabilidad de colisión de las aves (Tucker, 1996a, 1996b).

Para tratar de minimizar los encuentros o impactos de aves con las obras, se sugiere colocar pinturas de colores brillantes en las palas, que permitan a las aves desde una gran distancia ubicar el objeto, también colocar algún sistema luminoso que funcione durante las noches, de manera que permita a las aves que vuelan durante las tardes y noches (tapacaminos y varias aves migratorias, como el colorín azul (*Passerina cyanea*), el pico gordo azul (*P. caerulea*) y el siete colores (*P. ciris*) distinguir el objeto y evitar o minimizar los encuentros.

Estas sugerencias deberán de ser evaluadas y adecuadas a través de un programa de seguimiento de la diversidad de aves del sitio (a nivel comunidad y poblaciones). El seguimiento o monitoreo tanto de las poblaciones de aves como de los efectos de los aerogeneradores sobre las especies e individuos requerirá de manera obligatoria un estricto programa de evaluación.

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

---

---

---

**Tabla de contenido**

XII. JUSTIFICACION TECNICA, ECONOMICA Y SOCIAL QUE MOTIVE LA AUTORIZACION EXCEPCIONAL DEL CAMBIO DE USO DE SUELO..... 2

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

**XII.JUSTIFICACION TECNICA, ECONOMICA Y SOCIAL QUE MOTIVE LA  
AUTORIZACION EXCEPCIONAL DEL CAMBIO DE USO DE SUELO.**

**Justificación técnica**

Las especies de flora que serán removidas están ampliamente distribuidas en la cuenca y en la entidad por lo que no se pondrá en riesgo sus poblaciones.

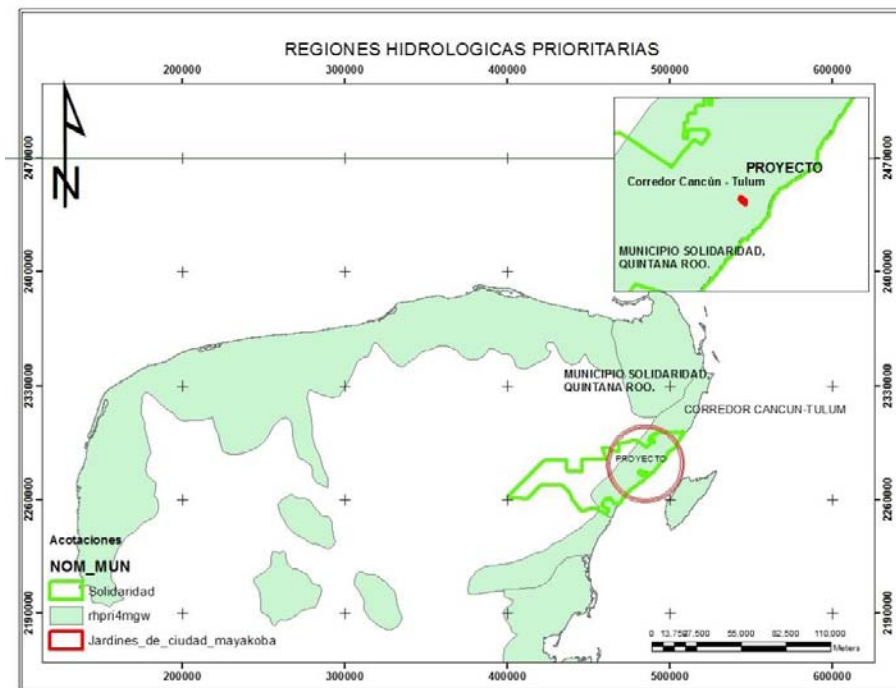
EL predio colinda con varias poblaciones urbanas, asimismo se encuentra en colindancia con una zona de crecimiento urbano, como es el caso del Fraccionamiento Guadalupeana así como vías de comunicación terrestre, y que debido al paso de personas y vehículos en su colindancia obliga a las especies de fauna a desplazarse a regiones las profundas de la selva mediana subperennifolia.

El predio se encuentra en una zona que se encuentra en crecimiento habitacional, colinda en su parte sur con diversos desarrollos habitacionales, los cuales han presentado un crecimiento poblacional muy amplio, lo cual ha recaído o influenciado directamente por la aparición de asentamiento humanos.

La vegetación que será afectada con el cambio de uso de suelo de terrenos forestales presenta una perturbación que se demuestra con la presencia de especies regeneradoras como son *Leucaena leucocephala* y *Bursera simaruba*, y la presencia de una especie bajo el criterio de Amenazada de acuerdo al listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010, tal es el caso de *Thrinax radiata*.

Cabe destacar que el predio no se encuentra en alguna AICA's, RTP, o reserva natural protegida, sin embargo se ubica en una Región Hidrológica Prioritaria conocida como Corredor Cancún-Tulum. Ver ubicación en el Anexo I.

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**



**Figura 1 Ubicación del predio en Regiones Hidrológicas Prioritarias, Corredor Cancun-Tulum.**

La superficie del predio que se solicita para realizar el cambio de uso de suelo **en terrenos** forestales es de 27.56 ha, que alberga el desarrollo de vegetación de selva mediana subperennifolia. En total se estimó en el predio y área solicitada un área basal promedio de 22.35 m<sup>2</sup>/ha y un volumen maderable de 163.8 m<sup>3</sup>/ha, en promedio.

La estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo fueron estimados solo en la superficie solicitada para el cambio de uso del suelo.

Diversas actividades efectuada en estos desarrollos habitacionales repercuten en el desplazamiento de la fauna, ya que durante la instalación y procesos de construcción y operación se generaron ruidos, lo que es propenso a generar un desplazamiento de fauna hacia las vegetaciones de mayor diversidad.

En el área del proyecto se determinó una vegetación de selva mediana subperenifolia, la cual presenta un desarrollo forestal en los 2 lotes que abarcan el proyecto, sin embargo debido al desarrollo de colindantes y cercanos al área del proyecto han presentado modificaciones de acuerdo a su estructura vegetal. Generalmente los cambios secundarios que presenta la vegetación, se debe a que estos asentamientos de crecimiento, ya que usualmente son frecuentados por acciones antropogénicas debido que durante el manejo de los sitios de muestreo se identificaron zonas perturbadas y tiraderos de basura al aire libre.



**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

De tal manera que el predio se ubica en una zona de crecimiento a largo plazo, en donde la vegetación presente juega un papel importante en la zona, para el recambio de especies debido a las especies de aves presentes.

Considerando la cobertura vegetal que ocupa lo forestal, se estima la creación de áreas de conservación y se mantendrá con vegetación propia de la selva mediana Subperennifolia, para la conservación propia de las tierras frágiles y la reforestación que se tendrá que realizar por concepto de compensación ambiental.

Uno de los factores técnicos, es la implementación de empleos fijos y temporales, en sus diversas etapas de construcción, así mismo la vegetación presente en el área del proyecto,

Cabe aclarar que de acuerdo al listado de las especies halladas en el área del proyecto se identificó una especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, tal es el caso de la especie *Thrinax radiata*, y la cual representa una fuente de explotación clandestina para la extracción de la palma para la elaboración de escobas.

A fin de garantizar y preservar esta especie, se elaboró el programa de Rescate y reubicación de especies, esto con la finalidad de dar un manejo especial a estos ejemplares hallados en el área del proyecto.

El área de estudio se encuentra ubicada en una zona cubierta por una selva mediana subperennifolia de diversas edades, que varían entre los 10 y 15 años, y dentro del predio se pudo observar zonas características mediante la presencia de especies y ejemplares arbóreos.

Considerando lo supuestos del artículo 117 de la Ley General del Desarrollo Forestal Sustentable, que a la Letra dice:

Art. 117.- “La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo...”

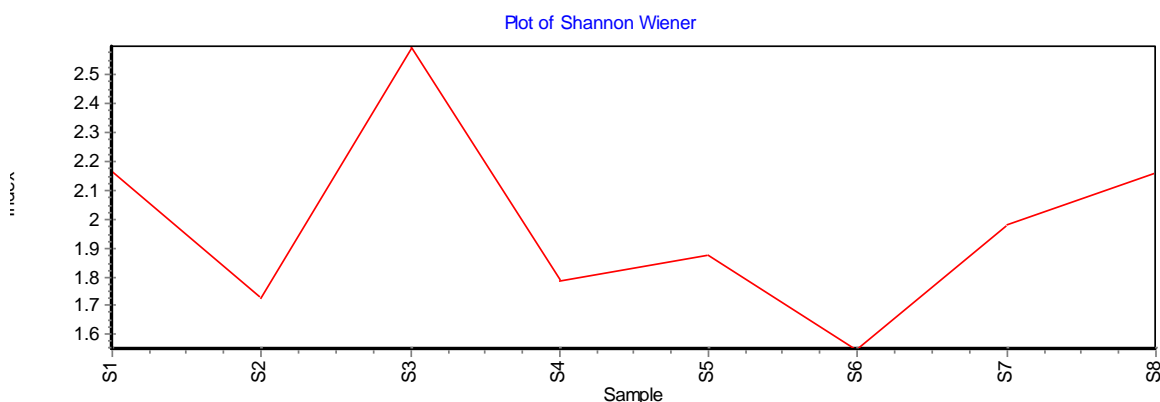
Respecto a la biodiversidad: La diversidad biológica, o biodiversidad puede definirse como la variedad y abundancia de especies en una unidad definida de estudio (Magurran 2004) Según Moreno (2001)

La riqueza específica es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que nos permita conocer el número total de especies (S) obtenido por un censo de la comunidad.

En cuanto a la diversidad de especies presentes en el área del proyecto se tiene que índice de diversidad de Shannon wiener, el sitio 3 contempla mayor diversidad de

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

especies comparada en relación al resto de los sitios. Por lo cual se observa en la figura 2, que los sitios muestreados y que la vegetación del predio no repercutirá biológicamente en el cambio de uso de suelo del predio, debido a que las especies no representan alguna distribución alta de diversidad.



**Figura 2 distribución porcentual de la diversidad de especies.**

#### **Justificación económica.**

El tipo y densidad de ejemplares hallados en el área del proyecto corresponden a especies con características leñosas y maderables, sin embargo el objetivo de este proyecto es desarrollar desarrollos inmobiliarios bajo el estatuto de Condominios, y no programas de manejo forestal para la producción compra y venta de productos.

El tipo y densidad de especies de flora presentes en el área del proyecto, así como su calidad ecológica y los reducidos servicios ambientales que proporciona el predio no hacen posible que sea aprovechada de manera forestal, sin embargo la aplicación del desarrollo inmobiliario tendrá una amplia contratación para la mano de obra y jornales para su ejecución.

Se generará durante la ejecución del proyecto por concepto de urbanización y construcción una alta derrama económica para los comercios y fuentes de abastecimiento para la ejecución del proyecto, por lo que los beneficios económicos repercuten directamente de manera positiva al municipio y en especial a la fuente de empleo temporal a la localidad de Playa del Carmen.

- **Generación de empleos.**

Por otra parte se tiene que el desarrollo de una obra y sobre todo en construcción, trae beneficios a la localidad ya que generara a la economía mediante la implementación de empleos y a su vez mejorara la calidad de vida.

En general la ejecución de este proyecto contempla generar empleos y una derrama económica con lo que con este monto se prevee aumentar la calidad de vida.

**Dictamen Técnico Unificado**  
**por el Proyecto**  
**“Jardines de Ciudad Mayakoba”**  
**Modalidad A**

Se estima que la implementación de esta obra generara empleos de todo tipo, incluyendo obreros y profesionistas, con lo que se espera que todos sean para el beneficio de la población.

Una vez terminada la obra, el proyecto generará empleos dignos, que requerirán de gran especialización, estos se ofrecerán de forma prioritaria a la población local que cumpla con el perfil profesional requerido

**Derrama económica.**

Se calcula una derrama económica local inmediata de millones de pesos. Lo que implica una derrama directa local en las comunidades del orden de los 1,050 millones de pesos durante la vida del proyecto.

**Justificación social**

La ejecución de este proyecto contempla y obedece a las demandas actuales presenta el municipio, sobre todo por el crecimiento poblacional y la poca actividad de generar empleos en la zona.

Con la edificación del desarrollo habitacional, se reduce el riesgo de que el terreno sea invadido y convertido en un asentamiento humano irregular.

El documento técnico unificado, servirá como base para realizar las labores tendientes al cambio de uso de suelo en terreno forestal, así como también las labores y avances de las mismas.

La implementación de este proyecto se tiene que abrirá opciones para el mercado laboral y para ofrecer oportunidades de vivienda para el ramo turístico, ya que será un atractivo novedoso en la región y una forma de vida nueva, lo cual atraerá turismo de diversas partes del mundo.

Por lo tanto, para que el proyecto se desarrolle bajo los principios de protección al ambiente y se asegure el seguimiento y la evaluación del mismo en el proceso de cambio de uso del suelo, con pleno respeto a la normativa vigente. Se considera que el supuesto establecido en el Artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable relativo a que los usos alternativos del suelo propuestos serán más productivos a largo plazo, es admisible.

Asimismo, en estudios técnicos forestales realizados en el estado de Quintana Roo se ha estimado un valor de \$125.00 pesos/ha por concepto de captación y almacenamiento de CO<sub>2</sub>; si se considera que el cambio de uso de suelo solicitado es de una superficie de 27.56 hectáreas, el monto monetario resultante es insignificante incluso considerando períodos largo de tiempo, por ejemplo, 100 años (\$ 344,500.00). Resulta evidente que aún falta la aplicación de mejores métodos para realizar este tipo de estimaciones.

Además, si tomamos en consideración el hecho de que, como se ha demostrado en el contenido del presente estudio, las especies, el arbolado y la madera que conforman tanto la superficie que eventualmente estaría sujeta a cambio de uso del suelo, así como la totalidad del trazo carretero, no es posible garantizar una producción de biomasa

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

sostenida en cantidades suficientes debido a las características dasométricas del arbolado, es decir, no es económicamente redituable. Por lo tanto es de prever que el uso propuesto, que implicaría una fuerte inversión, se convierte en una fuente de empleo y recaudación fiscal, por lo tanto, se trata de un uso de suelo mucho más productivo que el uso actual.

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

**Tabla de contenido**

XIII. DATOS DE INSCRIPCION EN EL REGISTRO DE LA PERSONA QUE HAYA FORMULADO EL ESTUDIO Y EN SU CASO DEL RESPONSABLE DE DIRIGIR LA EJECUCION..... 2

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

**XIII. DATOS DE INSCRIPCION EN EL REGISTRO DE LA PERSONA QUE HAYA FORMULADO EL ESTUDIO Y EN SU CASO DEL RESPONSABLE DE DIRIGIR LA EJECUCION**

La persona a cargo del presente estudio y de la dirección de su desarrollo es el ING. José Refugio Flores Arellano quien se encuentra inscrito en el Libro Yucatán, Tipo UI, personas físicas prestadoras de Servicios Técnicos Forestales - inscripciones, volumen 2, número 2. Según consta en oficio 726.4/182/2004, del cual se anexa la copia correspondiente.

---

Ing. José Refugio Flores Arellano

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

**Tabla de contenido**

XIV. VINCULACION Y APLICACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACION SOBRE USOS DEL SUELO. .... 2

    XIV.1. Planes de ordenamiento (POET) ..... 2

    XIV.2. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas. .... 10

    XIV.3. Normas oficiales Mexicanas..... 10

1 III.3 NORMAS ..... 21

    XIV.4. Planes o programas de desarrollo urbano (PDU) ..... 22

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

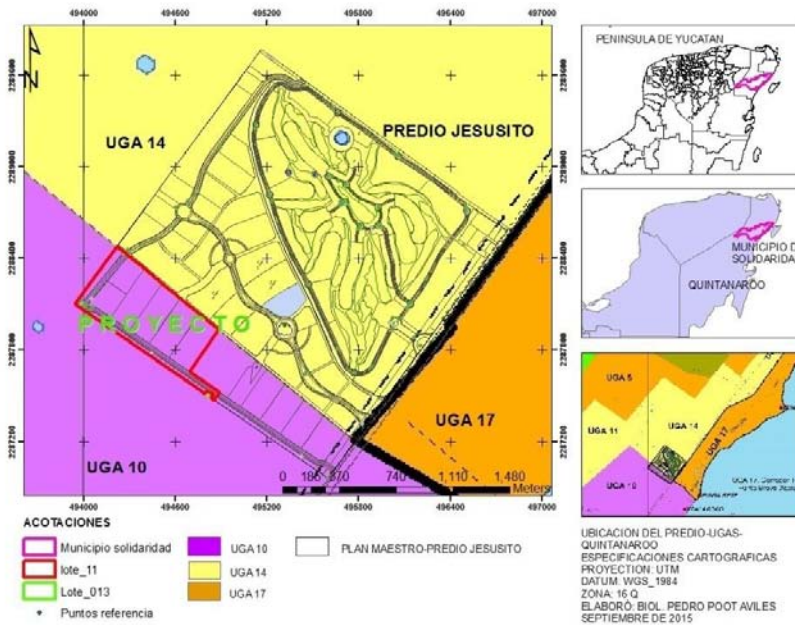
**XIV.VINCULACION Y APLICACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACION SOBRE USOS DEL SUELO.**

**XIV.1. Planes de ordenamiento (POET)**

Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial (Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo a 25 de mayo de 2009).

Este programa tiene por objetivo alentar un desarrollo sustentable y congruente con políticas ambientales que permitan la permanencia de los recursos naturales en el municipio de Solidaridad. Este programa se subdivide el territorio municipal en 19 unidades de gestión ambiental. en la conformación de tales unidades se partió de la caracterización de los atributos ambientales definidos para las unidades de paisaje identificadas en el territorio municipal, teniendo en cuenta la congruencia jurídica con los instrumentos de planeación vigentes, que emanan de decretos, programas, políticas, planes o autorizaciones válidas.

De acuerdo con la sobreposición del sitio del proyecto, sobre el POEL del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, se aprecia que los lotes, 11 y 13 se ubican en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 10, “Zona Urbana de Playa del Carmen”



**Figura 1 Ubicación Del proyecto en planos de UGA.**

**Criterios de regulación ecológica.**

<b>USOS URBANO</b>	Criterios de regulación ecológica aplicables a las áreas urbanas 1 al 33
<b>USO URBANO</b>	Criterios específicos 39, 79, 95, 98, 103, 104, 105, 106



**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

Los criterios de regulación ecológica establecidos para el Programa Ordenamiento Ecológico Local del Municipio Solidaridad han sido organizados en tres grupos:

- Criterios de regulación ecológica de aplicación general (CG), que son aplicables a la totalidad del territorio ordenado fuera de los centros de población legalmente constituidos en el Municipio Solidaridad, independientemente del uso del suelo que se pretenda dar a los predios particulares:
- Criterios de regulación ecológica aplicables a las áreas urbanas (CU), que son aplicables a la totalidad del territorio ordenado dentro de los centros de población legalmente constituidos en el Municipio Solidaridad, independientemente del uso del suelo que se pretenda dar a los predios particulares: y
- Criterios de regulación ecológica de carácter específico (CE), son aplicables a la totalidad del territorio ordenado fuera de los centros de población legalmente constituidos en el Municipio Solidaridad, cuya aplicación está en función del tipo de uso del suelo que se pretenda dar a los predios.

La presentación en un sistema de información geográfica de las unidades de gestión ambiental y sus respectivos lineamientos ecológicos puede visualizarse en la página del gobierno del Estado de Quintana Roo, a través de la bitácora ambiental.

**Tabla 1 Unidades de Gestión Ambiental establecidos para Quintana Roo.**

Usos del suelo	Unidades de Gestión Ambiental														
	1	2	4	5	6	7	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Agropecuario	C	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Agroforestal	C	C	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Agroindustrial	C	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	C	I
Forestal	C	C	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Urbano	I	I	I	I	I	I	C	I	I	C	I	I	I	I	I
Suburbano	C	C	I	I	C	C	I	C	I	C	C	C	C	C	I
Turístico	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	C	C	C	I	I
Ecoturístico	C	C	C	C	C	I	I	C	I	C	C	C	C	C	I
Deportivo	I	I	I	I	I	I	I	C	I	C	C	C	C	C	I
Parque recreativo	I	C	I	I	I	I	I	C	I	C	C	C	C	C	I
Marina	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	C	C	I	I
Industrial	I	I	I	I	I	I	I	C	I	C	I	I	I	C	I
Minero	C	I	I	I	I	I	I	C	C	C	I	I	I	C	I
Comercial	I	I	I	I	I	I	I	C	I	C	C	C	C	C	I
UMA'S	C	C	C	C	C	C	I	C	I	C	C	C	C	C	I
Reserva natural	C	C	C	C	C	C	C	C	I	C	C	C	C	C	I
Equipamiento	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C

Los usos del suelo aplicables a la unidad de gestión ambiental 3 son los que determina el decreto y el Programa de manejo del área natural protegida Otoch Ma'ax Yetel Kooh.

Los usos del suelo aplicables a las unidades de gestión ambiental 8, 9 y 10, son los que determina el programa de desarrollo urbano correspondiente a cada centro de población.

C = Uso condicionado; I = Uso incompatible.

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

A continuación se presentan los criterios establecidos para las zonas Urbanas:

CLAVE	CRITERIO	OBSERVACION
CU-01	Las actividades, obras y proyectos que se pretendan desarrollar dentro del área municipal, deberán dar cabal cumplimiento a lo establecido en el marco normativo ambiental vigente, considerando de manera enunciativa pero no limitativa, Tratados Internacionales suscritos por México, Leyes Generales, Leyes Estatales, Normas Oficiales Mexicanas, Reglamentos Federales, Estatales y Municipales, Declaratorias y Decretos, Planes y Programas de Manejo aplicables en materia ambiental, urbana, manejo de residuos, protección de flora y fauna y emisión de contaminantes, uso y goce de la Zona Federal Marítimo Terrestre; por lo que no se describen como criterios las obligaciones, límites máximos permisibles o cualquier otro parámetro establecido por estos Instrumentos de carácter obligatorio.	De acuerdo al tipo de proyecto presentado, se da por cumplimiento y en apego, toda la normatividad vigente para las buenas prácticas y ejecución de proyecto, utilizando leyes federales, estatales y municipales.
CU-02	Antes del inicio de cualquier obra o actividad se deberá ejecutar el rescate selectivo de vegetación en el área de aprovechamiento proyectada. La selección de las especies, el número de individuos por especie a rescatar y la densidad mínima de rescate, los métodos y técnicas aplicables, así como el monitoreo del programa se determinarán y propondrán en un estudio técnico o programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Las actividades de rescate de vegetación deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.	Se anexa el programa de Rescate de Vegetación de acuerdo a las especies registradas y de acuerdo a su valor de importancia, así como posibles especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
CU-03	Previo al inicio de cualquier obra o actividad de cada proyecto se deberán ejecutar medidas preventivas orientadas a la protección de los individuos de fauna silvestre presentes en el área de aprovechamiento proyectada. La selección de los métodos y técnicas a aplicar se determinará con base en un estudio técnico o programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Las medidas deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.	Antes del inicio de obra, se ejecutaran acciones encaminadas a la orientación y desplazamiento de las especies de fauna presentes en el área del proyecto.
CU-04	Los proyectos de cualquier índole deberán incorporar a sus áreas verdes vegetación nativa propia del ecosistema en el cual se realice el proyecto. Únicamente se permite el empleo de flora exótica que no esté incluida en el listado de flora exótica invasiva de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). La selección de especies a incluir en las áreas verdes, así como el diseño de jardines deberá sustentarse en n programa de arborización y ajardinado que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Se deberá emplear una proporción de 4 a 1 entre plantas de especies nativas y especies ornamentales, excluyendo los pastos.	Se mantendrá un área de conservación para el proyecto, a fin de preservar la vegetación nativa dentro de la zona del proyecto y de tal manera brindar un valor de importancia y paisajístico al proyecto. No se prevee introducir ninguna especie exótica.

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

CU-05	Para el desplante de cualquier obra o instalación se deberán utilizar preferentemente las áreas perturbadas por usos previos o con vegetación secundaria o acahual.	La zona del proyecto comprende zonas forestales, sin embargo las tallas dimétricos presentadas permiten registrar un valor no comercial para los fustes alcanzados. Y de tal manera se conservaran mediante áreas verdes de conservación.
CU-06	En el desarrollo de los proyectos se debe realizar el aprovechamiento integral de los recursos naturales existentes en el predio, por lo que será obligatorio realizar la recuperación de tierra vegetal en las superficies que se desmonten, así como el triturado y composteo de la madera resultante del desmonte que se autorice. Los materiales obtenidos no podrán ser comercializados – salvo autorización expresa de la autoridad correspondiente-, sino aprovechados en el mejoramiento de áreas verdes, de equipamiento o de Donación.	El área de desmonte en el cual se realicen las acciones de desmonte estarán sujetas a enriquecer las zonas de conservación con vegetación nativa a fin de brindar un sustrato de enriquecimiento.
CU-07	En cualquier obra deberá estar separada la canalización del drenaje pluvial del drenaje sanitario.	Ambos drenajes son proyectados por separados.
CU-08	La canalización del drenaje pluvial hacia el mar o cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, podrá realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos u otros que garanticen la retención de sedimentos o contaminantes y deberá ser aprobada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), de conformidad con la normatividad aplicable.	Se prevee la realización y solicitud de pozos de absorción tal como lo dictamina la CONAGUA de acuerdo a sus lineamientos específicos.
CU-09	Los materiales calizos y los recursos naturales que se utilicen durante la construcción de un proyecto deberán provenir de fuentes o bancos de material autorizados.	Todo el material que será empleado para la ejecución y elaboración de la obra, proviene de bancos de materiales autorizados, así como de tiendas de abastecimiento con autorizaciones pertinentes para cada rubro.
CU-10	En el manejo de áreas verdes, campos, canchas, pistas, viveros, plantaciones, sembradíos, y para el control de pestes y plagas, sólo se permite el uso de sustancias autorizadas por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	No se usara por ningún motivo el uso de plaguicida entro de las zonas de conservación, ni el proceso de adaptación del programa de rescate de especies en el vivero.
CU-11	Los residuos derivados de las obras no se dispondrán sobre la vegetación remanente dentro del predio, ni sobre la vegetación circundante, debiéndose trasladar al sitio de disposición final de residuos de manejo especial que establezca el municipio o el estado.	Los productos resultantes de las acciones correspondientes de desmonte y despalme, serán enviados a un sitio de disposición final de acuerdo a la autorización del municipio.
CU-12	Los campamentos para trabajadores de la construcción deberán ser dignos para la vida humana, contar con servicios sanitarios, agua potable, un reglamento para el	De acuerdo al número de trabajadores que se encuentren en la obra será de

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

	manejo de residuos sólidos, así como una estrategia de protección civil para atender las alertas por fenómenos hidrometeoro lógico. La proporción de servicios sanitarios será de al menos 1 por cada 25 trabajadores.	la disposición de los sanitarios portátiles, así mismo el campamento será conforme a un modo de vida cotidiano.
CU-13	En ningún caso se permite el uso del fuego para el desmonte de predios urbanos o suburbanos, ni para la disposición de residuos sólidos en áreas abiertas.	Las acciones de desmonte serán efectuadas de acuerdo al programa y tiempo establecidos, y será empleada maquinaria para no utilizar fuego o químicos.
CU-14	Todos los proyectos que en cualquiera de sus etapas de desarrollo generen residuos peligrosos deberán contar con un almacén de residuos peligrosos y disponerlos a través de una empresa autorizada en el manejo de los mismos, conforme a la legislación y normatividad ambiental aplicable en la materia.	En caso de efectuarse y/o producir químicos, estos contarán con un sitio de disposición final y un sitio de almacenamiento temporal, así como un programa específico de residuos peligrosos.
CU-15	En los términos que establece la Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo, los Promovente deberán aplicar el Plan de Manejo de residuos correspondiente durante las distintas etapas de desarrollo y operación de las obras o actividades que se le Autoricen.	Se dará cumplimiento a este criterio mediante la correcta aplicación de la legislación y de las medidas de prevención y mitigación previstas.
CU-16	Para los fines de aplicación de este instrumento, en particular para la definición de competencias para la evaluación en materia de impacto ambiental, la zona costera o ecosistema costero del Municipio Solidaridad al interior de los centros de población con programa de desarrollo urbano decretado incluye únicamente a los predios colindantes con la zona federal marítimo terrestre.	El desarrollo no se encuentra directamente en la zona federal.
CU-17	Para el aprovechamiento de predios, cuerpos de agua o cavernas en los que se detecten vestigios arqueológicos, deberá obtenerse de manera previa al inicio de obras la autorización del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). Si el hallazgo arqueológico se realiza durante el desarrollo del proyecto se deberá informar de manera inmediata al INAH.	Previo al inicio de las actividades, se contara con las autorizaciones pertinentes del INAH.
CU-18	Las reservas territoriales destinadas aprovechamiento urbano y las áreas de preservación ecológica establecidas en el programa de desarrollo urbano deberán mantener su cobertura vegetal original mientras no se incorporen al desarrollo y se autorice su aprovechamiento por las autoridades competentes.	La obra se ajustara a los criterios específicos determinados por las autoridades competentes.
CU-19	El desarrollo de proyectos en las áreas de reserva urbana se realizará de acuerdo con la programación prevista en el plan o programa director de desarrollo urbano que le corresponda.	La obra se ajustara a los criterios específicos determinados por las autoridades competentes.
CU-20	Alrededor de los cenotes y accesos a cuevas se deberá mantener una franja perimetral de protección constituida por vegetación natural, con una anchura equivalente a la anchura máxima del espejo de agua. En esta franja sólo se permitirá el aclareo de hasta el 10 % de su cobertura y	En el área del proyecto no se encuentran cuerpos de aguas y/o cuevas.

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

	la remoción de árboles jóvenes de hasta 10 cm de diámetro, siempre y cuando la autoridad competente por excepción otorgue el cambio de uso de suelo en esta superficie.	
CU-21	En el aprovechamiento de los cuerpos de agua continentales (cenotes, cuevas inundadas o lagunas) y otras formaciones cársticas (cuevas secas, rejolladas o chuntunes) sólo se permite el establecimiento de estructuras ligeras y de tipo temporal fuera del cuerpo de agua o estructura cárstica y de la franja de protección.	No aplica al proyecto puesto que no se encuentra en zonas de cuerpos de agua.
CU-22	Las aguas residuales deberán canalizarse hacia las plantas de tratamiento de aguas residuales operadas por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado o el organismo operador autorizado por esta Las aguas residuales deberán canalizarse hacia las plantas de tratamiento de aguas residuales operadas por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado o el organismo operador autorizado por esta estancia. En el caso de que no existan plantas de tratamiento que puedan atender la demanda del proyecto, el promovente deberá instalar una planta que cumpla con las condiciones establecidas en la normatividad vigente en materia de aguas residuales tratadas.	Se dará cumplimiento de acuerdo a los términos específicos y establecidos.
CU-23	El manejo y disposición final de los lodos y otros residuos generados en el tratamiento de las aguas residuales es responsabilidad del propietario del sistema de tratamiento que los genere, quien deberá presentar un reporte semestral ante la autoridad correspondiente, turnando una copia a la SEDUMA para la inclusión de los resultados en la Bitácora Ambiental, que indique el volumen de agua tratado, tipo y características de los lodos y otros residuos generados, tratamiento aplicado a los lodos, resultados del análisis CRETIB y sitio o forma de disposición final.	Se dará cumplimiento de acuerdo a los términos específicos y establecidos
CU-24	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se deberá 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, jardines, áreas verdes, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.	En el proyecto se establece la conservación de áreas naturales con vegetación 100% nativa, y con valores ecológicos.
CU-25	La superficie de aprovechamiento de un predio, así como sus coeficientes de uso (CUS) y ocupación del suelo (COS), estarán en función de lo que determine el programa o plan de desarrollo urbano vigente que le aplique. Sólo se permite el desmonte de la superficie que resulte de multiplicar el Coeficiente de modificación del Suelo por la superficie total del predio, para lo cual deberá obtener de manera previa la autorización por excepción del cambio de uso del suelo en terrenos forestales y las autorizaciones estatales y municipales respectivas. Será obligatorio mantener la superficie remanente con la vegetación original. En el caso que la superficie remanente se encuentre afectada o que carezca de	El proyecto se apaga a la normatividad establecida por el Programa de desarrollo Urbano del municipio. Se mantendrán áreas de conservación con vegetación forestal nativa y propia del lugar.

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

	vegetación, el Promovente deberá procurar su restauración o reforestación.	
CU-26	Para el aprovechamiento o uso de especies vegetales o animales silvestres o nativas, partes de ellas o subproductos de los mismos, así como de los recursos forestales, se requiere que éstos productos provengan de UMA's o Productores Forestales autorizados y den cumplimiento a lo establecido en la normatividad aplicable.	No aplica el proyecto, puesto que no se manipulara la fauna.
CU-27	Se deberán mantener en pie e integrar al diseño del proyecto los árboles con diámetro normal (1.30 cm del suelo) igual o mayor a 40 cm. Para evitar daño a las raíces deberá establecerse un radio de protección de 5 m alrededor del tronco del árbol.	De acuerdo a los muestreos realizados la vegetación forestal se encuentra en una clasificación dimétrico de 20 cm.
CU-28	Se permite la instalación temporal de plantas de premezclado, dosificadoras o similares dentro del área de desmonte permitida en el interior de predios para abastecer al proyecto, únicamente durante su construcción. Debiendo ser retiradas una vez que se concluya la construcción del mismo. El área ocupada por la planta deberá integrarse al proyecto.	Durante la fase de construcción se procura evitar cualquier derrame de concreto fuera de las zonas de construcción.
CU-29	Las plantas de premezclado, dosificadoras o similares deberán contar con un programa de cumplimiento ambiental autorizado por la SEDUMA para la regulación de emisiones a la atmósfera, ruido y generación de residuos peligrosos, que dé cumplimiento a la normatividad vigente. Este programa se deberá presentar junto con la manifestación de impacto ambiental de la planta.	En caso de necesitar de premezcladoras, estas provendrán de mercados destinados para su uso, los cuales cuenten con los permisos correspondientes.
CU-30	Se deberá instalar una malla perimetral para reducir la emisión de polvos hacia el exterior de las áreas de trabajo y reducir el impacto visual.	Toda el área confinada para la construcción estará delimitada a fin de cubrir posibles riesgos.
CU-31	Durante el transporte de materiales pétreos éstos deberán humedecerse y cubrirse con una lona antidispersante, la que se debe sujetarse adecuadamente y encontrarse en buen estado, con objeto de minimizar la dispersión de partículas de polvo.	Los camiones que transporten materiales pétreos para el insumo deberán contar con lonas a fin de prever la expansión de particular de polvo.
CU-32	En predios urbanos en los que existan manglares, deberá cumplirse lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.	No aplica al proyecto debido a la ubicación del mismo.
CU-33	En el desarrollo u operación de cualquier tipo de proyecto se debe evitar el derrame al suelo o cuerpos de agua de combustibles, lubricantes, grasas, aceites, pinturas u otras sustancias potencialmente contaminantes. De igual manera, se deberá evitar la disposición inadecuada de materiales impregnados con estas sustancias o de sus recipientes. En este sentido el promovente deberá manifestar el tipo de sustancias potencialmente contaminantes que se empleará en las distintas etapas del proyecto, así como las medidas de prevención, mitigación y, en su caso corrección, que aplicará. Para el almacenamiento de este tipo de sustancias se	El proyecto se encuentra fuera de cuerpo de agua, por lo cual no se corre riesgo alguno de contaminar directamente el suelo y aguas del manto freático.

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

	deberá contar con un almacén que cumpla con las especificaciones establecidas en la normatividad aplicable y se deberá llevar el registro de su manejo en la bitácora del almacén.	
<b>Criterios específicos.</b>		
CE-39	Si un predio está dividido en dos o más UGA, la superficie máxima de aprovechamiento de cada porción será la que se establezca para cada uso y unidad. La superficie máxima de aprovechamiento no es acumulativa entre usos o unidades de gestión.	No aplica al proyecto, el área al cual deba utilizarse para la construcción de la obra a la cual se solicita se encuentra bien ubicada dentro de la UGA 10.
CE-79	Los proyectos que pretendan realizarse en predios que colinden con playas aptas para la anidación de tortugas marinas deberán incorporar medidas preventivas que minimicen el impacto negativo a estos animales tanto durante la temporada de arribo y anidación de las hembras como durante el período de desarrollo de los huevos y eclosión de las crías. Dichas medidas deberán manifestarse en el estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto, para su valoración y en su caso, validación y autorización por la Dirección de Vida Silvestre de la SEMARNAT.	No aplica al proyecto debido a la ubicación del mismo.
CE-95	En los predios en los que exista vegetación exótica o invasora deberá llevarse a cabo un programa de erradicación de dichas especies.	En el área del proyecto no se encuentran especies exóticas.
CE-98	Las reservas urbanas destinadas a aprovechamiento urbano deberán mantener su cobertura vegetal original en tanto no sean urbanizadas.	Se confinan áreas verdes en específico para su conservación mediante especies nativas y forestales.
CE-103	En el caso de que el ecosistema de duna costera se encuentre afectado o carezca de vegetación, ésta se deberá restaurar o reforestar con la finalidad de promover la protección de las playas, de la zona de anidación de las tortugas marinas y para el mantenimiento de la vegetación costera. Para el cumplimiento de este criterio deberá presentarse de manera conjunta con el estudio ambiental correspondiente, el programa de restauración de vegetación costera. La restauración se realizará en el primer año a partir de la fecha de inicio de obras del proyecto autorizado. Las actividades de restauración deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.	No aplica al proyecto debido a la ubicación del mismo.
CE-104	La estructura de la duna costera o bermas rocosas, así como la vegetación que las ocupa se debe mantener en estado natural en por lo menos el 75 % de su superficie dentro del predio.	No aplica al proyecto debido a la ubicación del mismo.
CE-105	Se permiten los andadores de acceso a la playa de conformidad con lo establecido en la normatividad vigente, los cuales siempre tendrán un trazo que atraviese la franja de vegetación costera en forma diagonal con la finalidad de evitar la erosión de la duna o playa. Los andadores o accesos a la playa tendrán una anchura	No aplica al proyecto debido a la ubicación del mismo.

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

	máxima de tres metros y se podrá establecer uno por cada 100 metros de frente de playa de cada predio.	
CE-106	Los andadores de acceso a la playa se establecerán sobre el terreno natural, sin rellenos, ni pavimentos, sólo se permitirá la delimitación del mismo con rocas u otros ornamentos no contaminantes. Se permite el establecimiento de andadores elevados que respeten el relieve natural de la duna.	No aplica al proyecto debido a la ubicación del mismo.

**XIV.2. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.**

No aplica.

**XIV.3. Normas oficiales Mexicanas**

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

Las consideraciones más relevantes para el proyecto son:

- Art. 110. Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:

I.- La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y

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

- Art. 121. No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.
- Art. 122. Las aguas residuales provenientes de ... usos industriales o agropecuarios que se descarguen en ... vasos y demás depósitos o corrientes de agua, así como las que por cualquier medio se infiltren en el subsuelo y en general las que se derramen en los suelos, deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir: la contaminación de los cuerpos receptores; trastornos, impedimentos o alteraciones en ... la capacidad hidráulica de las cuencas, cauces, vasos, mantos acuíferos y demás depósitos de propiedad nacional...



**Dictamen Técnico Unificado**  
**por el Proyecto**  
**“Jardines de Ciudad Mayakoba”**  
**Modalidad A**

- 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.

Vinculación:

*La habilitación de las áreas verdes y/o ajardinadas del proyecto minimizará las afectaciones mayores a la continuidad del hábitat. Así mismo estas áreas verdes están contempladas como zonas de conservación y con vegetación propia de selva mediana subperennifolia.*

*Se tomarán las medidas necesarias para minimizar la generación de emisiones a la atmósfera a partir de los automotores utilizados durante las etapas de preparación y construcción, así como la dispersión de polvos en núcleos poblacionales o carreteras a partir del traslado de material pétreo hacia el área del proyecto. La velocidad de desplazamiento de los camiones de volteo será baja para evitar que la dispersión relevante de partículas.*

*Para el monitoreo de las aguas negras durante la etapa de construcción, se instalarán letrinas portátiles para los empleados de acuerdo a la normatividad pertinente.*

**Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.**

- 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: I. Aceites lubricantes usados; II. Disolventes orgánicos usados; III. Convertidores catalíticos de vehículos automotores; IV. Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo; V. Baterías eléctricas a base de mercurio o de níquel-cadmio...
- 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.

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

- Art. 41. Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.
  
- Art. 42. Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.  
La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por 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 tiene el generador.
  
- Art. 54. Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.
  
- Art. 55. La Secretaría determinará en el Reglamento y en las normas oficiales mexicanas, la forma de manejo que se dará a los envases o embalajes que contuvieron residuos peligrosos y que no sean reutilizados con el mismo fin ni para el mismo tipo de residuo, por estar considerados como residuos peligrosos.

Asimismo, los envases y embalajes que contuvieron materiales peligrosos y que no sean utilizados con el mismo fin y para el mismo material, serán considerados como residuos peligrosos, con excepción de los que hayan sido sujetos a tratamiento para su reutilización, reciclaje o disposición final.

En ningún caso, se podrán emplear los envases y embalajes que contuvieron materiales o residuos peligrosos, para almacenar agua, alimentos o productos de consumo humano o animal.

- Art. 66. Quienes generen y manejen residuos peligrosos y requieran de un confinamiento dentro de sus instalaciones, deberán apegarse a las disposiciones de esta Ley, las que establezca el Reglamento y a las especificaciones respecto de la ubicación, diseño, construcción y operación de las celdas de confinamiento, así como de almacenamiento y tratamiento previo al confinamiento de los residuos, contenidas en las normas oficiales mexicanas correspondientes.

**Dictamen Técnico Unificado**  
**por el Proyecto**  
**“Jardines de Ciudad Mayakoba”**  
**Modalidad A**

- Art. 69. Las personas responsables de actividades relacionadas con la generación y manejo de materiales y residuos peligrosos que hayan ocasionado la contaminación de sitios con éstos, están obligadas a llevar a cabo las acciones de remediación conforme a lo dispuesto en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.

Análisis:

*De acuerdo a la legislación, no se tendrá o ejercerá acciones de mantenimiento de la maquinaria dentro del área del proyecto, por lo que esta medida se dará cumplimiento, así mismo el insumo de la gasolina se ejercerá únicamente por vehículos abastecedores de estos combustibles y no se pondrá en almacenamiento en el área del proyecto.*

*Respecto a los residuos peligrosos serán manejados de acuerdo a lo especificado por la presente Ley.*

**Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos**

- Art. 37. La determinación de un residuo como peligroso, basada en el conocimiento empírico del generador, aplica para aquellos residuos derivados de procesos o de la mezcla de residuos peligrosos con cualquier otro material o residuo.
- Art. 39. Cuando exista una mezcla de residuos listados como peligrosos o caracterizados como tales por su toxicidad, con otros residuos, aquella será peligrosa.
- Art. 40. La mezcla de suelos con residuos peligrosos listados será considerada como residuo peligroso, y se manejará como tal cuando se transfiera.

Análisis

*Se tendrá el control necesario de los residuos peligrosos que se generen durante la construcción y operación del proyecto, incluyendo las mezclas de residuos que en su caso ocurran.*

**Reglamento de la LGEEPA en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera**

- Art. 13.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:

**Dictamen Técnico Unificado**  
**por el Proyecto**  
**“Jardines de Ciudad Mayakoba”**  
**Modalidad A**

I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país, y

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

- Art. 28.- La 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...

Análisis:

*Se tomarán las medidas para minimizar la generación de emisiones a la atmósfera a partir de los automotores utilizados durante las etapas de preparación y construcción, así como la dispersión de polvos a partir del traslado de material pétreo hacia el área del proyecto. No se prevé que alguna actividad del proyecto genere olores desagradables hacia las colindancias. Los residuos orgánicos que se generen se mantendrán en un área refrigerada hasta su traslado a disposición final.*

### **Ley de Aguas Nacionales**

- Art. 44. La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales superficiales o del subsuelo por parte de los sistemas estatales o municipales de agua potable y alcantarillado, se efectuarán mediante asignación que otorgue "La Comisión"...

Las asignaciones de aguas nacionales a centros de población que se hubieran otorgado a los ayuntamientos o a las entidades federativas que administren los respectivos sistemas de agua potable y alcantarillado, subsistirán aun cuando estos sistemas sean administrados por entidades paraestatales o para municipales, o se concesionen a particulares por la autoridad competente.

- Art. 45. Es competencia de las autoridades municipales, con el concurso de los gobiernos de los estados en los términos de la ley, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales que se les hubieran asignado, incluyendo las residuales, desde el punto de su extracción o de su entrega por parte de "La Comisión" hasta el sitio de su descarga a cuerpos receptores que

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

sean bienes nacionales. La explotación, uso o aprovechamiento se podrá efectuar por dichas autoridades a través de sus entidades paraestatales o de concesionarios en los términos de ley. En el rehúso de aguas residuales, se deberán de respetar los derechos que sobre las mismas estén inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua.

Art. 88. ...El control de las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje o alcantarillado de los centros de población, corresponde a los municipios, con el concurso de los Estados cuando así fuere necesario y lo determinen las leyes.

Análisis

*Para efectos del cuidado de aguas negras por residuos, se emplearan sanitarios portátiles, los cuales recibirán un mantenimiento mediante una renta específica.*

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

- Art. 24. La realización de las obras o actividades a que se refiere este Art. , se sujetará al procedimiento de evaluación de la manifestación de impacto ambiental...

XIX. Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia estatal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y protección al ambiente.

- Art. 28. Para obtener la autorización... los interesados deberán presentar a la Secretaría, una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, la descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

- Art. 101.- Queda prohibido:

I. La captura, muerte o interrupción generacional, por cualquier medio de especies de animales declaradas en veda;

a. De especies consideradas raras, amenazadas, endémicas o en peligro de extinción;

II. La alteración del hábitat de la fauna silvestre, en los siguientes casos:

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

III. El transporte y el comercio distintos a los autorizados por la normatividad que los regule, de animales silvestres raros, amenazados, endémicos o en peligro de extinción;

IV. El control de plagas por medio de productos químicos distintos a los autorizados por la normatividad que los regule;

- Art. 104. Las fuentes fijas generadoras de emisiones a la atmósfera deberán obtener ante la autoridad competente la licencia de funcionamiento para fuentes generadoras de emisiones a la atmósfera, de conformidad con el reglamento de la materia.
- Art. 105. Para la prevención y control de la contaminación a la atmósfera, se considerará como criterio que las emisiones de contaminantes a la atmósfera... deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y del equilibrio ecológico.
- Art. 109. Quienes realicen actividades contaminantes de la atmósfera deberán:  
II. Proporcionar la información que las autoridades les requieran...  
Instalar y operar equipos o sistemas para el control de sus emisiones; y
- Art. 112. ... las fuentes fijas de jurisdicción estatal o municipal que emitan o puedan emitir olores, gases, partículas contaminantes sólidas o líquidas a la atmósfera, requerirán licencia de funcionamiento expedida por la Secretaría o el municipio que corresponda...
- Art. 116. Las emisiones de contaminantes generadas por fuentes móviles, que circulen en el territorio estatal, no deberán rebasar los límites máximos permisibles señalados en las normas oficiales mexicanas.
- Art. 117. Los propietarios o poseedores de vehículos automotores verificarán periódicamente éstos, con el propósito de controlar, en la circulación de los mismos, las emisiones contaminantes. Dicha verificación deberá efectuarse en los periodos y centros de verificación vehicular autorizados por la Secretaría.
- Art. 119. Para la prevención y control de la contaminación del agua, se considerarán los siguientes criterios y fundamentos:

II. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas;

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

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;

- Art. 129. Cuando no existan sistemas municipales para evacuación de las aguas residuales municipales... deberán instalar sistemas de tratamiento y reciclaje de sus aguas residuales... para satisfacer las condiciones particulares que determinen las autoridades competentes.
- Art. 132. Para la recarga de mantos acuíferos, en las superficies de predios que se pretendan utilizar para obras e instalaciones, se deberá permitir la filtración de aguas pluviales al suelo y subsuelo... quedan obligadas a proporcionar un porcentaje del terreno a construir, preferentemente como área verde, lo que en su caso siempre será permeable.
- Art. 133. Para la prevención y control de la contaminación del suelo y subsuelo, se considerarán los siguientes criterios:

IV. El uso de fertilizantes, plaguicidas y sustancias tóxicas, deben causar el menor impacto posible al medio ambiente y ... la salud humana...; y

III. Prevenir y reducir la generación de residuos domésticos e industriales no peligrosos e incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;

II. Deben ser controlados los residuos en tanto constituyen la principal fuente de contaminación del suelo;

- Art. 136. Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen en el suelo o se infiltren al subsuelo, deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:

I. La contaminación del suelo y subsuelo;

II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos;

III. Las alteraciones en el suelo y subsuelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación; y

IV. Riesgos y problemas de la salud.

- Art. 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.

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

Análisis

*En este documento se encuentran contempladas todas las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales así como de las medidas dispuestas para el cambio de usos de suelo en terrenos forestales, contemplado como un Dictamen técnico unificados.*

*Las fuentes móviles que se ocuparán durante las actividades de construcción serán objeto del mantenimiento mayor y en su caso, de la verificación vehicular necesaria para mantener el nivel de emisiones en límites permisibles. En las áreas del proyecto no se habilitarán fuentes fijas. Se controlarán los residuos generados según su tipo, de modo que se evite su incorrecta disposición y se contamine el suelo.*

**Ley de Fraccionamientos del Estado de Quintana Roo**

Art. 20. Las obras mínimas de urbanización que se exigirán son las siguientes:

- a. Red de abastecimiento de agua potable...
- b. Red de alcantarillado sanitario y salidas domiciliarias de albañal, y en caso de requerirse planta de tratamiento de aguas negras...
- c. Red de electrificación y alumbrado público...
- e. Pavimento en banquetas y calles.
- g. Arbolado, jardinería y ornato en los espacios reservados para jardines y vías públicas.

Análisis:

*El proyecto que se presenta incluye áreas verdes con suelo natural, permeable. Se contará en el predio con red de abastecimiento interno de agua potable, red de drenaje sanitario, red eléctrica y de alumbrado público, pavimento en áreas de circulación y estacionamientos, banquetas perimetrales, así como arbolado y/o jardinería.*

**Ley para la Prevención y la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo.**

Art. 52. ... se consideran actividades ilegales de manejo y disposición de residuos o de uso de equipamiento urbano en el Estado:

I.- Arrojarlos o abandonarlos en la vía pública, áreas comunes, lotes baldíos, parques y en general en sitios no autorizados;

III.- La incineración de residuos sólidos urbanos;



**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

II.- Arrojarlos a la vía pública o depositarlos en los recipientes de almacenamiento de uso público cuando contengan sustancias tóxicas o peligrosas para la salud y el ambiente;

IV.- Arrojarlos al mar o en cuerpos de aguas superficiales o subterráneas, sistemas de drenaje, alcantarillado o en fuentes públicas;

VIII.- El depósito o confinamiento fuera de los sitios destinados para dicho fin, en parques, áreas verdes, áreas de valor ambiental, áreas naturales protegidas, zonas rurales o áreas de conservación ecológica y otros lugares no autorizados; y

IX.- La dilución o mezcla de Residuos Sólidos con líquidos para su vertimiento al sistema de alcantarillado, a cualquier cuerpo de agua o sobre suelos con o sin cubierta vegetal.

Art. 52 Bis.- La utilización de bolsas de plástico sólo será permitida en caso de que sean creadas bajo procedimientos tecnológicos que les den la cualidad de biodegradables.

Art. 53. La valorización y Manejo Integral de los Residuos hasta su disposición final deberán realizarse... evitando la contaminación de las aguas subterráneas, superficiales y marítimas, del aire o del suelo, además de la emisión de ruido y olores y sin atentar contra la fauna y la flora, los paisajes y lugares de especial interés ecológico, escénico o paisajístico.

Art. 59.- Los generadores de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial se dividen en las siguientes categorías:

I.- Gran generador: el que realiza una actividad que genere una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de Residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida;

II.- Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de Residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida;

III.- Microgenerador: el que realice cualquier actividad industrial, comercial o de servicios que genere hasta cuatrocientos kilogramos de Residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad o medida.

Art. 63.- ... los generadores o poseedores de Residuos de Manejo Especial están obligados a:

I.- Inscribirse en el padrón que establezca la Secretaría...;

II.- Identificar, clasificar y separar los Residuos;

III.- Elaborar un Plan de Manejo de acuerdo a la naturaleza de los Residuos;

**Dictamen Técnico Unificado**  
**por el Proyecto**  
**“Jardines de Ciudad Mayakoba”**  
**Modalidad A**

IV.- Presentar el Plan de Manejo ante la Secretaría, para su revisión y en su caso aprobación;

VI.- Presentar un informe anual y elaborar una bitácora... en los que se asienten los datos acerca de la generación y el manejo integral a las que sujetarán sus Residuos... se presentará a través de la Cédula de Desempeño Ambiental...;

VII.- Previa aprobación, almacenar temporalmente los Residuos dentro de sus instalaciones, de acuerdo con las medidas de seguridad que correspondan... En cualquier caso, deberá prevenirse la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, así como el arrastre por el agua de lluvia o por el viento de tales Residuos, y disponer de los medios para contener fugas, derrames o incendios;

IX.- Evitar la disposición final de subproductos valorizables cuando sea técnica y económicamente factible o se cuente con planes de manejo específicos para ellos;

Art. 64.- ... los generadores de Residuos Sólidos Urbanos están obligados a:

I.- Procurar la minimización en la generación de residuos derivados de productos de consumo;

VII.- Contar con un espacio destinado exclusivamente al acopio y almacenamiento de Residuos, en condiciones seguras y ambientalmente adecuadas;

II.- Integrarse al Programa Municipal que establezca el Municipio;

III.- Informarse y aplicar las diversas posibilidades en cuanto a reutilización, reciclado de los Residuos generados;

IV.- Informarse y aplicar las medidas y prácticas de manejo integral que les ayuden a prevenir o reducir riesgos a la salud y al ambiente;

V.- Realizar actividades de separación, reutilización, reciclado o composteo;

VI.- Entregar los Residuos al servicio de recolección, en los días y horas señalados;

IX.- Instalar depósitos para realizar una separación de Residuos, según su tipo, subproductos o desechos, y asear regularmente el lugar...;

Art. 71.- En las actividades de manejo, se prohíbe:

I.- Verter Residuos en las vías o lugares públicos, lotes baldíos, ... redes de drenaje, cableado eléctrico o telefónico subterráneo, instalaciones de gas, cuerpos de agua, cavidades subterráneas, ... así como en todo lugar no autorizado para tales fines;

II.- Incinerar Residuos o utilizarlos en calderas u otros equipos de combustión sin autorización...;

IV.- Disponer Residuos en áreas no autorizadas para dichos fines.

**Dictamen Técnico Unificado**  
**por el Proyecto**  
**“Jardines de Ciudad Mayakoba”**  
**Modalidad A**

Art. 93.- Toda persona que genere y maneje Residuos, tiene la responsabilidad de hacerlo de manera que no implique contaminación de sitios que conlleve riesgos a la salud humana o a los ecosistemas.

Art. 96.- Quienes resulten responsables de la contaminación del suelo por el manejo y la disposición inadecuada de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial , así como de daños a la salud y al ambiente como consecuencia de ésta, ... estarán obligados a:

- I.- Llevar a cabo las acciones necesarias para remediar los suelos contaminados ...;
- II.- En caso de que la remediación no fuera factible, deberán reparar el daño causado a terceros o a los ecosistemas...

### **1 III.3 NORMAS**

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.

Vinculación:

*Se propone un programa de rescate y reubicación de especies de acuerdo al listado especificado en la NOM-059-SEMARNAT-2010, para la aplicación de las especies halladas en el área del proyecto.*

*En caso necesario, se aplicará un programa de rescate de especies susceptibles de afectación.*

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

Vinculación:

*Los residuos peligrosos que se generen durante las actividades operativas serán identificados, controlados y manejados conforme a las especificaciones de esta norma y del Reglamento de la LGPGIR.*

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

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

Vinculación:

*Los automóviles y camionetas utilizados en obra serán objeto de mantenimiento mayor periódico que incluyó el ajuste o cambio de piezas sueltas u obsoletas, para minimizar la generación de ruido durante su operación. Como una forma de evidenciar el buen funcionamiento del motor, y en consecuencia la emisión adecuada de ruido a partir del escape, se tomará el tarjetón de verificación vehicular aplicable, ya que no existe en la entidad la infraestructura para realizar la medición conforme a esta norma.*

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

Vinculación:

*Las obras constructivas en sí no generaron aguas residuales que afecten algún cuerpo de agua superficial o subterránea. Se habilitará en el sitio, letrinas móviles durante las actividades de construcción. En obra se ubicará preferentemente una letrina móvil por cada 20 trabajadores, en sitios estratégicos de acuerdo al avance de las obras. Las aguas sanitarias generadas de esta forma, serán colectadas y tratadas por parte de la empresa prestadora del servicio (rentadora de letrinas).*

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

Vinculación:

*Los camiones de volteo que transportaron el material pétreo para el proyecto, contarán con el mantenimiento periódico requerido para evitar el desajuste de la alimentación del combustible al motor, entre otros aspectos, necesario para prevenir y controlar las emisiones de opacidad del humo.*

#### **XIV.4. Planes o programas de desarrollo urbano (PDU)**

##### **PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE SOLIDARIDAD 2010-2050**

El Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Solidaridad contiene una estrategia de desarrollo integral de gran visión, en un horizonte de planeación que abarca hasta el año 2050. Para la instrumentación de las políticas y estrategias se han considerado tres etapas de desarrollo: la primera es de corto plazo, cubre el periodo de 2010-2030; la segunda etapa corresponde al mediano plazo, cubre el periodo de 2021-2040 y la tercera etapa al largo plazo correspondiente al periodo 2041-2050. La consideración respecto a la autorización de proyectos y obras, se ajustara a la programación establecida en este Programa.

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

*De acuerdo a la zonificación primaria, el territorio se clasifico con base en los usos de suelo requeridos para cumplir con la estrategia propuesta, respetando los criterios establecidos por el POEL , dentro del UGA 10, Zona Urbana de Playa del Carmen, dentro de la política de Aprovechamiento sustentable. Con lo cual cumple estrictamente los criterios contemplados para su autorización y buen manejo así como la aplicación correcta de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales.*

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

---

---

---

**Tabla de contenido**

XV. ESTIMACION ECONOMICA DE LOS RECURSOS BIOLOGICOS FORESTALES DEL AREA SUJETA AL CAMBIO DE USO DE SUELO ..... 2

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

**XV. ESTIMACION ECONOMICA DE LOS RECURSOS BIOLÓGICOS FORESTALES DEL AREA SUJETA AL CAMBIO DE USO DE SUELO**

La estimación efectuada se realizó bajo la concepción del valor de uso actual de los recursos en virtud de que como es conocido, hasta la presente fecha no existe en nuestro país una metodología de criterios técnicos o indicadores consensuados que permitan cuantificar el valor de un componente de la diversidad.

El contar con indicadores debidamente validados que permitan demostrar que la conservación de la biodiversidad puede generar mayores ingresos económicos que los derivados por su extracción, será un aliciente para redoblar los esfuerzos tendientes a su conservación.

Una valoración económica adecuada permitirá crear los instrumentos políticos para estimular o desestimular actividades de acuerdo con sus costos ambientales para la sociedad (frecuentemente llamados externalidades ambientales), pudiendo imputar esos costos al que causa el deterioro o promoviendo incentivos para la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales, haciendo con ello un uso mas eficiente y una distribución más equitativa de los costos y los beneficios asociados (Reyes MA y Alba., et al 1999).

Se considera que los precios en campo de trocería de largas dimensiones (8' y 16') l.a.b. de maderas corrientes tropicales, dada su desigual calidad y pequeños diámetros, oscila alrededor de los \$ 1,200.00/m<sup>3</sup> como máximo, de \$ 400.00/m<sup>3</sup> de madera l.a.b. para construcciones livianas (postes y largueros) y 200.00/m<sup>3</sup>l.a.b. de leña.

Lo cual, de acuerdo a un volumen total de 443.3 m<sup>3</sup>, representa una utilidad bruta total de \$ 577,280.00 aproximadamente, si se considera un ciclo de corta de 20 años. El desglose por tipo de producto en base al volumen total, se presenta a continuación.

Usos/ Diámetros	Construcciones ligeras y aserrío (m <sup>3</sup> /ha)	Porcentaje	Leña, carbón y celulósicos (m <sup>3</sup> /ha)+	Porcentaje	Totales (m <sup>3</sup> /ha)	Porcentaje
15cm =>DN <= 25 cm	\$88,320.00	15.30%	\$112,000.00	19.40%	\$200,320.00	34.70%
>= 30 cm DN	\$264,960.00	45.90%	\$112,000.00	19.40%	\$376,960.00	65.30%
<b>TOTAL</b>	<b>\$353,280.00</b>	<b>61.20%</b>	<b>\$224,000.00</b>	<b>38.80%</b>	<b>\$577,280.00</b>	<b>100.00%</b>

Por otro lado, si bien se está perdiendo el invaluable legado cultural que significa el conocimiento tradicional en relación al uso de la vegetación nativa entre la población local; es conveniente mencionar que por sí mismo se trata de un recurso valioso que debe ser revalorado a través del fomento de su uso y aprovechamiento.

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

Ya que aunque la mayoría de estos productos y subproductos no entran en el mercado convencional (salvo la madera), ya que son de apropiación libre; si bien la todavía amplia disponibilidad de éstas especies en el estado de Quintana roo, es una oportunidad que debe ser aprovechada para ayudar a resolver una cantidad importante de necesidades, sobre todo entre la población rural.

Cabe hacer la aclaración que el cambio de uso de suelo que se está solicitando es para acondicionar el terreno para la instalación del proyecto Jardines de Ciudad Mayakoba y posible obras asociadas en un futuro y el promovente no tiene la intención de comercializar el resultado de los productos vegetales como consecuencia del cambio de uso de suelo.

Para asignar un uso de los recursos biológicos en el sitio propuesto, se utilizó la empleada por Munasinghe M. y E. Lutz (1993) que plantea como criterio de valoración el uso y no uso.

Los valores de uso se dividen en valor de uso directo, indirecto y de opción. El valor de uso directo es el mas accesible en su concepción, debido a que se reconoce de manera inmediata a través del consumo del recurso biológico, el valor de uso indirecto se refiere a los beneficios que recibe la sociedad a través de los servicios ambientales de los ecosistemas y de las funciones del hábitat, y por último, el indirecto que generalmente no requiere del acceso físico del usuario al recurso natural, pero si de la existencia física del recurso en buenas condiciones.

Con base en lo antes dicho y considerando lo aventado que resulta asignar un valor económico (sin contar común respaldo y científico) la calidad del aire, a una especie de flora, al paisaje, etc, sin antes haber valorado su costo de uso, es que en la estimación se incluyeron los recursos donde es posible efectuar con mayor grado de certidumbre, su valoración como la captura de carbono, la infiltración de agua y la obtención de productos maderables, es decir su valor de uso directo e indirecto.

Respecto al valor de no uso, que lo podemos relacionar con el ecoturismo y el paisaje, para esta zona en particular se considera poco relevante ya que el predio forma parte de un asentamiento humano por lo cual tiene una calidad ecológica baja.

En resumen, el valor de no uso relacionado con la existencia del ecoturismo y paisaje tiene un valor nulo al estar terreno dentro de una zona forestal fragmentada y formando parte de una zona urbanizada o en proceso de serlo, finalmente, el valor de opción vinculado con el pago que las instituciones públicas están dispuestas a pagar para que se preserven los recursos ambientales que ofrece el terreno pudiendo ser de uso directo o indirecto, también se le asigna un valor nulo en virtud de lo siguiente: los servicios ambientales que presta son muy escasos, la vegetación se encuentra pobre de biodiversidad y únicamente se encuentra en una Región Hidrológica Prioritaria.



**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

**Tabla de contenido**

XVI. ESTIMACION DEL COSTO DE LAS ACTIVIDADES DE RESTAURACION CON MOTIVO DEL CAMBIO DE USO DE SUELO ..... 2

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

**XVI. ESTIMACION DEL COSTO DE LAS ACTIVIDADES DE RESTAURACION CON MOTIVO DEL CAMBIO DE USO DE SUELO**

La Society for Ecological Restoration ha definido a la restauración ecológica como el “proceso de asistencia para la recuperación de un ecosistema el cual ha sido degradado, dañado o destruido”.

De forma general, cuando se busca recobrar los ambientes degradados, se pueden utilizar tres técnicas:

- La restauración, con el fin de llegar a la condición original del sitio;
- La rehabilitación, donde se incluyen algunas especies forestales para superar la degradación,
- La recuperación, donde se utilizan sólo especies forestales, con fines ecológicos y económicos.

Como consecuencia de estos procesos de cambio de uso de suelo, existen áreas en las que los disturbios han sido tan intensos y recurrentes que se ha eliminado de manera total cualquier posibilidad de que la vegetación recupere su estado original por medios naturales y, por lo mismo, es necesario intervenir para facilitar la estabilización de las condiciones actuales del ambiente y promover su mejoramiento a través de diversas prácticas y actividades entre las que sobresalen la forestación, la reforestación y las prácticas de conservación de suelos, así como el cuidado de las plantas que están sujetas a las condicionantes establecidas por la autoridad competente.

**RESTAURACION. (REFORESTACION)**

La restauración ecológica, es la aplicación de acciones que favorezcan la recuperación de un ecosistema alterado, hacia un estado de composición taxonómica, de rasgos estructurales, funciones generales y trayectoria similar al que guardaba antes del disturbio que lo modifico, (Sánchez et al., 2007).

En virtud de que el cambio de uso de suelo de terrenos forestales será permanente, es necesario precisar que las actividades de restauración se orientarán básicamente y de manera complementaria a la ejecución de medidas para la mitigación del impacto ambiental.

En esta parte del proceso se determina en qué puntos del terreno se van a plantar los árboles de acuerdo con las diferentes condiciones topográficas del mismo.

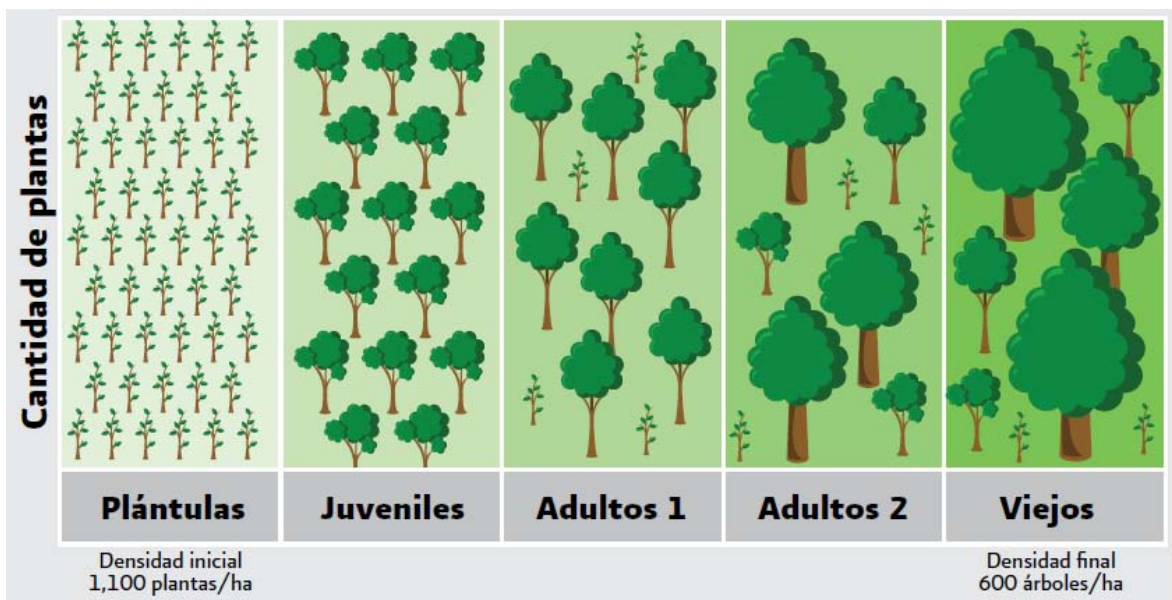
La práctica más común en la preparación del terreno consiste en intervenir sólo el sitio específico en donde se trasplantará o sembrará la planta. Los métodos deben ser empleados en concordancia con el tipo de deficiencias que se presenten y con los factores medioambientales adversos que se quiera contrarrestar.

Cabe aclarar que debido a que se realizan infraestructuras fijas para la operación por tiempo indefinido, la restauración únicamente corresponde al 25 %, dividido entre áreas de conservación natural y áreas denominadas de corredor biológico.

<b>VENDIBLE</b>				
CONCEPTO	SUP (M2)	Ha.	CUSTF (M2)	CUSTF (HA)
HABITACIONAL	244,988.08	24.498808	244,988.08	24.498808
COMERCIAL	13,049.49	1.304949	13,049.49	1.304949

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

TOTALES	258,037.57	25.803757		0
<b>VIALIDADES</b>				
VIALIDADES INTERNAS	17,560.01	1.756001	17,560.01	1.756001
VIALIDADES NORMADAS (CUENTA CON CUSTF XIMBAL)	57,976.13	5.797613		0
TOTALES	75,536.14	7.553614		0
<b>AREAS VERDES</b>				
AREA VERDE	15,103.48	1.510348	0	0
CONSERVACION EN HABITACIONAL	37,412.86	3.741286		0
CONSERVACION EN COMERCIAL	1,193.99	0.119399		0
TOTALES	53,710.33	5.371033		27.56
TOTAL PROYECTO		38.728404		27.559758



**Figura 1 Vista del desarrollo de la plantación de restauración del banco de materiales.**

**Técnicas de siembra**

- Selección de especies

Las plantas que se seleccionan para las actividades de reforestación corresponden a ejemplares que son aptos para su desarrollo y fácil adaptación, así mismo fueron seleccionados de acuerdo a los procesos de selección forestal de acuerdo a su importancia ecológica e importancia relativa, y para ello se diagnosticó los ejemplares que en el área de estudio que se hallaron y se encontraron las siguientes especies:

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	FORMA DE VIDA
ANACARDIACEAE	<i>Metophium brownei</i>	Chechem	Ar
ANACARDIACEAE	<i>Spondias purpurea</i>	Abal ak / ciruela del monte	Ar

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

<b>APOCYNACEAE</b>	<i>Tevetia gaumeri</i>	Akiits	Ar
<b>BORAGINACEAE</b>	<i>Cordia gerascanthus</i>	Bakalche.’	Ar
<b>BURSERACEAE</b>	<i>Bursera simaruba</i>	Chakah / indio desnudo	Ar
<b>EBENACEAE</b>	<i>Diospyros albens</i>	Siliil	Ar
<b>EUPHORBIACEAE</b>	<i>Jatropha gaumeri</i>	Pomolche’ / piñoncillo	Arb
<b>EUPHORBIACEAE</b>	<i>Sebastiana adenophora</i>	Sak chechem	Ar
<b>LEGUMINOSAE</b>	<i>Caesalpinia violacea</i>	Chakte’	Ar
<b>LEGUMINOSAE</b>	<i>Leucaena leucocephala</i>	Waxim	Ar
<b>LEGUMINOSAE</b>	<i>Lisyloma latisiliquum</i>	Tsalam	Ar
<b>LEGUMINOSAE</b>	<i>Lonchocarpus yucatanensis</i>	Ya’ax xu’ul	Ar
<b>LEGUMINOSAE</b>	<i>Piscidia piscipula</i>	Ja’abin	Ar
<b>MORACEAE</b>	<i>Brosimum alicastrum</i>	Ramon	Ar
<b>MYRTACEAE</b>	<i>Psidium sartorianum</i>	Pichi’che’ / guayabillo	Ar
<b>NYCTAGINACEAE</b>	<i>Neea psychotrioides</i>	Xtahts’i’ / pinta uña	Ar
<b>POLYGONACEAE</b>	<i>Coccoloba cozumelensis</i>	boob	Ar
<b>POLYGONACEAE</b>	<i>Gymnopodium floribundum</i>	Ts’its’ilche’	Ar
<b>RUBIACEAE</b>	<i>Randia longiloba</i>	Kax/pay luch	Arb
<b>SAPINDACEAE</b>	<i>Touhinia paucidentata</i>	K’anchunub	Ar
<b>SAPOTACEAE</b>	<i>Manilkara achras*</i>	Ya’ / chico zapote	Ar
<b>VERBENACEAE</b>	<i>Vitex gaumeri</i>	Ya’axnik	Ar

- Calculo de especies.

Una práctica conveniente es combinar dentro de una misma hilera especies con diferente capacidad de crecimiento. Se recomienda por el hecho que una separación muy grande entre plantas deja el suelo más desprotegido, y como generalmente ocurre que las especies forestales que alcanzan mayor talla son de lento crecimiento, conviene intercalarlas con especies de rápido crecimiento pero que no alcancen tallas muy grandes. Esto permitirá cubrir mejor el espacio, proteger más eficientemente el terreno y aumentar la biomasa. Asimismo, si la especie de rápido crecimiento proporciona algún beneficio (leña, forraje, etcétera) se podrá contar con recursos en menor tiempo. En cuanto se observe que la especie acompañante está causando interferencia al crecimiento de la otra, se podrá remover o controlar por medio del desrame, en el caso que no interfiera con su desarrollo se podrá dejar.

Una vez que se ha determinado el espaciamiento que habrá entre hileras y el distanciamiento entre las plantas de una misma hilera, se está en posibilidad de estimar el número aproximado de plantas necesarias para la reforestación.

Esta fórmula sobreestima el número de plantas necesarias en aproximadamente un 15%. Puede ser adecuado, ya que el hacer la solicitud al vivero, en esa cantidad se estará contemplando las pérdidas por transporte. En el caso de que se requiera estimar con mayor precisión el número de plantas, bastará con restarle el 15% al número estimado por la fórmula.

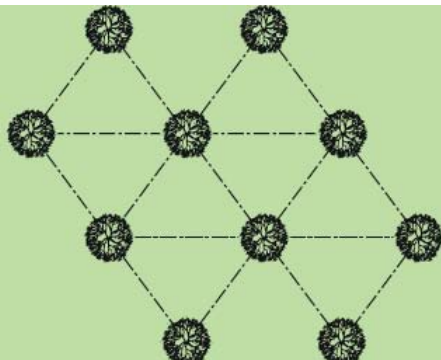
**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

**Formula para determinar densidad 3 bolillo:**

$$\frac{Np}{ha} = \frac{10,000 m^2}{d^2 \times 0.866}$$

**Donde:**  
 0.866 = valor de la tangente trigonométrica

**Ejemplo de la determinación del número de plantas/ha en tres bolillos**

$$\frac{Np}{ha} = \frac{10,000 m^2}{d^2 \times 0.866} = \frac{10,000 m^2}{3m \times 3m \times 0.866} = 1,283 \text{ plantas/hectárea}$$


Esquema de plantación a tres bolillo.

**Figura 2 Formula y diseño de densidad de plantación.**

El número de plantas destinado para el proyecto se distribuyen a una distancia de 3.5 metros entre planta y planta, y la misma distancia entre hileras.

Superficie	<u>10000</u>	<u>m<sup>2</sup></u>	<u>10000</u>	=		
Distancia	<u>3.5</u>	<u>m</u>	7.794		Plantas/ha	<u>963</u>
Factor	<u>0.866</u>					
Superficie propuesta	<u>5.3</u> Ha, que representa el 15% de la sup. total					

**Tabla 1 Distancias aplicadas para tres de bolillo.**

Distancia entre plantas (metros)	Distancia entre hileras (metros)	Densidad (plantas/hectáreas)
2	1.732	2,500
2.5	2.165	1,600
3	2.598	1,111
3.5	3.031	816
4	3.464	625
4.5	3.897	494
5	4.33	400

**Tabla 2 Densidades promedio recomendadas por tipo de ecosistema. CONAFOR**

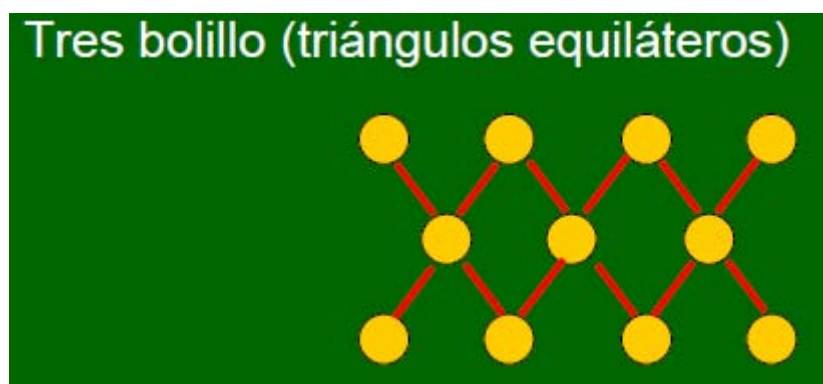
Tipo	Ecosistema (densidad por ha)			
	Bosques de coníferas	Selvas medianas y altas	Selvas bajas	Zonas áridas y semiáridas
Con planta de vivero	máximo 1,600 mínimo 1,100	máximo 900 mínimo 625	máximo 900 mínimo 625	máximo 2,000 mínimo 800
Con material vegetativo	No aplica	No aplica	No aplica	máximo 4,000 mínimo 1,100

- **Poceteo**

Es el más empleado en el país, a pesar de presentar fuertes limitantes. Consiste en un hoyo de dimensiones variables según la calidad del terreno, puede ser cúbico o cilíndrico, generalmente de 40 x 40 x 40 cm. Aunque esto varía de acuerdo a la calidad del terreno.

La forma de hacer la cepa es la siguiente:

1. Se abre un hoyo de las dimensiones deseadas con ayuda de una pala. En sitios con suelos muy compactados se tendrá que auxiliar con pico o barreta.
2. Se recomienda que las cepas queden en una distribución especial conocida como “tresbolillo” ya que de esta forma se mejorara la eficiencia en la captación del escurrimiento superficial y se previene la formación de cárcavas.



**Figura 3 Distribución de la plantación.**

Espaciamiento

Dado que la producción y siembra de arbolado es un proceso costoso, se debe asegurar el cumplimiento de los objetivos programados minimizando la cantidad de árboles; para lo cual deben sembrarse lo suficientemente cerca unos de otros para maximizar el crecimiento de las copas y llegar así a suprimir las malezas, tal como puede observarse en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

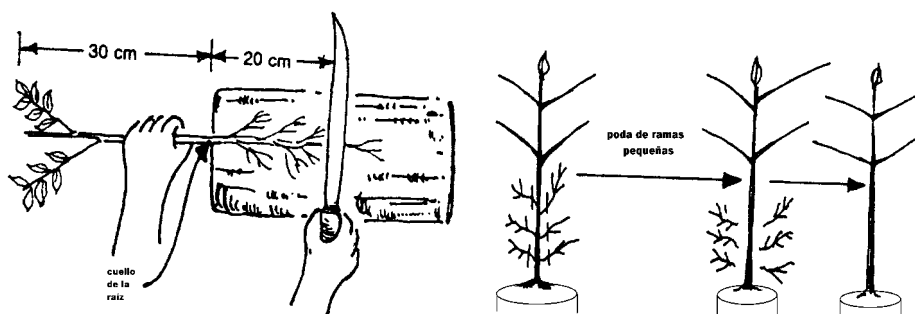
- **Siembra**

La época óptima para la realización de la reforestación es durante la temporada de lluvias, es decir, del mes de junio a septiembre. Debido a que no se cuenta con riego se establece un calendario cuyo cumplimiento será factible de llevar a cabo por la empresa.

**Dictamen Técnico Unificado**  
**Por el Proyecto**  
**“Jardines de Ciudad Mayakoba”**  
**Modalidad A**

1. Previo a la plantación, se recomienda hacer una poda de raíz si ésta es necesaria, recortando las puntas para evitar que se doblen y crezcan hacia arriba o en forma circular. Si se poda la raíz es necesario podar un poco el follaje lateral para compensar la pérdida de raíces y evitar la deshidratación de la planta en tanto se arraiga en el terreno.
2. Se quita el envase sin dañar la raíz (retirar el envase de plástico de la planta).
3. Antes de colocar el árbol en la cepa, se agrega la tierra superficial (más fértil) para que la planta tenga mejor disposición de nutrientes.
4. Después de haber colocado la planta, se rellena con la tierra más profunda y se compacta la tierra de tal forma que no quede tan fuerte para permitir la aireación y drenaje en el suelo.
5. Se recomienda apisonar ligeramente el suelo para que no queden espacios de aire en la cepa y evitar la deshidratación de la raíz de la planta, ya que desde su extracción del vivero hasta la plantación está sujeta al estrés físico por el traslado.

En todos los sitios que sean reforestados, la siembra se llevará a cabo con planta producida en bolsa de cuando menos 6 meses de edad (con el tallo suberificado), por lo tanto, requerirá que la misma sea retirada cuidando de no dañar el sistema radicular de los arbolitos. Inmediatamente después, deberá realizarse una poda ligera de raíz, así como una poda también ligera de la copa del arbolito, preferentemente en ramas dañadas ó que muestren síntomas de marchitez, tal como se aprecia en la figura siguiente:



**Figura 4 Poda de raíz y copa antes de la siembra.**

#### **Actividades de mantenimiento.**

Se trata de una serie de actividades que deben llevarse a cabo durante un determinado periodo de tiempo, cuyo objetivo es proveer al área reforestada, de las mejores condiciones posibles para su crecimiento, hasta que los árboles jóvenes logren establecerse definitivamente en el terreno.

- Control de maleza

El control de la maleza es recomendable en plantaciones de coníferas y consiste en eliminar toda vegetación indeseable que limite su desarrollo. Este trabajo puede hacerse de manera manual o mecánica empleando diferentes tipos de equipo y herramientas. La maleza removida es susceptible de ser utilizada como arroyo para guardar humedad.

---

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

---

- Fertilización

Es recomendable usar fertilizaciones a base de abonos naturales o fertilizantes orgánicos tales como estiércol, gallinaza, composta o residuos de cosechas anteriores. Los abonos naturales son más inocuos con el medio ambiente aunque su disponibilidad es limitada para proyectos de grandes dimensiones.

- Reposición de planta muerta

Para mantener la densidad definida de la plantación es necesario reponer las plantas muertas en cada ciclo de lluvias.

- Podas

Consisten en la eliminación de las ramas inferiores. Esta práctica tiene el fin de incrementar la calidad de la madera y simplificar otras labores ya que facilita el acceso para tareas de supervisión y mantenimiento. Además, reducen el riesgo de incendios y permiten el aprovechamiento de leña.

- Aclareos

El remover cierto número de árboles en determinada etapa de desarrollo de la plantación propicia mejores condiciones de crecimiento con mayor calidad en el arbolado destinado a la obtención de materias primas maderables como aserrío, tableros, contrachapados y postes. Los aclareos sirven también para regular la composición específica del monte.

- Detección de plagas y enfermedades

Para las especies propuestas para ser utilizadas en el presente proyecto no se reporta la existencia de plagas ó enfermedades que las afecten; sin embargo, esto se debe más bien a una carencia de trabajos de investigación al respecto.

Por tal razón, de manera preventiva se llevarán a cabo monitoreos del estado fitosanitario de las plantas desde el momento de su adquisición; una vez que hayan sido sembradas, las revisiones se integrarán a las acciones de evaluación del desarrollo de la plantación. El hecho de emplear varias especies en la misma, es por sí sola, una medida precautoria para evitar la proliferación de plagas y enfermedades.

En caso de ser detectada alguna plaga forestal, dependiendo del tipo y órgano de la planta que se vea afectado, se tomarán medidas para su combate y erradicación combinando prácticas mecánicas, con la aplicación de bioinsecticidas como el Nim, etc. En caso de no obtenerse resultados satisfactorios, se procederá al uso de insecticidas químicos de bajo poder residual con aplicaciones tópicas, es decir, solo en aquellos puntos donde se detecte algún brote virulento de la plaga.

- *Prevención y combate contra incendios forestales*

Debemos tener muy en cuenta que este tipo de siniestros pueden causar graves daños a una plantación forestal en sus primeras etapas de desarrollo, principalmente entre los meses de marzo a mayo que son los más secos y calientes de año. Se recomienda hacer brechas cortafuego de 3 metros de ancho en el área a reforestar.

Para su construcción, es necesario eliminar toda la vegetación herbácea hasta dejar someramente al descubierto el suelo mineral; todos los residuos vegetales producto de



**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

estos trabajos, deberán se quemados minimizando el riesgo de que pueda presentarse un incendio.

**Calendario pormenorizado por lote de desmonte.**

DESCRIPCION	MESES						
	1	2	3	4	5	6	7
<b>PREPARACION DEL AREA</b>	x						
<b>SIEMBRA</b>	x	x					
<b>MANTENIMIENTO</b>			x	x	X	x	
<b>Control de maleza</b>				x		x	
<b>Reposición de plantas</b>					x		
<b>Podas</b>				x		x	
<b>Aclareos</b>				x		x	
<b>Detección de plagas.</b>	x					x	

No. Plantas: 1091/ha.

**INSUMOS**

A continuación se presentan los requerimientos necesarios para la restauración:

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDA D	COSTO UNITARIO	TOTAL
PRODUCCION PLANTA	963.00	PZA	\$ 18.00	\$17,334.00
ACARREO	963.00	PZA	\$ 5.00	\$ 4,815.00
SIEMBRA	963.00	PZA	\$ 5.00	\$ 4,815.00
DESHIERBE (1.5M2) REDONDEL DE 3,14 M2, (1091X3.14)X1.5	3425.74	M2	\$ 1.50	\$ 5,138.61
FLETE	1.00	PZA	\$ 4,500.00	\$ 4,500.00
MONITOREO/AÑO	2.00	PZA	\$ 5,000.00	\$10,000.00
ASESORIA TÉCNICA/AÑO	2.00	PZA	\$ 10,000.00	\$20,000.00
				\$66,602.61

El costo calculado corresponde a una ha, por lo que respecta al proyecto ponderado a las 5.3 ha de restauración el costo total de restauración sería de \$ 352,993.83 pesos, para la ejecución del proyecto.

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

**XVII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.**

ANEXO 1 PLANOS DE DOCUMENTACION

ANEXO 2 PLANOS ARQUITECTONICOS

ANEXO 3 DOCUMENTACION LEGAL

ANEXO 4 CRONOGRAMAS

ANEXO 5 PROGRAMA MANEJO AMBIENTAL

ANEXO 6 COORDENADAS PREDIO

ANEXO 7 PROGRAMA DE RESCATE

ANEXO 8 MEMORIA FOTOGRAFICA

---

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

---

## **BIBLIOGRAFÍA.**

Arellano J. et al (2003) Etnoflora Yucatanense Universidad Autónoma de Yucatán, facultad de medicina veterinaria y zootecnia.

Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998. Regiones hidrológicas prioritarias. Escala de trabajo 1:4 000 000. 2ª. edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México

Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México.

Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán. (1993). Guía general. Jardín botánico regional. Mérida, México.

Comisión Nacional del Agua. Gerencia Regional Sureste. Península de Yucatán. Registros pluviométricos mensuales, anuales y promedios de 60 años.

Durán, R., et al. (2000). Listado Florístico de la Península de Yucatán. Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán. Mérida, México.

Flores, S. & Espejel, I. (1994). Tipos de vegetación de la península de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán Sostenibilidad Maya. Fascículo 3. México.

Gobierno del Estado de Yucatán. (2007). Boletín de Ciclones Tropicales Activos. Programa General de Ciclones. Sistema de Alerta Temprana. Protección Civil del Estado de Yucatán. 1/enero/2007. Yucatán.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. (2005). Anuario Estadístico de Yucatán, Edición 2005.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. (s/f). Cartas sinópticas del Estado de Yucatán de Climas, Temperaturas, Geología, Hidráulicas y Edafológicas.

Lesser, H. (1976) Estudio Geohidrológico e hidrogeoquímico de la Península de Yucatán. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, México D.F.

Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán. (2010) Diario Oficial del Gobierno del Estado. 08 de septiembre de 2010.

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.(1996) Diario Oficial de la Federación. 13 de diciembre de 1996.

Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del estado de Yucatán. (2007) Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán, 26 de Julio de 2007.

Pla Estatal de Desarrollo 2008-2012. Estado de Yucatán (2008). Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán, 31 de enero de 2008.

Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente en materia del Impacto Ambiental.(2000) Diario Oficial del Gobierno del Estado. 23 de Marzo de 2000.

---

**DICTAMEN TECNICO UNIFICADO**  
**POR EL PROYECTO**  
**“JARDINES DE CIUDAD MAYAKOBA”**  
**MODALIDAD A**

---

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de impacto ambiental. (1996) Diario Oficial de la Federación. 13 de diciembre de 1996.

Rosa, H.; Kandel, S. (2002). Informe sobre la propuesta de Pago por Servicios Ambientales en México. Fundación FORD & PRISMA. México.

Secretaría de Gobernación. (1988). Los municipios de México. Centro Nacional de Estudios Municipales de la Secretaría de Gobernación. México, D.F.

Secretaría de Recursos Hidráulicos. (s/f). Estudio Geohidrológico de la Península de Yucatán.

Universidad Autónoma de Yucatán. (1999) Facultad de Arquitectura. Atlas de Procesos Territoriales.