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

1 ANTECEDENTES

El proyecto “**CONDOMINIO CALETA MAYA”** que se somete a evaluación a través de esta MIA-P, consiste en un desarrollo turístico a ubicarse en el lote 01 Mz. 07 de la SM 001 del “Desarrollo Turístico Residencial Plano 4 Puerto Aventuras”. Dicho predio forma parte de la lotificación autorizada al Desarrollo Turístico Residencial Plano 4 de Puerto Aventuras en el 2011.

El proyecto “Desarrollo Turístico Residencial Plano 4 Puerto Aventuras” fue autorizado en materia de impacto ambiental por la Dirección de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA) de la SEMARNAT mediante el oficio No. S.G.P.A./D.G.I.R.A./D.G./6315 de fecha 22 de agosto de 2011 (**Anexo 1**).

De acuerdo con el Término Primero del Oficio Resolutivo No. S.G.P.A./D.G.I.R.A/D.G/6315, en el proyecto se autorizaron las actividades de urbanización y delimitación de los lotes para uso turístico residencial (110), turístico mixto (5), turístico residencial condominal (5) y turístico comercial mixto (2), con un total de 2,000 cuartos, distribuidos en la totalidad de los lotes delimitados. También se autorizó la modificación del trazo del brazo 2 de la marina II.

Para las actividades de urbanización (vialidades) y la marina, se autorizó el desmonte de 106,419.70 m^2 de vegetación de selva baja subcaducifolia y selva baja subperennifolia, así como de matorral costero.

En cuanto a la ejecución particular de las obras y actividades de cada uno de los 122 lotes, quedaron sujetas a la presentación previa a su desarrollo, de manifestaciones de impacto ambiental para obtener la autorización correspondiente, mismas que deberán cumplir los parámetros establecidos en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Aventuras, Quintana Roo.

2 DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

2.1 Nombre del proyecto

“CONDOMINIO CALETA MAYA”

2.2 Ubicación del proyecto

El proyecto **“CONDOMINIO CALETA MAYA”** pretende desarrollarse en el lote 001, Mza.

07, SM 001, Región 004, del Plano 4 del Desarrollo Turístico Puerto Aventuras, Km 269.5 de la Carretera Federal No. 307, perteneciente al Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo, y posee una superficie de 4,010.02 m^2 (Figura 1).

El predio es propiedad del promovente de acuerdo Escritura Pública 57,797 de fecha 12 de junio de 2015, pasada ante la fe del Dr. Marco Antonio Sánchez Vales Notario Público titular de la Notaría Pública No. 3 del Estado de Quintana Roo; que contiene la transmisión de propiedad y extinción parcial del fideicomiso, que otorga BANCO SANTANDER (MÉXICO), SOCIEDAD ANÓNIMA, INSTITUCIÓN DE BANCA MÚLTIPLE, GRUPO FINANCIERO SANTANDER (Se adjunta en copia simple como **Anexo 2**).

Las coordenadas del predio, expresadas en el sistema UTM (Universal Transversa de Mercador), referidas al DATUM WGS-84, Zona 16Q, Norte de México son las siguientes.

Cuadro 1. Coordenadas de ubicación espacial del predio del proyecto.

Vértices	X	Y
1	475,463.63	2,266,234.62
2	475,496.69	2,266,222.43
3	475,526.16	2,266,222.63
4	475,522.27	2,266,219.00
5	475,518.07	2,266,210.94
6	475,503.22	2,266,204.08
7	475,495.35	2,266,197.91
8	475,462.67	2,266,171.14
9	475,433.04	2,266,170.63
10	475,429.97	2,266,173.65
11	475,436.97	2,266,180.79

2.3 Duración del proyecto

El Proyecto considera un plazo de 5 años para las etapas de preparación del sitio y construcción, y de 99 años para su operación.

3 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.

3.1 Nombre o razón social

La promovente del proyecto es el **C. RICARDO FEDERICO SANTIBAÑEZ CEPEDA**, propietario del terreno donde se pretende desarrollar el proyecto “**CONDOMINIO CALETA MAYA**”.

3.2 Registro Federal de Contribuyentes

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

3.3 Nombre del representante legal

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.



Figura 1. Se muestra el polígono del predio en el croquis de localización.

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

El Proyecto “CONDOMINIO CALETA MAYA” que se somete al proceso de evaluación en materia de impacto ambiental (PEIA), consiste en la construcción y operación de un desarrollo condominal en un predio de 4,010.02 m2 ubicado en el “Desarrollo Turístico Residencial Plano 4 Puerto Aventuras”, en el municipio de Solidaridad, estado de Quintana Roo. El proyecto estará conformado por 3 torres en un edificio de 4 niveles con 10 departamentos en total, así como por áreas comunes y de servicios, y áreas de conservación.

a) Superficie requerida para la construcción del proyecto:

El proyecto consiste en un desarrollo condominal con 10 departamentos distribuidos en tres torres de un edificio de 4 niveles con una altura de 13.45 m. En planta baja se contará
En planta baja el proyecto contará con un edificio con tres departamentos con escaleras, circulaciones y elevador, andadores, estacionamiento, medidores, alberca, áreas ajardinadas, a desarrollarse en una superficie de desplante de 1,604.01 m^2, además se considera una superficie de 200.50 m^2 como áreas verdes modificadas y 2,205.51 m^2 como área de conservación con vegetación natural (Cuadro 2).

Cuadro 2.. Se indican las áreas que conforman el proyecto, su superficie y porcentaje que ocupan dentro del predio.

Obras	Áreas	Superficie	%
Techadas	Edificio de departamentos con escaleras, elevador, circulaciones y cuarto de basura	928.73	23.16
	Subtotal	**928.73**	23.16
No techadas	Andadores y estacionamiento	187.91	4.69
	Alberca	131.60	3.28
	Medidores	10.46	0.26
	Subtotal	**329.97**	8.23
Áreas Verdes	Áreas ajardinadas	345.31	8.61
	Subtotal	**345.31**	8.61
Superficie de Aprovechamiento para desplante		**1,604.01**	**40.0**
Área verde modificada*		200.50	5.00
Área de conservación		2,205.51	55.00
Superficie total del predio		**4,010.02**	**100.00**

*El área verde modificada está conceptualizada en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Aventuras, como aquella que mantiene el estrato arbóreo y sólo se eliminan los estratos herbáceo y arbustivo.

Cabe señalar que en 200.50 m^2 de verdes modificadas, sólo se removerá el estrato herbáceo y arbustivo, mantenimiento las palmas y árboles de la vegetación original.

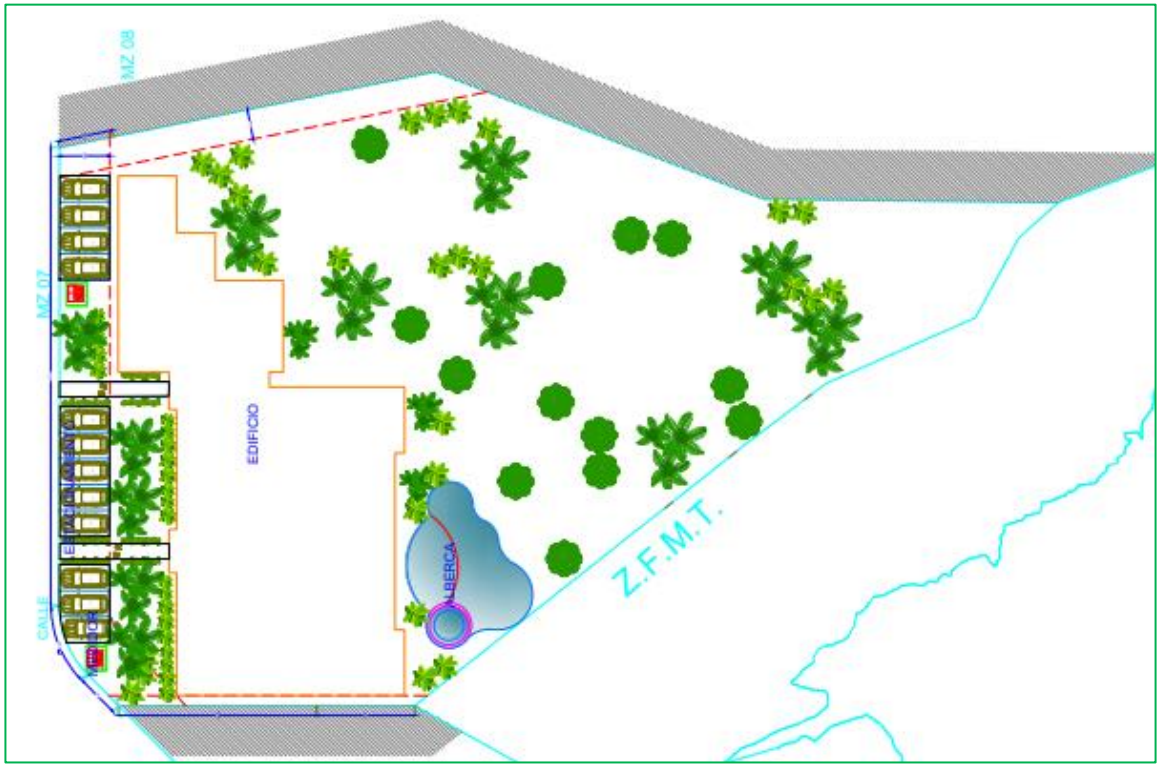


Figura 2.. Plano de conjunto del proyecto.

2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

En este apartado se describirán las obras que conformarán el proyecto **CONDOMINIO CALETA MAYA**:

Los 10 departamentos que incluye el proyecto se distribuirán en tres torres de un edificio de 4 niveles. Los edificios tendrán una altura de 13.45 m, incluyendo planta baja y 3 niveles superiores.

PLANTA BAJA

1. **Tres torres en un edificio de departamentos.**

El edificio en planta baja contará con circulaciones, escaleras, elevador, cuarto de basura y 3 departamentos con una distribución de 2 departamentos tipo A y 1 departamento tipo B. Estas obras se desplantarán en una superficie de 928.73 m^2.

2. **Estacionamiento y andadores**

Se localizará en el frente del predio y consta de 12 cajones de estacionamiento de vehículos, de 5.0 m de largo por 2.60 m de ancho. Los cajones ocuparán una superficie de 154.54 m^2 y serán de material permeable como el adopasto.

También se contemplan dos andadores de acceso al proyecto, los cuales serán construidos a base de concreto acabado lavado. Los andadores tendrán una superficie de 33.37 m^2.

3. Alberca.

Se considera una alberca que se ubicará atrás del edificio de departamentos, la cual tendrá una superficie de 131.60 m^2. Estará construida de concreto con acabados de granito. El recubrimiento de la alberca será impermeable.

4. Medidores.

En el frente del predio, junto a los cajones de estacionamiento se colocarán dos áreas para medidores en una superficie de 10.46 m^2.

5. Áreas ajardinadas.

Como área ajardinada se destinará una superficie de 345.31 m^2, en la cual se sembrarán especies de flora propias de la región, de fácil adaptación al ambiente de la zona, para asegurar su sobrevivencia.

6. Áreas verdes modificadas.

El proyecto contempla dejar como área verde modificada, una superficie de 200.50 m^2, donde se mantendrá la vegetación original de Matorral Costero y vegetación secundaria y únicamente se realizará el socoleo de las mismas.

7. Áreas de conservación.

En una superficie de 2,205.51 m^2 se mantendrá la Matorral Costero y vegetación secundaria, en estado natural sin modificaciones quedando como un área de conservación. Cabe señalar que se dejó esta superficie como conservación, toda vez que forma parte de la franja de amortiguamiento del Cenote Chac Hal al del Desarrollo Turístico Plano 4 de Puerto Aventuras.

PRIMER NIVEL.

Este nivel tiene una superficie total de construcción de 753.69 m^2. Este corresponde al segundo piso del edificio y cuenta con 2 núcleos de elevador y escaleras, circulaciones y 3 departamentos con una distribución de 2 departamentos tipo A y 1 departamentos tipo B.

SEGUNDO NIVEL

Este nivel tendrá una superficie de construcción de 363.65 m^2 y corresponde al tercer piso del edificio. Contiene 2 núcleos de elevador y escaleras, circulaciones y 2 departamentos tipo A.

TERCER NIVEL

El Tercer nivel tendrá una superficie de construcción de 359.94 m^2 y corresponde al cuarto piso del edificio. Contiene 2 núcleos de elevador, escaleras, circulaciones y 2 departamentos tipo A.

AZOTEA CON SOLARIO

En la azotea se contará con cubos de elevadores y escaleras, y áreas de descanso.

En el siguiente cuadro se indican las superficies de construcción de cada nivel.

Cuadro 3. Se indican las superficies de construcción en cada nivel.

Nivel	Superficie (m^2)
Planta Baja	928.73
Primer Nivel	753.69
Segundo Nivel	363.65
Tercer Nivel	359.54
Total	2,406.01

En el siguiente cuadro se presenta la distribución de los departamentos por nivel.

Cuadro 4. Se indica la distribución de departamentos en cada nivel.

Nivel/Torre	1	2	3
Planta Baja	Tipo A	Tipo A	Tipo B
Primer Nivel	Tipo A	Tipo A	Tipo B
Segundo Nivel	Tipo A	Tipo A	
Tercer Nivel	Tipo A	Tipo A	

3 SUPERFICIE DE AFECTACIÓN POR TIPO DE VEGETACIÓN.

El proyecto tendrá una superficie de aprovechamiento total de 1,604.01 m2. Adicionalmente, en una superficie de 200.50 m2, en las áreas verdes modificadas, solamente se realizará la remoción parcial de los estratos herbáceo y arbustivo de la superficie que aún cuenta con vegetación natural. De tal forma que para el desplante se solicita desmontar una superficie de 1,604.01 m2 de Matorral Costero y vegetación secundaria, y realizar el socoleo de 200.50 m2 de las áreas verdes modificadas.

CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL, Y EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental.

De acuerdo con lo establecido por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en su Artículo 28, fracciones VII y IX y en el Artículo 5o. incisos O) y Q) del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, los cambios de uso de suelo de áreas forestales, y los desarrollo inmobiliarios ubicados en ecosistemas costeros deberán ser sometidos al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental ante la autoridad ambiental competente.

Por lo anterior, se somete ante esa H. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), quien es la autoridad competente en la materia, la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular correspondiente al proyecto “BLOOM”, para que sea evaluado en Materia de Impacto Ambiental de conformidad con lo dispuesto por los Artículos 35 y 35 BIS de la LGEEPA y 49 del Reglamento, solicitando la autorización en materia de Impacto Ambiental para las actividades de remoción de la vegetación y para la construcción y operación del proyecto de relevancia.

2. Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Solidaridad (PDUMS, 2010)

De acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo (Publicado el día 20 de diciembre de 2010 en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, con fe de erratas publicada en el Periódico Oficial el 19 de enero de 2011) el predio queda comprendido en la Zona Urbana (ZU), por lo que el uso que se le pretende dar es congruente con este instrumento de regulación.

De acuerdo con dicho PDUMS, las **Zonas Urbanas** se definen de la siguiente forma:

Corresponde a la mancha urbana de cada centro de población, con servicios de infraestructura, equipamiento, construcciones e instalaciones urbanas y turísticas. Se han clasificado en: áreas de urbanización progresiva; objeto de acciones de mejoramiento social; y en áreas de renovación urbana, que requieren acciones técnicas de acondicionamiento de suelo, mejoramiento, saneamiento, reposición y complemento de los elementos dentro del centro de población. Éstas últimas podrán implicar nuevas modalidades o intensidades para su utilización, por lo tanto en esta clasificación están todas las zonas construidas y equipadas y todas aquellas áreas construibles o susceptibles a desarrollarse, de forma inmediata. Las regulaciones se indicarán en la zonificación secundaria de cada centro de población.

En cuanto a la regulación y usos de suelo establecidos por el PDUMS para la Zona Urbana se señala lo siguiente:

Zona Urbana: ***Se consideran las zonas urbanas de Playa del Carmen, reservas territoriales urbanas al Norte y al Sur de Playa del Carmen (UGA 14), Ciudad Aventuras y Akumal, y su normatividad está contenida en los Programas de Desarrollo Urbano correspondientes.***

Por su ubicación, al predio del proyecto le aplica el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Aventuras, Municipio de Solidaridad (publicado en el Periódico Oficial el día 8 de abril de 2011), por lo que se realizará su vinculación con este instrumento tal y como especifica el PDUMS.

3. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Aventuras.

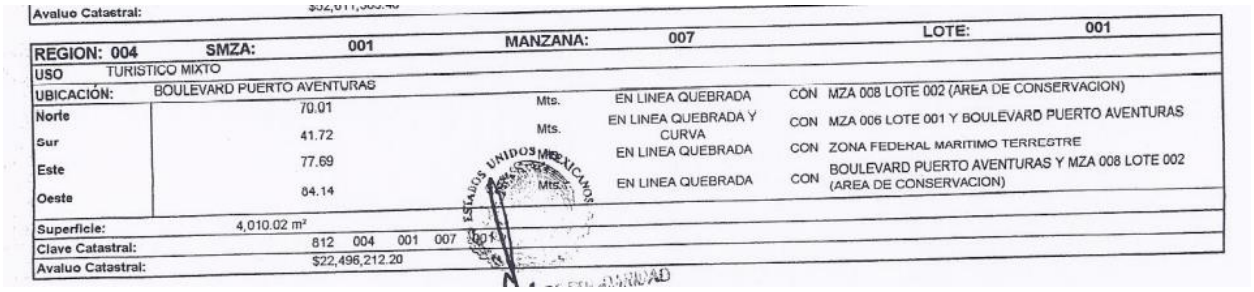
El predio donde pretende desarrollarse el proyecto se encuentra dentro del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Aventuras, Municipio de Solidaridad, (Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el día 8 de abril de 2011), de acuerdo con el cual le corresponde un uso de suelo: **Clave TR2b** (Zonas Turísticas de Densidad Baja), que el PDU establece lo siguiente para este uso de suelo

Corresponde al Proyecto Puerto Aventuras aprobado por la Dirección General de Ordenamiento Ambiental y Urbano del H. Ayuntamiento de Solidaridad con oficio DGAU/564/2005, con fecha del 7 de abril del 2005.

TR2b: Polígono Puerto Aventuras: las densidades correspondientes, así como las normas y restricciones de construcción de cada uso en particular, son los establecidos en el Plan Maestro de Puerto Aventuras.

Que de acuerdo con la lotificación del Plan Maestro Desarrollo Turístico Residencial Plano 4, el predio del proyecto corresponde a un lote con uso Turístico Residencial Condominal.

Lo anterior se ratifica en la Escritura Pública No. 52,280 de fecha 28 de septiembre de Lo anterior se ratifica en la Escritura Pública No. 52,280 de fecha 28 de septiembre de 2011, otorgada ante la fe del notario Marco Antonio Sánchez Vales, titular de la Notaría Pública No. 3 del Estado de Quintana Roo; en la que se hace constar la PROTOCOLIZACIÓN DE LAS CONSTANCIAS DE COMPATIBILIDAD URBANÍSTICA ESTATAL, LA APROBACIÓN DEFINITIVA y EL INFORME CATASTRAL DE SUBDIVISIÓN, expedido por la Dirección de Catastro del Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo que se realiza a la solicitud de BANCO SANTANDER (MÉXICO), SOCIEDAD ANÓNIMA, INSTITUCIÓN DE BANCA MÚLTIPLE, GRUPO FINANCIERO SANTANDER. En dicha escritura, en la página 43 se indica que el predio, correspondiente al lote 001, Mza. 07, SM 001, Región 004, tiene un uso Turístico Mixto, sus colindancias, superficie 4,010.02 m2, y clave catastral 812004000007001. Asimismo, en el Anexo de dicha escritura se incluyó la siguiente tabla:



Avaluo Catastral:						
REGION: 004	SMZA: 001		MANZANA: 007		LOTE: 001	
USO	TURISTICO MIXTO					
UBICACIÓN:	BOULEVARD PUERTO AVENTURAS					
Norte	70.01	Mts.	EN LINEA QUEBRADA	CON	MZA 008 LOTE 002 (AREA DE CONSERVACION)	
Sur	41.72	Mts.	EN LINEA QUEBRADA Y CURVA	CON	MZA 006 LOTE 001 Y BOULEVARD PUERTO AVENTURAS	
Este	77.69	Mts.	EN LINEA QUEBRADA	CON	ZONA FEDERAL MARITIMO TERRESTRE	
Oeste	84.14	Mts.	EN LINEA QUEBRADA	CON	BOULEVARD PUERTO AVENTURAS Y MZA 008 LOTE 002 (AREA DE CONSERVACION)	
Superficie:	4,010.02 m²					
Clave Catastral:	812 004 001 007 001					
Avaluo Catastral:	$22,496,212.20					

El uso de suelo Turístico Mixto, tiene la Clave TM, y el uso que se pretende dar al predio con motivo del proyecto es compatible con dicho uso de suelo, ya que se propone un desarrollo condominal.

Las densidades correspondientes, así como las normas y restricciones de construcción de cada uso en particular, quedan establecidas en la Tabla de Normas y Restricciones de Edificación, Puerto Aventuras de la página III-12 del **PDU**. Los parámetros para el uso de suelo que nos competen son las siguientes:

Cuadro 5. **Parámetros aplicables al predio del proyecto.**

PARÁMETROS		
Clave	**Trc1: Turístico Residencial Condominal**	
Área de lote mínimo	1,000.00 m^2- 17,000.00 m^2	
Restricción mínima a los linderos	Frente	5 m
	Fondo	10 m
	Lateral	1 m
Porcentaje de ocupación	65 %	
Coeficiente de uso de suelo	1.5	
Alturas máximas de las construcciones	4 pisos 13.45 m	
Cajones de Estacionamiento (para Residencias)	1 cajón/depto	
Densidad: Cto/ ha	200	

De tal forma que los parámetros de aprovechamiento marcados para el uso de suelo Trc1, establecen un COS de 65% correspondiendo este a obras techadas y CUS de 1.5, sin embargo no establece el coeficiente total de aprovechamiento del lote, por lo que nos remitimos al apartado ***3.3.1.10 Zona de Preservación Ecológica- Coeficiente de modificación del suelo*** del PDU del Centro de Población Aventuras que establece lo siguiente:

Para todos los fraccionamientos de tipo Turístico Campestre, Turístico Residencial, Habitacional, Habitacional Campestre, Mixtos, Comerciales y de Servicios e Industriales, el coeficiente de modificación del suelo será del 0.90 por ciento de la superficie total del lote, debiendo tener el 10 por ciento como área no modificada del total del lote, de la cual, el 50 por ciento se mantendrá como área verde natural y el 50 por ciento como área verde modificada.

El coeficiente de modificación del suelo (CMS) se aplicará a la superficie total del predio. En esta área modificada se incluyen:

- *El desplante de las edificaciones*
- *Obra exterior*
- *Vialidades y circulaciones*
- *Áreas verdes y*
- *Cualquier obra o servicio relativo al uso permitido*

El proyecto en cuestión, se ubica dentro del Desarrollo Turístico Residencial Puerto Aventuras, y tiene un uso de suelo Turístico Residencial Condominal, por lo que el Coeficiente de Modificación del Suelo (CMS) permitido será del 90% como área modificada del total del lote, y del 10% restante, la mitad se mantendrá como área verde natural y el resto como área verde modificada.

Derivado de lo anterior, el proyecto cumple con todos y cada uno de los parámetros aplicables para el uso de suelo Turístico Mixto, Clave TM, en el que se encuentra el proyecto con base en lo establecido en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Aventuras.

Cuadro 6.**.** Se presentan los parámetros permitidos en el PDU para el lote donde se propone el proyecto

Parámetro	Norma	Proyecto
Uso de Suelo	TM	TM
Con respecto al uso de suelo, el proyecto es acorde con el uso de suelo permitido que corresponde a Turístico Mixto y el proyecto se trata de un condominio con 10 departamentos.		
Superficie mínima terreno	265.00 m^2- 12,500.00 m^2	El predio del proyecto posee una superficie de 4,010.02 m^2.
El predio cumple con la superficie mínima del terreno, ya que posee una superficie de 4,010.02 m^2, por lo que es mayor a la mínima de 265.00 m^2.		
RESTRICCIONES FRENTE, FONDO Y LATERAL	Restricción de frente 5.0, restricción de fondo 10 m y restricción lateral 1.0 m.	Restricción de frente 5.0, restricción de fondo 10 m y restricción lateral 1.0 m.

De acuerdo con el Glosario de Términos del **PDU** establece las siguientes definiciones:

Restricción frontal: La superficie que debe dejarse libre de construcción dentro de un lote, medida desde la línea del límite del lote con la vía pública o área común, hasta el alineamiento de la edificación por todo el frente del mismo.

Restricción lateral: La superficie que debe dejarse libre de construcción dentro de un lote, medida desde la línea de la colindancia lateral hasta el inicio permisible de la edificación, por toda la longitud de dicho lindero o por una profundidad variable, según se señale en el Plan Parcial de Urbanización.

Restricción posterior: La superficie en la cual se restringe la altura y/o la distancia de la construcción dentro de un lote, con objeto de no afectar la privacía y el asoleamiento de las propiedades vecinas, medida desde la línea de propiedad de la colindancia posterior.

En la siguiente imagen se muestra el predio con las restricciones que contempla el proyecto.

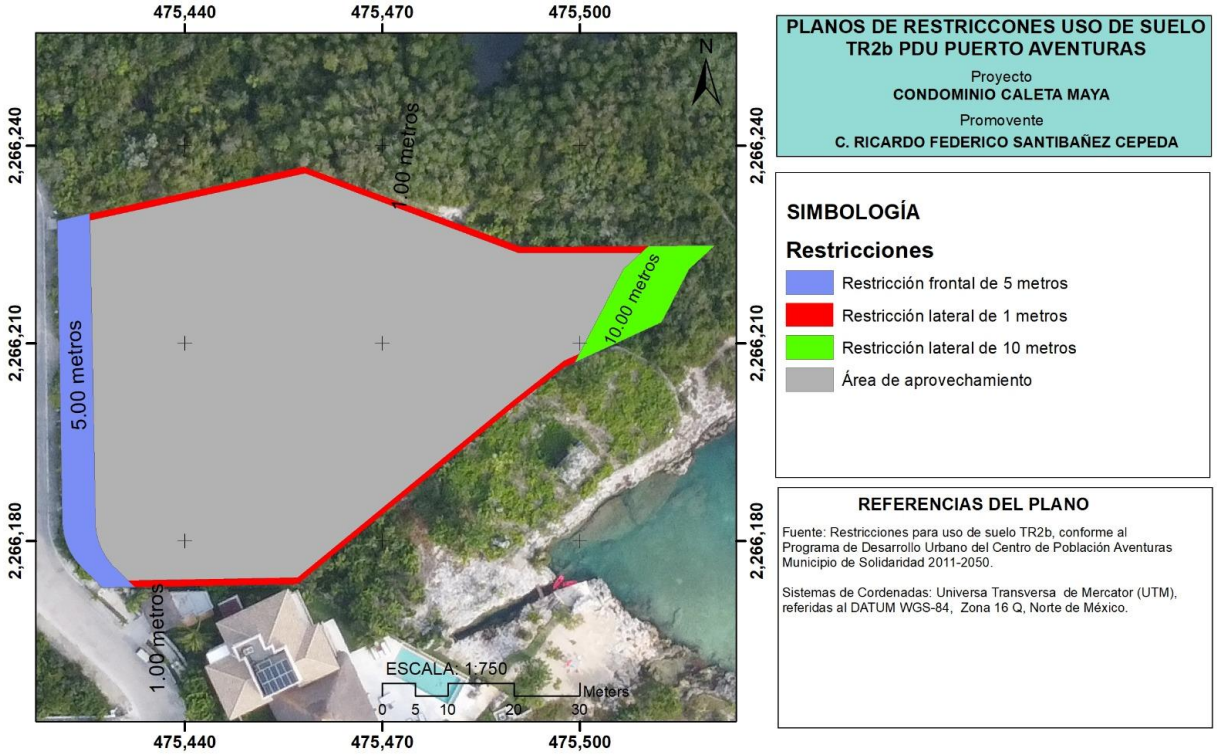


Figura 3. Las obras quedarán fuera del área de las restricciones.

De acuerdo con la figura previa, se dejará una restricción frontal de 5.0 m, la cual se tomó desde el límite del lote con la vialidad hasta el edificio, por lo que se cumple con esta. De las restricciones laterales, en un lado se dejará 1.00 m y en el otro 3.00 m, por lo que se cumple con las restricciones laterales de 1.0 m, medidas desde el límite de la colindancia lateral a la edificación. Mientras que la restricción posterior o de fondo, será de 67.00 m, medida desde la línea de la propiedad de la colindancia posterior hasta el edificio de departamentos.

Conforme a lo indicado, el proyecto cumple con las restricciones frontal, lateral y de fondo.

COEFICIENTE DE OCUPACIÓN DEL SUELO (COS)	60 %	Las edificaciones ocuparán una superficie de desplante de 928.73 m^2.

De acuerdo al glosario general de términos del **PDU** el Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS): “*Indica el porcentaje máximo de la superficie neta del lote que puede ser ocupada por construcciones techadas”.* Dado lo anterior, es preciso calcular primeramente la superficie neta la cual resulta de restar a la *superficie total del predio; el porcentaje de área verde en estado natural, el porcentaje de área verde modificada, el área destinada a vialidades y el área destina a donación* (Ver numeral 63, Glosario General de Términos)[1].

Para obtener la superficie neta, se resta a la superficie del predio, el área con vegetación natural y áreas verdes modificadas, dado que el proyecto no contempla vialidades ni áreas de donación, de lo que resulta una superficie de m^2, conforme a lo siguiente:

Cálculo de superficie neta

Concepto	**m^2**
Superficie total del predio (m^2)	4,010.02
Superficie de áreas con vegetación natural y áreas verdes modificadas	2,406.01
Superficie neta del predio.	1,604.01

Para el cálculo del Coeficiente de Ocupación de Suelo (COS) se utilizó la superficie neta del lote (1,604.01 m^2) que se multiplica con el porcentaje permitido (0.60), es decir, (1,604.01*0.60), obteniendo 962.41 m^2. En el siguiente cuadro se presenta el comparativo del COS permitido con respecto al que se propone en el proyecto, y las observaciones respectivas.

Predio	**Superficie neta m^2**	**COS NORMA**		**COS PROYECTO**		**Observación**
		m^2	**%**	**m^2**	**%**	
Mz.07	1,604.01	962.41	60	928.73	57.90	Cumple

Derivado de lo anterior, para el proyecto se propone un COS de 928.73 m^2, que equivale al 57.90 % de la superficie neta del lote, es decir, no se rebasa el 60 % permitido para el predio.

COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN DEL SUELO (CUS)	1.5	Se contempla una superficie de construcción es de 2,406.01 m^2.

De acuerdo al glosario general de términos del **PDU** el Coeficiente de Ocupación del Suelo (CUS): “*Indica el área máxima que puede construirse en el lote, incluidos todos los niveles de construcción, con respecto a la superficie neta del lote”.*

Para realizar el cálculo del coeficiente se utilizará la superficie de construcción en cada nivel, que es de 2,406.01 m^2. En el siguiente cuadro se presenta el comparativo del CUS permitido con respecto al que se propone en el proyecto, y las observaciones respectivas.

Predio	**Superficie neta m^2**	**CUS NORMA**		**CUS ´PROYECTO**		**Observación**
		m^2		**m^2**		
Mz 07	1,604.01	2,406.01	1.5	2,406.01	1.5	No se rebasa

Derivado de lo anterior, para el proyecto se propone un CUS de 2,406.01 m^2, que equivale a 1.5 de la superficie neta del predio, por lo que no se rebasa lo permitido.

[1] **Porcentaje de área verde en estado natural**: “*Es un porcentaje aplicado sobre la superficie total del predio, en el cual deberá conservar el Área Natural del predio” (**PPD PC**).* **Porcentaje de área verde modificada**: “*Es un porcentaje aplicado sobre la superficie total del predio, en el cual se deberá conservar los árboles con diámetro mayor a 10 cm (cuando menos el 80% de los individuos existentes), su cobertura vegetal podrá ser modificada para el establecimiento de parques y jardines” (**PPD PC**).*

COEFICIENTE DE MODIFICACIÓN DEL SUELO (CMS)	0.90	El proyecto ocupará una superficie de 1,604.01 m^2, que equivale al 40 % del predio.

De acuerdo al Glosario general de términos del **PDU** el Coeficiente de modificación del suelo (CMS) se define de la siguiente manera:

El coeficiente de modificación del suelo (CMS) corresponderá al total del predio. En esta área modificada se incluyen:

- El desplante de las edificaciones
- Obra exterior
- Vialidades y circulaciones
- Áreas verdes y
- Cualquier obra o servicio relativo al uso permitido

La superficie restante no modificada, se mantendrá en un 50% como área verde en estado natural y 50% como área verde modificada respetando el estrato arbóreo de más de 10 cm de diámetro.

El PDU señala además lo siguiente: “*Para todos los fraccionamientos de tipo turístico Campestre, Mixtos, Comerciales y de Servicios e industriales el CMS será del 0.90 por ciento de la superficie total del lote, debiendo dejar el 10 por ciento como área no modificada del total del lote, de la cual, el 50 por ciento se mantendrá como área verde natural y 50 por ciento como área verde modificada*”.

Como lo indica el **PDU**, el CMS incluye la totalidad de las obras y las superficies de áreas ajardinadas, que de acuerdo con el desplante del proyecto suma una superficie de 1,604.01 m^2. En el siguiente cuadro se presenta el comparativo del CMS, con respecto al que se propone en el proyecto, y las observaciones respectivas.

Predio	**Superficie del predio m^2**	**CMS NORMA**		**CMS ´PROYECTO**		**Observación**
		m^2	**%**	**m^2**	**%**	
Mz.07	4,010.02	3,609.18	90	1,604.01	40.00	No se rebasa

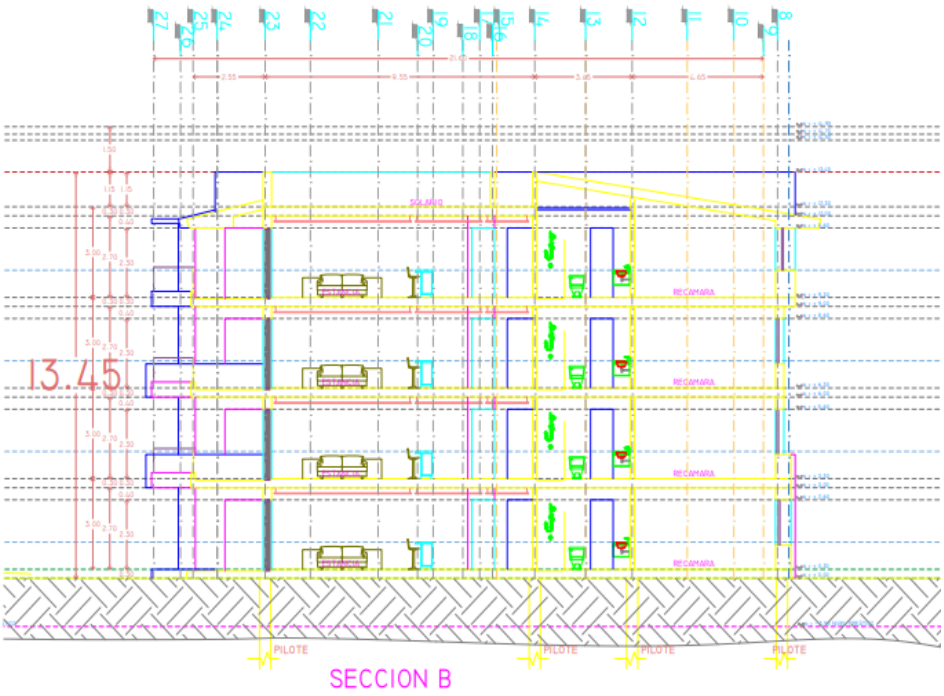
De acuerdo con lo anterior, el proyecto considera un CMS de 1,604.01 m^2, equivalente al 40 % del predio, por lo que no se rebasa el permitido en el **PDU.** Cabe aclarar que una parte del predio se destinó como conservación desde que fue autorizado el Desarrollo Turístico Plano 4 de Puerto Aventuras, por lo que se está respetando dicha área de amortiguamiento, dejando sin ocupar la mayor parte del predio.

En relación a la superficie de área verde no modificada (10%), el PDU PC señala que se debe destinar el 50% como área verde natural (conservación) y 50% como área verde modificada, no obstante, debido a que se consideró mantener el área de conservación prevista en el Desarrollo Turístico Residencial Plano 4 de Puerto Aventuras, para el proyecto se consideró mantener una superficie de 2,205.51 m^2 equivalente al 55.00 % del predio con la vegetación natural y como área verde modificada una superficie de 200.50 m^2, equivalente al 5 %, en esta última sólo serán retirados los estratos herbáceo y arbustivo.

ALTURA	4 pisos, 13.45 m	13.45 metros

De acuerdo al Glosario general de términos del **PDU** establece que: “*Altura Máxima: Es el número de pisos o metros lineales máximos permitidos, tomando en cuenta todos los espacios techados, no se incluyen cubos de elevadores, de circulaciones verticales y tinacos”*

En la siguiente imagen se muestra que el predio presenta una altura de 13.45 m contados a partir del nivel de banqueta y se contemplan 4 niveles, por lo que se cumple con la altura permitida.



Corte transversal de la fachada del edificio

Cajones de estacionamiento	Un cajón/ departamento	12 cajones

El **PDU** establece que para el uso de suelo TM aplicable al Plan Maestro Puerto Aventuras, se deberá contar con un cajón de estacionamiento por departamento.

Considerando que el proyecto contará con 10 departamentos, se deberá contar con 10 cajones de estacionamiento, mientras que el proyecto considera un total de 12 cajones de estacionamiento, por lo que se cumple con el número mínimo de cajones solicitados.

Densidad	65 cuartos/ha	cuartos

El **PDU** establece para el uso de suelo TM aplicable al Plan Maestro Puerto Aventuras, se establece una densidad de 65 cuartos/ha.

El proyecto contempla un total de 10 departamentos, distribuidos de la siguiente manera:

- Departamento tipo A: Son 8 departamentos distribuidos dos en cada nivel. Contarán con 3 recamaras, sala, comedor, cocina, bar, 3 1/2 baños, cuarto de lavado, dos terrazas y jacuzzi.
- Departamento tipo B: Son 2 departamentos, los cuales estarán distribuidos en planta baja y el primer nivel. Se conforman de 3 recamaras, sala, comedor, cocina, bar, 3 ½ baños, cuarto de lavado y tres terrazas.

Que conforme al *GLOSARIO DE TÉRMINOS DE EQUIVALENCIA O CONVERTIBILIDAD* del **PDU**, se define un departamento de la siguiente forma:

1.- Departamento, estudio o llave hotelera: Dependiendo del número de baños, cocinas o cocinetas y habitaciones se clasificará de acuerdo a la tabla de equivalencias.

TABLA DE EQUIVALENCIA O CONVERTIBILIDAD	
Una Vivienda	2 cuartos de Hotel
Una Residencia Turística de más de 3 recámaras	4 cuartos de Hotel
Una cabaña o vivienda ecoturística (ubicada en zona turística de bajo impacto con clave TEh y en zona receptora PE/rs)	2 cuartos de hotel
Una Villa	3.5 cuartos de Hotel
Un Cuarto de motel	1 cuarto de Hotel
Una Master Suite	1 cuarto de Hotel
Una Júnior Suite	1 cuarto de Hotel
Una Suite estándar	2 cuartos de Hotel
Un departamento, estudio (Loft) o llave hotelera	2.5 cuartos de Hotel
Un cuarto de clínica hotel	2 cuartos de Hotel
Un campers sencillo	2 cuartos de Hotel

Derivado de lo anterior, el proyecto considera un total de 10 departamentos, y conforme a la Tabla de equivalencias o convertibilidad, un departamento, estudio /loft) o llave hotelera corresponde a 2.5 cuartos de hotel, por lo que para obtener la equivalencia se realiza la siguiente multiplicación (10*2.5), obteniendo un total de 25 cuartos.

Considerando que el predio posee una superficie de 4,010.02 m^2 (0.4010 ha), se realiza el cálculo de la densidad permitida (65 * 0.4010/1 ha), obtenido un valor de 26 cuartos. La densidad máxima permitida por el PDU, con respecto al proyecto, se observa en la siguiente tabla:

Superficie del predio (m2)	Densidad Norma Cuartos/ha	Cuartos	Densidad propuesta	Observación
4,010.02	65	26	25	No se rebasa

Derivado de lo anterior y toda vez que se propone la construcción de 25 cuartos, no se rebasa la densidad permitida de 26 cuartos.

4. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD.

Por su ubicación, el proyecto es regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 25 de Mayo de 2009, y de acuerdo con éste, el predio del proyecto se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) **15** denominada

Corredor Turístico Paamul-Yalku (Figura 4) a la que le corresponde una política de **Conservación,** donde es compatible el uso turístico (Cuadro 7).

Cuadro 7. Unidad de gestión ambiental dentro de la cual se encuentra el predio del proyecto.

Unidad de gestión ambiental		**15**
Nombre	Corredor turístico Paamul-Yalku	
Política ambiental	Conservación	
Vocación de uso de suelo	Turística.	
Usos condicionados	Turístico, ecoturístico, suburbano, UMA’s, deportivo, parque recreativo, comercial, equipamiento, reserva natural, marina.	
Usos incompatibles	Forestal, agropecuario, agroforestal, agroindustrial, urbano, industrial, minero.	
Criterios de regulación ecológica	**USO**	**CRITERIOS ESPECÍFICOS**
	Turístico	06, 08, 09, 13, 14, 15, 21, 27, 36, 38, 53, 54, 55, 56, 57,59, 62, 64, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 75, 79, 80, 81, 83, 84,85, 87, 89, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 100, 101, 102, 103, 104,105, 106, 107, 108, 109.

Al predio se le pretende dar un uso de suelo turístico de acuerdo con la definición del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, que es el aprovechamiento del territorio, para la construcción de desarrollos turísticos, así como de la infraestructura de apoyo y demás servicios turísticos asociados para soportar esta actividad en los términos que establece la Ley de Turismo del Estado de Quintana Roo, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

Cabe señalar que al uso turístico le aplican los criterios específicos que se marcan en la tabla anterior, atendiendo a que al momento de emitirse el POEL (25 de mayo del 2009) el desarrollo Puerto Aventuras aún no estaba incorporado a ningún centro de población regulado por determinado plan o programa de desarrollo urbano, lo cual sucedió el 8 de abril del 2011 al emitirse el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Aventuras, Municipio de Solidaridad, **fecha a partir de la cual el comentado desarrollo se encuentra ubicado dentro del Centro de Población Aventuras, y por tanto, a partir de ello los Criterios Generales (CG) y específicos (CE) del POEL dejaron de ser aplicables a Puerto Aventuras, y se volvieron aplicables los Criterios Urbanos (CU), de conformidad con lo dispuesto por el apartado 2.5 del propio POEL**, mismo que es del tenor literal siguiente:

“2.5 Criterios de Regulación Ecológica:

Los criterios de regulación de carácter general y específico determinan los parámetros y estándares que deberán cumplirse, así como los límites de cambio aceptables para aprovechar sustentablemente el territorio y las condiciones particulares a que deberán sujetarse los desarrollos o proyectos que pretendan establecerse en el Municipio Solidaridad, en función de cada uno de los usos del suelo permitidos en las unidades de gestión ambiental.

En total se determinaron 36 criterios de regulación ecológica de carácter general, 33 criterios de regulación aplicables a las áreas urbanas, 116 de criterios de carácter específico cuya aplicación particular depende del uso del suelo pretendido.

Los criterios de regulación ecológica de aplicación general (CG), 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.

Los criterios de regulación ecológica aplicables a las áreas urbanas (CU), 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.

Los 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 particulares.

Los criterios de carácter específico se organizaron según su objeto o función y se agruparon en cuatro categorías, a saber, lineamientos para el aprovechamiento de los recursos naturales, lineamientos para la prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo; lineamientos para la preservación y protección de la biodiversidad; y lineamientos para la preservación, restauración y mejoramiento del ambiente.”

En el presente capítulo se vinculan los Criterios Urbanos del POEL, que son los legalmente aplicables al proyecto de relevancia en términos de ley.

5. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012) el predio de interés se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 139 en la parte regional del POEMyRGMyMC. Y en la parte marina la UGA aledaña corresponde a la 178.

Cabe señalar que el Artículo Tercero de dicho Programa el cual se cita a continuación:

Artículo Tercero.- *Conforme a los términos del “Convenio Marco de Coordinación para la instrumentación de un proceso de planeación conjunto para la formulación, expedición, ejecución, evaluación y modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe”, los Gobiernos de los Estados de Campeche, Quintana Roo, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán expedirán, mediante sus órganos de difusión oficial, la parte Regional del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.*

Razón por la cual en el Decreto de dicho programa en su Artículo 1, expide la parte marina del POEMyRGMyMC y en su Artículo 2, indica que da a conocer la parte regional del mismo.

Con base en lo anterior y toda vez que, a la fecha no han sido emitidos los decretos correspondientes por parte de las Entidades afectadas, en este caso, el Estado de Quintana Roo, sólo está vigente la parte marina. El proyecto no tiene obras ni desarrollará actividades en la zona marina.

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

El SA definido para el proyecto CONDOMINIO CALETA MAYA, se determinó con base al criterio establecido en la Guía para la elaboración de la MIA para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector turístico Modalidad: particular, misma que señala… para el caso de obras y actividades en zona terrestre se podrá utilizar la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio), la zonificación de usos de suelo cuando existe un plan o programa de desarrollo urbano o la zonificación establecida en un decreto de área natural protegida, microcuencas, topo formas, entre otros. ….

En este sentido, el SA del proyecto se definió en función de la zonificación de los usos de suelo, establecidos por el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Aventuras, Municipio de Solidaridad, (Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el día 8 de abril de 2011), que para este caso, corresponde al uso de suelo Turísticas de Densidad Baja Clave TR2b.

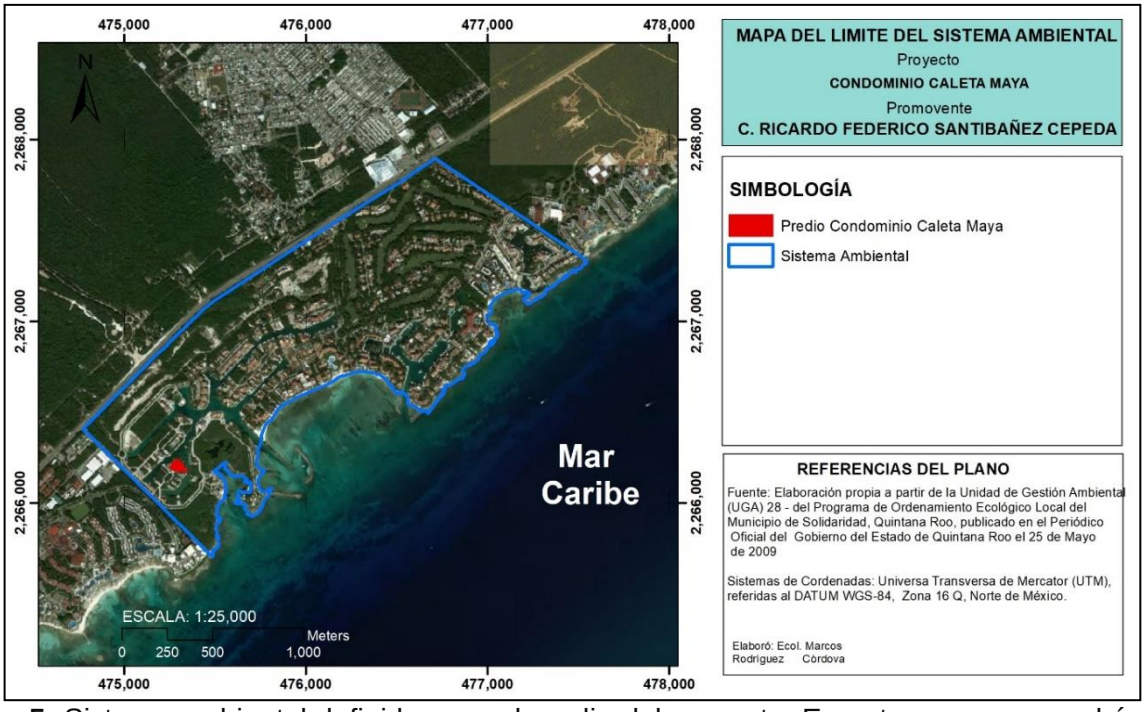


Figura 5. Sistema ambiental definido para el predio del proyecto. En este se enmarca el área de estudio.

CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA)

Aspectos Bióticos

Para descripción del medio físico, se tomó en consideración literatura publicada por fuentes oficiales como el INEGI, CONABIO, CONANP, CONAFOR, SEMARNAT, Universidad Nacional Autónoma de México, (UNAM), Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY), así como los estudios emitidos por las autoridad Local y Estatal, además se realizó una revisión exhaustiva de artículos científicos, informes y estudios realizados para la zona.

Adicionalmente se utilizaron la cartográfica publicada por el INEGI, CONABIO, CONANP, para la elaboración de las diferentes cartas temáticas presentadas en el Capítulo 4 de la presente MIA-P.

En este sentido el proyecto, se localiza en la Localidad de Puerto Aventuras, perteneciente al municipio de Solidaridad, en el estado de Quintana Roo, donde se ubican actividades turísticas que comparten características bióticas, abióticas y socioeconómicas. Las características abióticas del sistema ambiental y el predio son homogéneas, presentado un clima del tipo Aw, que es cálido subhúmedo, con lluvias todo el año, siendo más abundantes en verano; geomorfología que subyace bajo una sucesión rocas carbonatadas, evaporíticas y clásticas tales como caliza, dolomita, yeso y arenisca, la roca corresponde al Plioceno (Tpl(cz)) y Cuaternarios lic (Q(li)), la unidad litológica cuaternaria está representada por calizas coquiníferas de ambiente de litoral y eolianitas pleistocénicas dando origen a los tipos de suelo litosol más Rendzina como suelo secundario, y Solonchak como suelo terciario; con clase textural media. En el mismo contexto, la superficie ocupada por el sistema ambiental del proyecto se caracteriza por presentar coeficientes de escurrimientos de (0-5%) y presenta Material consolidado con posibilidades altas debido a que el suelo está constituido por suelos de reciente formación que presenta características de permeabilidad; aunque el predio se encuentra dentro de la unidad de Material no consolidado con posibilidades bajas.

El Sistema Ambiental donde se localizará el predio de interés, de acuerdo a su ubicación en la zona norte de Quintana Roo, **Región hidrológica No. 32 Yucatán Norte** (RH 32), que a su vez se divide en dos cuencas: (A) Quintana Roo y (B) Yucatán. Estas cuencas comprenden el 69% de la superficie en la parte de la subregión perteneciente a Yucatán, el 10.34% en la correspondiente a Campeche y el 20.65% a la de Quintana Roo, misma que pertenece a la provincia fisiográfica denominada Península de Yucatán, por lo cual todos los eventos geológicos que aplican a algún sitio en particular, están referidos a toda la región peninsular en su conjunto. Por otra parte, esta provincia fisiográfica de Yucatán se divide en tres subprovincias: Llanuras con dolinas, Plataforma de Yucatán y Costa baja. De acuerdo a los registros con que se cuenta, el drenaje subterráneo en la Península de

Yucatán constituye un sistema en forma de “Y”, en cual surge a partir de la zona alta de la meseta de Zohlaguna.

Medio biótico

Este apartado se describen las condiciones de la vegetación y el tipo de fauna que se desarrolla en el SA y en el predio.

Tipos de vegetación del Sistema Ambiental

De acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI de la Serie VI (Escala 1:250 000), el tipo de vegetación predominante del Sistema Ambiental de este proyecto, corresponde en su mayoría al tipo de Vegetación Secundaria Arborea de Selva Mediana Subperenifolia (VSA/SMQ), seguida de Urbano Construido (AH).

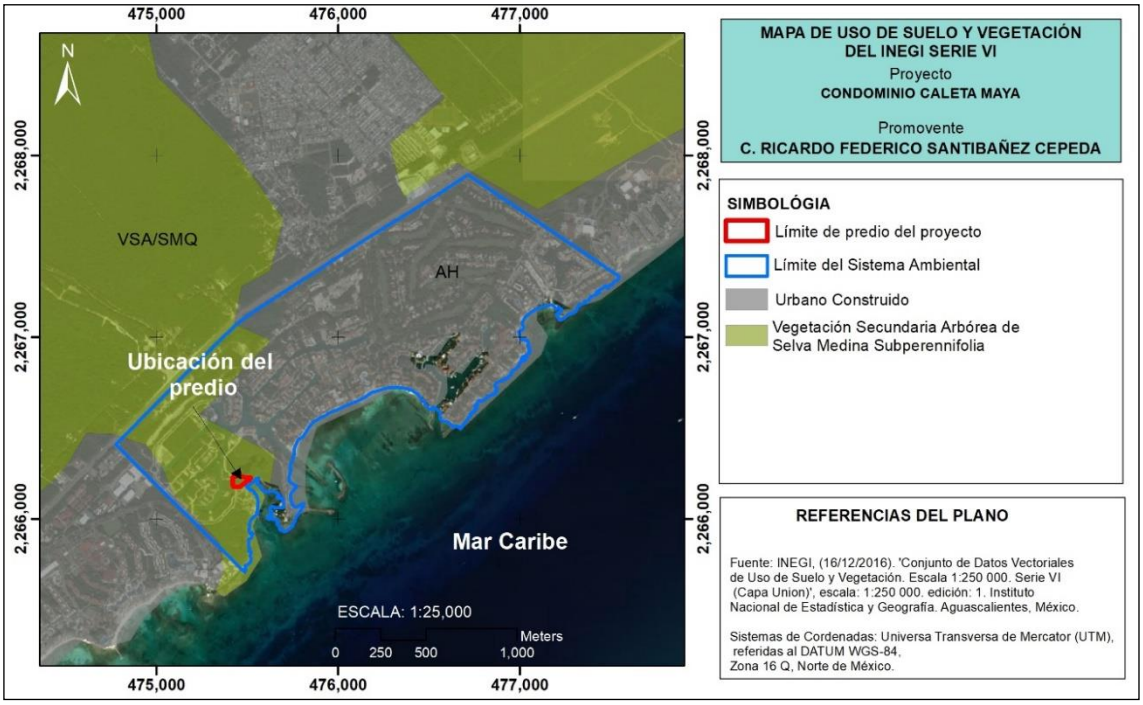


Figura 6. Se muestra la ubicación del predio con relación a la carta de vegetación y uso de suelo INEGI.

Tipo de vegetación que se desarrolla en el predio

Considerando la Carta de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI de la Serie IV (Escala 1:250 000), el tipo de vegetación del predio del proyecto corresponde Vegetación Secundaria Arborea de Selva Mediana Subperennifolia (VSA/SMQ), sin embargo, de acuerdo a la caracterización realizada, el predio presenta el desarrollo de vegetación de Matorral costero y vegetación secundaria.

El procedimiento para elaborar el Mapa de vegetación de este predio conformado por una superficie de 4,010.02 m^2, se tomó como referencia el mapa georreferenciado con el polígono del predio proporcionado por la empresa promovente, se llevó a cabo en gabinete un proceso de análisis e interpretación de imágenes aéreas obtenida de un Drone DJI Mavic mini 2. Mediante comparación de rodalizaciones previas y la verificación de campo, por lo que luego de realizar las correcciones pertinentes se obtiene el mapa de vegetación final que representa las condiciones y características actuales de la vegetación dentro de los límites de este predio.

Con el objetivo de contar con un panorama detallado de las condiciones de la vegetación específicamente para el área del predio marcado con el lote 001, Mza. 07, SM 001, Región 004, Desarrollo Turístico Residencial Plano 4 de Puerto Aventuras, objeto del presente estudio, se llevó a cabo la caracterización de las condiciones de dicho lote, siguiendo la siguiente la siguiente metodología y obteniendo los resultados que se presentan a continuación. La vegetación con diferentes grados de perturbación y en fragmentos, se planteó una red de muestreo conformada por 3 sitios de muestreo separados entre ellos por una distancia aproximada de 30 m y una superficie de 100 m2 cada uno, lo cual representa un 7.48 % de muestreo respecto de la superficie total del predio. Estos sitios se distribuyeron en la superficie que ocupa la vegetación de selva baja y vegetación secundaria (Figura 1).

En cada sitio de muestreo se registraron datos en cuadrantes de 100 m2 establecidos a partir de un punto inferior izquierdo y georreferenciado. Así el tamaño de muestra fue de 300 m2, mismos que incluyeron la mayor parte de las especies observadas en el sitio. La medición de los individuos a muestrear se inició en sentido de las manecillas del reloj considerando una línea imaginaria que inicia en Azimut 0° desde la esquina inferior izquierda del sitio.

Considerando la dirección en Azimut 0° desde la esquina inferior izquierda se trazó una subparcela anidada de 5 x 5 m (25m2) donde se midieron todos los individuos menores a 10 cm de DAP y los cuales conformaron el estrato arbustivo. Anidada a esta subparcela se trazó otra de 1 x 1 m donde se registraron todos los individuos analizando estos registros como el estrato herbáceo.En el cuadro siguiente, se presentan las coordenadas de ubicación de los sitios de muestreo y en la Figura siguiente, se presenta su distribución esquemática.

Cuadro 8. Coordenadas en UTM de los sitios de muestreo empleados durante el levantamiento de datos en campo. Datum WGS-84 México.

Número Sitio	X	Y
1	475,440	2,266,200
2	475,460	2,266,220
3	475,480	2,266,205

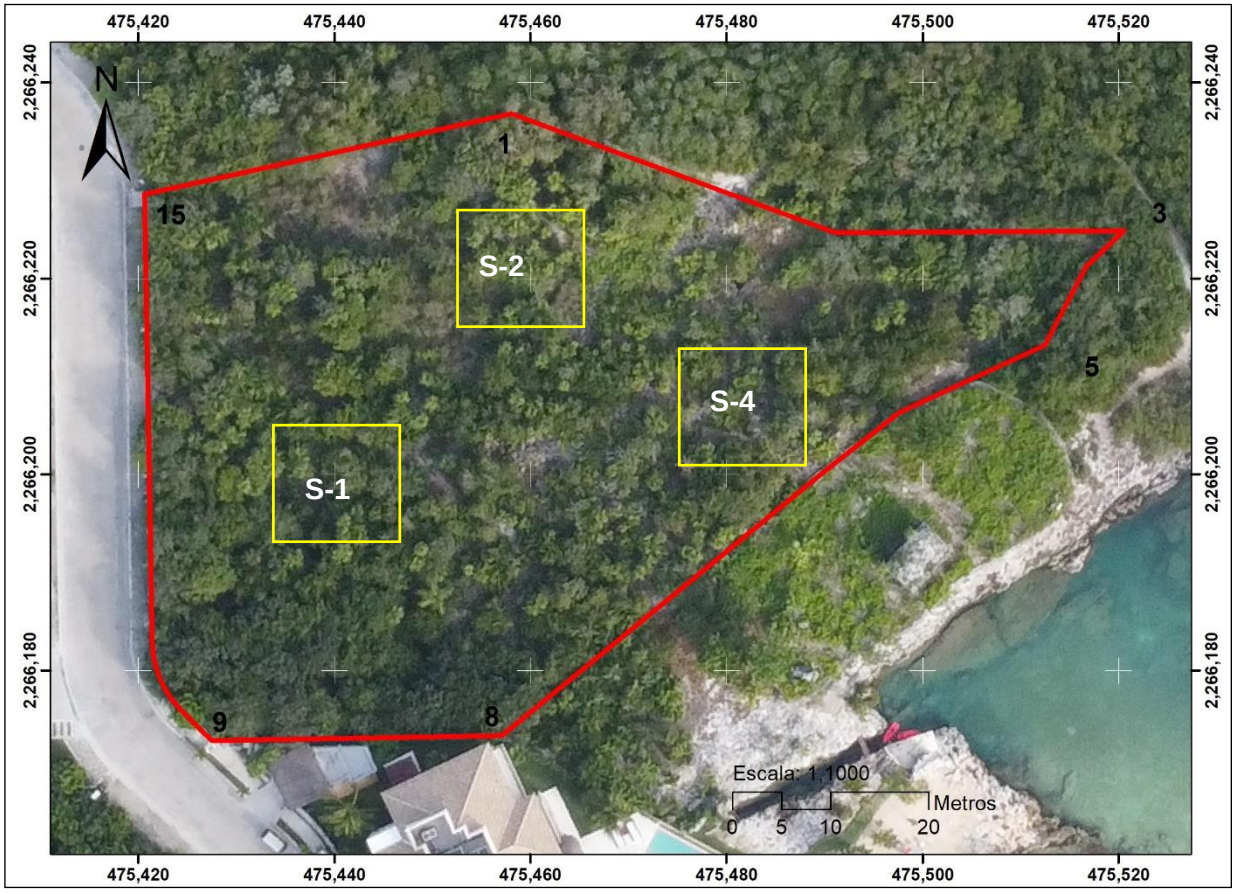


Figura 7. Ubicación de los sitios de muestreo en el predio.

Basados en los antecedentes del predio expuestos en el Capítulo 1 de las condiciones originales del sitio en su cobertura vegetal, y las modificaciones que se han realizado en apego a las autorizaciones otorgadas por la DGIRA de la SEMARNAT, en el trabajo de campo y en el ortofotomosaico generado para el área de estudio, se integró un mapa de vegetación, donde se determinó que solamente queda vegetación de matorral costero y vegetación secundaria.

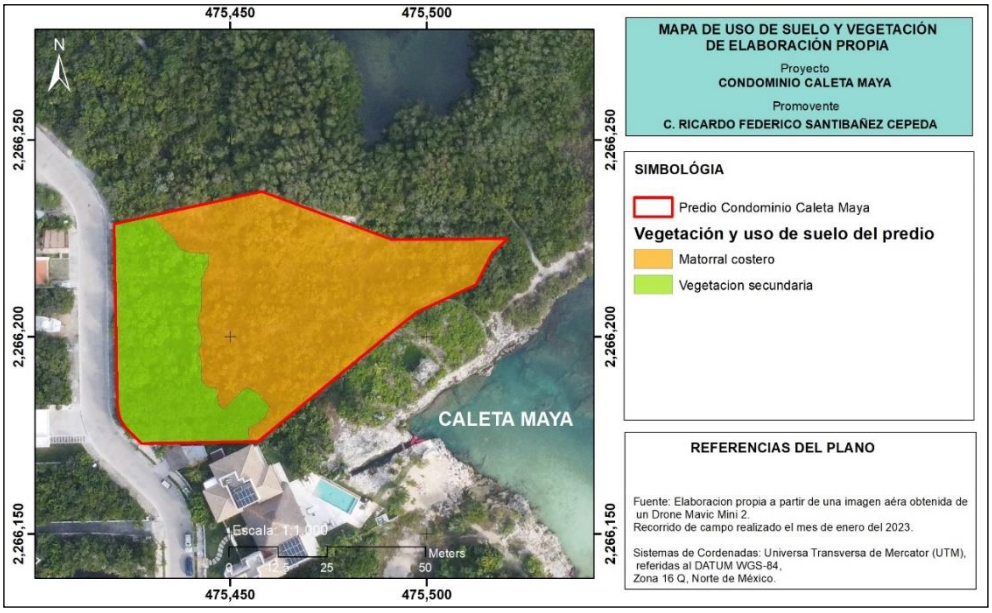


Figura 8. Mapa de vegetación del predio generada a partir del Drone DJI Mavic mini 2.

Composición florística.

En la vegetación del predio se registró un total de 31 especies pertenecientes a 21 familias. De esta composición se registró fuera de los sitios de muestreo, una especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de Amenazada.

Cuadro 9. Lista general de especies registradas en el predio separadas por el estrato del cual forman parte *Especies enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Estratos		
			Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo
Amaryllidaceae	*Hymenocallis littoralis*	Lirio			X
Anacardiaceae	*Metopium browniie*	Chechem	X	X	
Apocynaceae	*Plumeria rubra*	Flor de mayo		X	
Araceae	*Anthurium schlechtendalii*	Muchacha		X	
Aracaceae	*Cocos nucifera*	Coco	x	X	X
Aracaceae	*Sabal yapa*	Huano		X	X
Arecaceae	*Thrinax radiata**	Palma chit	X	X	X
Asparagaceae	*Sansevieria trifasciata*	Sansevieria			X
Burseraceae	*Bursera simaruba*	Chacah	X	X	X
Euphorbiaceae	*Codiaeum Variegatum*	Croton silvestre		X	X
Fabaceae	*Lysiloma latisiliquum*	Tzalam	X	X	
Fabaceae	*Bauhinia divaricata*	Pata de vaca			X
Fabaceae	*Piscidia piscipula*	Habin	X	X	
Fabaceae	*Pithecellobium keyense*	Ya'ax k'aax		X	X

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Estratos		
			Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo
Fagaceae	*Quercus robur*	Roble		X	X
Leguminosae	*Lysiloma latisiliquum*	Tzalam	X	X	
Leguminosae	*Lonchocarpus rugosus*	Kanazin		X	
Leguminosae	*Caesalpinia gaumeri*	Kitam che’		X	
Malvaceae	*Hampea trilobata*	Mahahua		X	
Mimosaceae	*Leucaena leucocephala*	Huaxin		X	X
Myrtaceae	*Myrcianthes fragrans*	Guayabillo	X	X	X
Nictagynaceae	*Neea psychotrioide*	Tatsi		X	
Poaceae	*Hyparrhenia rufa*	Pasto jaragua			X
Polygonaceae	*Gymnopodium floribundum*	Ts'its'ilche'	X	X	
Polygonaceae	*Coccoloba reflexiflora*	Sac Boob	X	X	X
Primulaceae	*Jacquinia aurantiaca*	Naranjillo		X	
Sapotaceae	*Manilkara zapota*	Chico zapote		X	
Rubiaceae	*Randia aculeata*	Pexkitam		X	
Rubiaceae	*Ixora coccinea*	Ixora		X	
Sapotaceae	*Sideroxylon obtusifolium*	Pakalche	X	X	
Verbenaceae	*Lantana involucrata*	Lantana		X	X
		TOTAL	**13**	**27**	**13**

Cuadro 10**.** Especies de flora presentes en el área de estudio, enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**. A-Amenazada, E-Endémica, NE-No Endémica.

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Estatus	Distribución
Aracaceae	*Thrinax radiata*	Chit	A	NE

De estas familias, la mejor representada fue la Fabaceae con cuatro especies, que representan el % de la composición florística. Dos familias estuvieron representadas por 3 especies, otras dos familias con 2 especies y 15 familias solamente por una especie.

Fauna del Predio

En el área de estudio el análisis de la fauna terrestre se enfocó a los vertebrados que la habitan de manera permanente o temporal para reproducción, refugio o alimentación en alguna época del año, o que se encontraban de paso al momento de los muestreos.

Los resultados obtenidos del trabajo de campo se presentan en la siguiente Tabla, en donde se observa que el grupo mejor representado son las aves con 20 especies, seguido de los reptiles con 4 especies y mamífero con 1. No se registró ninguna especie de anfibio.

De acuerdo con el listado se observa la presencia de ciertas especies que se caracterizan por pertenecer a hábitats perturbados, encontrándose comúnmente en los centros de población, siendo el caso de la iguana rayada (*Ctenosaura similis*) el zanate (*Quiscalus mexicanu*s), el x´takay (*Pitangus sulphuratus*) y el tirano tropical (*Tyrannus melancholicus*).

Con respecto a los mamíferos, debido a las características de la vegetación del sitio sólo se observó la presencia de la ardilla gris (*Sciurus yucatanensis*), especie común en la región que pueden tolerar la presencia de asentamientos humanos y que gusta de las especies secundarias por la abundancia de alimento y se sienten más protegidos.

Quien resulto favorecido fue el grupo de las aves, ya que estas especies resulta más sencillo de muestrear al momento de hacer un estudio faunístico, pues en muchas ocasiones solo basta con tomar un punto de observación adecuado y esperar al paso de los organismos. Caso contrario sucede con los mamíferos que requieren técnicas más elaboradas.

Cuadro 11. Lista de especies de vertebrados terrestres registrada en el área del Proyecto.

NO.	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO
		Reptiles
1	Corytophanidae	*Basiliscus vittatus* Wiegmann, 1828
2	Iguanidae	*Ctenosaura similis* (Gray, 1831)
3	Phrynosomatidae	*Sceloporus chrysostictus* (Cope, 1867)
4	Dactyloidae	*Anolis sagrei* Cocteau en AMC Duméril y Bibron, 1837
		Aves
1	Cathartidae	*Cathartes aura* (Linneaus, 1758)
2	Columbidae	*Zenaida asiatica* (Linnaeus, 1758)
3	Corvidae	*Cyanocorax yucatanicus* (Dubois, 1875)
4	Corvidae	*Psilorhinus morio* (Wagler, 1829)
5	Cracidae	*Ortalis vetula* (Wagler, 1930)
6	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris* Swainson, 1827
7	Icteridae	*Dives dives* (Deppe, 1830)
8	Icteridae	*Icterus gularis* (Wagler, 1829)
9	Icteridae	*Quiscalus mexicanus* (Gmelin, JF, 1788)
10	Mimidae	*Mimus gilvus* (Vieillot, 1808)
11	Picidae	*Melanerpes aurifrons* (Wagler, 1829)
12	Trochilidae	Amazilia rutila (Delattre, 1843)
13	Tyrannidae	Contopus virens (Linnaeus, 1766)
14	Tyrannidae	Myiarchus crinitus (Linnaeus, 1758)
15	Tyrannidae	Myiozetetes similis (Spix, 1825)
16	Tyrannidae	Pitangus sulphuratus (Linaeus, 1766)
17	Tyrannidae	Tyrannus melancholicus Vieillot, 1819
18	Icteridae	Icterus auratus Bonaparte 1850
19	Psittacidae	Eupsittula nana (Vigors, 1830)
20	Trochilidae	Amazilia yucatanensis (Cabot, 1845)
		Mamíferos
1	Sciuridae	Sciurus yucatanensis J. A. Allen, 1877

Cabe señalar que la nomenclatura de las especies se estandariza a la reconocida por ITIS (Integrated Taxonomic Information System) por ser la autoridad taxonómica de información a nivel mundial y a la cual México está adherido por intermediación de la Comisión Nacional para Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO).

Abundancia relativa de las especies.

Durante los recorridos hechos para la realización de la presente caracterización se pudo constatar que en general la fauna silvestre no es muy abundante, debido sin duda a las condiciones de perturbación del predio y considerando su cercanía con zonas urbanizadas y en proceso de urbanización. Las aves que fueron las más abundantes por ser las más conspicuas, se observaron en su mayoría especies comunes en zonas pobladas y que hacen sus recorridos por el lugar en busca de alimento. De total de las especies registradas, se puede decir que los reptiles y los pequeños mamíferos son residentes al interior del predio donde encuentran los recursos suficientes para vivir; las aves y el resto de las especies registradas seguramente sólo utilizan los recursos del predio como parte de un área más grande que permite satisfacer sus necesidades básicas de subsistencia.

El análisis de datos se realizó a partir de la tabulación de los registros obtenidos y se aplicó la siguiente fórmula para determinar la abundancia relativa (A.R).

$$A.R.= \frac{\text{Número de registros para la especie “X”}}{\text{Número de registros de la especie más abundante}} * 100$$

Con la finalidad de estandarizar el análisis de los datos para los diversos grupos de vertebrados terrestres, una vez que se calculó la abundancia relativa se asignaron las siguientes categorías de abundancia de acuerdo a lo propuesto para aves por Petingill (1969):

Abundante. - De 90% hasta 100% de abundancia relativa
Común. - De 65% hasta 89% de abundancia relativa.
Frecuente. - Con 31% hasta 64% de abundancia relativa.
Escasa. - Con 10% hasta 30% de abundancia relativa

Cuadro 12**.** Abundancia relativa de las especies registradas en la zona de estudio

No.	Registros de vertebrados	Registro	Abundancia relativa	
	Reptiles		**%**	**Clase**
			%	Clase
1	*Basiliscus vittatus* Wiegmann, 1828	1	33.3	Frecuente
2	*Ctenosaura similis* (Gray, 1831)	1	33.3	Frecuente
3	*Sceloporus chrysostictus* (Cope, 1867)	3	100	Abundante
4	*Anolis sagrei* Cocteau en AMC Duméril y Bibron	2	66.7	Común

	Aves			
1	*Cathartes aura* (Linneaus, 1758)	3	50	Frecuente
2	*Zenaida asiatica* (Linnaeus, 1758)	2	33.3	Frecuente
3	*Cyanocorax yucatanicus* (Dubois, 1875)	4	66.7	Común
4	*Psilorhinus morio* (Wagler, 1829)	3	50	Frecuente
5	*Ortalis vetula* (Wagler, 1930)	2	33.3	Frecuente
6	*Crotophaga sulcirostris* Swainson, 1827	5	83.3	Común
7	*Dives dives* (Deppe, 1830)	2	33.3	Frecuente
8	*Icterus gularis* (Wagler, 1829)	4	66.7	Común
9	*Quiscalus mexicanus* (Gmelin, JF, 1788)	2	33.3	Frecuente
10	*Mimus gilvus* (Vieillot, 1808)	6	100	Abundante
11	*Melanerpes aurifrons* (Wagler, 1829)	3	50	Frecuente
12	*Amazilia rutila* (Delattre, 1843)	1	16.7	Escasa
13	*Contopus virens* (Linnaeus, 1766)	1	16.7	Escasa
14	*Myiarchus crinitus* (Linnaeus, 1758)	1	16.7	Escasa
15	*Myiozetetes similis* (Spix, 1825)	2	33.3	Frecuente
16	*Pitangus sulphuratus* (Linaeus, 1766)	4	66.7	Común
17	*Tyrannus melancholicus* Vieillot, 1819	2	33.3	Frecuente
18	*Icterus auratus* Bonaparte 1850	5	83.3	Común
19	*Aratingaa nana* (Vigors, 1830)	3	50	Frecuente
20	*Amazilia yucatanensis* (Cabot, 1845)	2	33.3	Frecuente
	Mamíferos			
1	*Sciurus yucatanensis* J. A. Allen, 1877	3	100	Abundante

El escaso número de especies registradas en este estudio encuentra su explicación en dos aspectos fundamentales: el estado que presenta de la vegetación originado por las perturbaciones meteorológicas y antropogénicas, por la presencia humana debido a que la zona de estudio se encuentra muy próxima a sitios habitados y por los ruidos continuos que se generan en las obras en construcción colindantes y al paso continuo de vehículos, además que el predio es relativamente pequeño dentro de la zona urbana de Puerto Aventuras.

Especies en la Lista de la NOM-059-SEMARNAT-2010

De acuerdo con los resultados obtenidos, en el predio habita la iguana gris (***Ctenosaura similis***) que cuenta con el estatus de especies Amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. También se registró el perico pecho sucio (***Aratinga nana***) y el colibrí canelo (***Amazilia rutila)*** que poseen la categoría de Protección especial, pero sólo fue observado en tránsito por lo que se presume que no se ponen en riesgo sus poblaciones.

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

La identificación de los impactos ambientales es el paso más importante en la evaluación de impacto ambiental, y las técnicas de identificación de los impactos significativos conforman la parte medular de la metodología de evaluación.

Cualquier tipo de proyecto debe evaluarse desde el punto de vista de su interacción recíproca con el medio y, por tanto, en términos de la capacidad de acogida del proyecto por el mismo y de los efectos de éste sobre aquél (Conesa, 1997)

a) Identificación de acciones que pueden causar impacto

Por otro lado, para la identificación de acciones, según Conesa (1997), se deben diferenciar los elementos del Proyecto de manera estructurada, atendiendo entre otros los siguientes aspectos:

- Acciones que modifican el uso del suelo:
  - *Por nuevas ocupaciones*
  - *Por desplazamiento de la población*
- Acciones que implican emisiones de contaminantes:
  - *A la atmósfera*
  - *A las aguas continentales o marinas*
  - *Al suelo*
  - *En forma de residuos sólidos*
- Acciones derivadas del almacenamiento de residuos:
  - *Dentro del núcleo de la actividad*
  - *Transporte*
  - *Vertederos*
  - *Almacenes especiales*
- Acciones que implican sobreexplotación de recursos:
  - *Materias primas*
  - *Consumos energéticos*
  - *Consumos de agua*
- Acciones que implican subexplotación de recursos:
  - *Agropecuarios*
  - *Faunísticos*
- Acciones que actúan sobre el medio biótico:
  - *Emigración*
  - *Disminución*
  - *Aniquilación*
- Acciones que dan lugar al deterioro del paisaje:
  - *Topografía y suelo*
  - *Vegetación*
  - *Agua*
  - *Naturalidad*
  - *Singularidad*

- Acciones que repercuten sobre las infraestructuras
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural

- Acciones derivadas del incumplimiento de la normatividad medioambiental vigente.

b) Identificación de los factores ambientales susceptibles de recibir impactos

Los factores ambientales son los elementos y procesos del medio que suele diferenciarse en dos Sistemas: Medio Físico y Medio Socioeconómico. El Medio Físico incluye tres subsistemas que son el Medio Inerte o Físico propiamente dicho, el Medio Biótico y el Medio Perceptual; en tanto que el Medio Socioeconómico incluye el Medio Socio-Cultural y el Medio Económico.

A cada uno de los subsistemas pertenece una serie de componentes ambientales susceptibles de recibir impactos, entendidos como elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto. Dicha afectación, puede ser negativa o positiva.

Para seleccionar los componentes ambientales tanto Gómez Orea (1999), como Conesa (1997).

c) Identificación, valoración, descripción y análisis de impactos potenciales

casilla de cruce se anotará la importancia del impacto determinada como se indicará más adelante. Con esta matriz se mide el impacto ambiental (Iij) generado por una acción simple de una actividad (Ai) sobre un factor ambiental considerado (Fj), es decir, que se medirá el impacto con base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto.

La importancia del impacto es pues, la ratio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cuantitativo. El valor de importancia del impacto, se establece en función de 11 características. La primera de ellas se refiere a la naturaleza del efecto (positivo o negativo), en tanto que la segunda representa el grado de incidencia o intensidad del mismo y los nueve restantes (extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad), los atributos que caracterizan a dicho efecto.

Dichas características se representan por símbolos que ayudan a visualizar e identificar rápidamente a cada una y forman parte de una ecuación que indica la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental. A saber:

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Donde:
I = Importancia del impacto
± = Signo
IN = Intensidad
EX = Extensión
MO = Momento
PE = Persistencia
RV = Reversibilidad
SI = Sinergia
AC = Acumulación
EF = Efecto
PR = Periodicidad
MC = Recuperabilidad

La importancia del impacto se representa por un número que se deduce de dicha ecuación, en función del valor asignado a los símbolos considerados, según se muestra en el Cuadro siguiente:

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100. En términos generales puede afirmarse que los valores inferiores a 25 son irrelevantes, entre 25 y 50 moderados, entre 50 y 75 severos y superiores a 75 deben considerarse críticos.

Cuadro 13. **Importancia del Impacto.** Se indican las características que conforman la importancia del impacto, así como los valores que pueden adoptar cada una dependiendo de su grado de acción. Tomado de Conesa Fernández (1997).

NATURALEZA		INTENSIDAD (IN) (grado de destrucción)	
Impacto Beneficioso Impacto Perjudicial	+ -	Baja Media Alta Muy Alta Total	1 2 4 8 12
EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia)		MOMENTO (MO) (Plazo de la manifestación)	
Puntual Parcial Extenso Total Crítica	1 2 4 8 (+4)	Largo Plazo Medio Plazo Inmediato Crítico	1 2 4 (+4)
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugaz Temporal Permanente	1 2 4	Corto Plazo Medio Plazo Irreversible	1 2 4
SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación)		ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)	
Sin sinergismo (simple) Sinérgico	1 2	Simple Acumulativo	1 4

Muy sinérgico	4		
EFECTO (EF) (Relación causa-efecto)		PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	
Indirecto Directo	1 4	Irregular, discontinuo Periódico Continuo	1 2 4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)		IMPORTANCIA (I)	
Recuperable de manera inmediata Recuperable a medio plazo Mitigable Irrecuperable	1 2 4 8	I = ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)	

A fin de clarificar el significado de las características expresadas y sus valores, se describe a continuación brevemente cada una de ellas.

Signo. El signo hace referencia al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los factores considerados. Sin embargo, en ocasiones no es fácil predecir el efecto por lo que se puede incluir un tercer valor (x), que refleja efectos cambiantes difíciles de predecir.

Intensidad. Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. La escala de valoración está comprendida entre 1 y 12, en el que 12 expresa una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y 1 indica una afectación mínima.

Extensión. Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, es decir, el porcentaje de área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto. Esta característica se valora con escala entre 1 y 8 en la que 1 representa un efecto muy localizado o puntual y 8 representa una ubicación de influencia generalizada en todo el entorno del proyecto. Además, ésta característica introduce un valor adicional que aplica si el impacto se produce en un lugar crítico. En este caso se deben sumar cuatro unidades al número que resultó de la valoración del porcentaje de extensión en que se manifiesta. Cuando éste es el caso, y además se trata de un impacto peligroso para el cual no es posible introducir medidas correctoras, deberá buscarse otra alternativa a la actividad.

Momento. El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

Cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, ó es inferior a un año, (Corto Plazo), se asignará en ambos casos un valor de 4. Si el período de tiempo va de 1 a 5 años, (Medio Plazo), se asigna el valor 2 y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años se califica con 1 (Largo Plazo).

Si ocurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de 1 a 4 unidades que se suman al valor obtenido previamente, según su momento de acción.

Persistencia. Se refiere al tiempo en que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iníciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si la persistencia del efecto tiene lugar durante menos de 1 año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de 1. Si dura entre 1 y 10 años, se califica como temporal (2) y si el efecto tiene una duración superior a 10 años, se considera permanente y debe calificarse con un valor de 4.

Reversibilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iníciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

Siguiendo los intervalos de tiempo expresados para la característica previa, al Corto Plazo, se le asigna un valor de 1, si es a Medio Plazo 2 y si el efecto es irreversible 4.

Recuperabilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iníciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana.

Si el efecto es totalmente recuperable se le asigna un valor de 1 ó 2, según lo sea de manera inmediata o a medio plazo. Si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor de 4, que se resta al valor de importancia total. Cuando el efecto es irrecuperable se le asigna el valor de 8. Si el efecto es irrecuperable pero existe la posibilidad de aplicar medidas compensatorias, entonces el valor que se adopta es 4.

Sinergia. Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma valor 1, si se presenta un sinergismo moderado 2 y si es altamente sinérgico 4.

Acumulación. Este atributo se refiere al incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando

una acción no produce efectos acumulativos, el efecto se valora como 1 y si el efecto es acumulativo se califica con 4.

Efecto. Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción a consecuencia directa de ésta y se califica con el valor 4.

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. En este caso se califica con 1.

Periodicidad. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor de 4, a los periódicos 2 y a los de aparición irregular y a los discontinuos con 1.

En síntesis, los factores del medio susceptibles de recibir impactos derivados de las acciones del proyecto están representados mediante un árbol de acciones o mapa conceptual como se indica en el Cuadro siguiente. A la derecha de cada componente ambiental se ha asignado un valor de importancia estimado a partir de su relevancia en el sistema ambiental, determinado con base en la experiencia del equipo técnico responsable de este manifiesto, siguiendo los criterios de Conesa (1997).

Cuadro 14. **Elementos del ambiente susceptibles de recibir impactos ambientales.** Se indican los elementos del ambiente susceptibles de recibir impactos, agrupados en dos sistemas: físico y socioeconómico.

Sistema	Subsistema	Componente Ambiental	Factor Ambiental Afectado	UIP
Medio Físico	Medio Abiótico	Atmósfera	Calidad	60
		Agua	Pautas de absorción y drenaje	70
		Suelo	Cantidad	80
		Topografía	Calidad	50
	Medio Biótico	Flora	Importancia	100
			Cobertura	100
		Fauna	Importancia	100
			Abundancia	100
	Medio Perceptual	Paisaje natural	Calidad y valor escénico	80

Sistema	Subsistema	Componente Ambiental	Factor Ambiental Afectado	UIP
Medio Socioeconómico	Medio sociocultural	Infraestructura	Sitio para la disposición final de los residuos	80
	Medio Económico	Economía	Sector Construcción	80
			Comercio Organizado	100
SUMA				1,000

VIII.3.2 Identificación, Descripción y Valoración de los Impactos Potenciales

En la matriz de impactos, se generaron un total de 40 interacciones entre las actividades que podrían generar impactos sobre los factores del ambiente, de las cuales 21 son negativas y 19 son positivas.

En la matriz de impactos, se generaron un total de 40 interacciones entre las actividades que podrían generar impactos sobre los factores del ambiente, de las cuales 21 son negativas y 19 son positivas

Cuadro 15. Matriz de impactos. Siguiendo la metodología propuesta por Conesa (1997), semuestran las interacciones entre las acciones del proyecto que pueden causar impactos durante las fases del proyecto y los elementos del ambiente susceptibles de recibirlos. Cada cruce representa un impacto potencial.

					Acciones impactantes								
FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE SER IMPACTADOS					Preparación del sitio			Construcción			Operación		
Sistema	Subsistema	Componente Ambiental	Factor Ambiental Afectado	UIP	Presencia de personal	Rescate de flora y fauna	Desmonte e Instalación de obras	Presencia de personal	Construcción de obras del condominio	Actividades de arborización y ajardinado	Operación del condominio	Actividades de mantenimiento	Suma de impactos al factor
Medio Físico	Medio Abiótico	Atmósfera	Calidad	60									4
		Agua	Pautas de absorción y drenaje	70									3
		Suelo	Calidad	80									3
		Topografía	Calidad	50									1

	Medio Biótico	Flora	Importancia	100									3
			Cobertura	100									2
		Fauna	Importancia	100									4
			Abundancia	100									5
	Medio Perceptual	Paisaje natural	Calidad y valor escénico	80									3
Medio Socioeconómico	Medio sociocultural	Infraestructura	Sitio para la disposición final de los residuos	80									3
	Medio Económico	Economía	Sector Construcción y servicios	80									4
			Comercio Organizado	100									5
Suma de impactos por acción				1,000	2	3	9	1	6	7	5	7	40

ambientales potenciales a generarse durante todas las etapas del proyecto, de los cuales nueve serán de naturaleza negativa y dos de naturaleza positiva, nueve permanentes y dos temporales.

Cuadro 16. Impactos ambientales potenciales por etapa. Para cada una de las etapas del proyecto se indican los impactos ambientales potenciales identificados.

Impacto ambiental potencial	Naturaleza	Momento de ocurrencia	Persistencia en el medio
Cambios en la calidad del aire por emisiones a la atmósfera y producción de GEI y la generación de ruido	Negativo	PS, C, O	T
Pérdida de suelo y compactación del suelo	Negativo	PS	P
Modificación de las corrientes naturales, patrones de absorción y pautas de drenaje	Negativo	PS	P
Alteraciones a la topografía	Negativo	PS	P
Pérdida de ejemplares de vegetación de selva baja subcaducifolia y vegetación secundaria, reducción de su cobertura y cambios de abundancia de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Negativo	PS	P
Cambios en la abundancia de fauna terrestre, afectación a especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y pérdida de hábitats	Negativo	PS, C y O	T
Incorporación de ejemplares producto del rescate en las labores de arborización y ajardinado.	Positivo	C y O	P
Incremento en la generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), de Manejo Especial (ME)	Negativo	PS, C y O	P

Incremento en la generación de Residuos Peligrosos (RP).	Negativo	PS, C y O	P
Modificación del paisaje	Negativo	PS, C	P
Generación de empleos y beneficios a la economía local por adquisición de insumos, pago de derechos, etc.	Positivo	PS, C,O	P

Simbología: PS: Preparación del Sitio; C: Construcción; O: Operación o funcionamiento.
P: Permanente T: Temporal

VIII.3.2 Matriz de Valoración:

La matriz de valoración de la importancia de los impactos identificados como potenciales a ocurrir durante las actividades de instalación y mantenimiento del proyecto **CONDOMINIO CALETA MAYA**, se muestra en la Tabla 1. En las dos primeras columnas de dicha matriz se presenta la tipología y los criterios de evaluación. De igual manera en los últimos renglones se presenta una escala de valores que permitirán calificar los impactos identificados, donde los valores inferiores o iguales a 25 son compatibles, aquellos que se encuentren entre 25 y 50 se consideran moderados, entre 50 y 75 severos y superiores a 75 deben considerarse críticos. Adicionalmente se incluye un renglón donde se determina la naturaleza del impacto, cuyos valores son positivos (+), negativos (-) o neutros (0).

De acuerdo con la matriz se determinaron 10 impactos moderados y 1 compatible, de los cuales dos son positivos y nueve impactos compatibles que son negativos.

Cuadro 17**. Matriz de calificación de impactos potenciales**. Para cada impacto ambiental potencial identificado se presenta la matriz de calificación de su importancia con base en la metodología propuesta por Conesa (1997).

		Todas las fases										
Tipología de Impactos	Impactos ambientales observados / Criterios de evaluación de los impactos	Cambios en la calidad del aire por emisiones y ruido	Pérdida del suelo y compactación del suelo	Modificación de los patrones de absorción y pautas de drenaje	Alteraciones en la topografía	Reducción de la cobertura vegetal, cambios en abundancia y afectación	Cambios en la abundancia de fauna, desplazamiento	Incorporación de especies nativas en las áreas verdes ajardinadas	Incremento en la generación de residuos sólidos y manejo esp	Incremento en la generación de residuos peligrosos	Modificación del paisaje	Generación de empleos y beneficios a la economía local
INTENSIDAD **In** (Grado de Alteración)	Baja (1)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Media (2)											
	Alta (4)											
	Muy Alta (8)											

		Todas las fases										
Tipología de Impactos	Impactos ambientales observados / Criterios de evaluación de los impactos	Cambios en la calidad del aire por emisiones y ruido	Pérdida del suelo y compactación del suelo	Modificación de los patrones de absorción y pautas de drenaje	Alteraciones en la topografía	Reducción de la cobertura vegetal, cambios en abundancia y afectación	Cambios en la abundancia de fauna, desplazamiento	Incorporación de especies nativas en las áreas verdes ajardinadas	Incremento en la generación de residuos sólidos y manejo esp	Incremento en la generación de residuos peligrosos	Modificación del paisaje	Generación de empleos y beneficios a la economía local
	Total (12)											
EXTENSIÓN **Ex** (Área de influencia)	Puntual (1)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Parcial (2)											
	Extremo (4)											
	Total (8)											
	Crítica (+4)											
MOMENTO **Mo** (Plazo de Manifestación)	Largo Plazo (1)											
	Medio Plazo (2)											
	Corto o Inmediato (4)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Crítico (+4)											
PERSISTENCIA **Pe** (Permanencia del Efecto)	Fugaz (1)	1										
	Temporal (2)						2					2
	Permanente (4)		4	4	4	4		4	4	4	4	
REVERSIBILIDAD **Rv** (Retorno por Medios Naturales)	Corto Plazo (1)	1										1
	Medio Plazo (2)						2					
	Irreversible (4)		4	4	4	4		4	4	4	4	
RECUPERABILIDAD **Rc** (Reconstrucción por Medios Humanos)	Inmediato (1)	1										
	Medio Plazo (2)						2					
	Mitigable (4)		4	4		4		4	4	4	4	4
	Irrecuperable (8)				8							
	Indirecto (1)									1		

		Todas las fases										
Tipología de Impactos	Impactos ambientales observados / Criterios de evaluación de los impactos	Cambios en la calidad del aire por emisiones y ruido	Pérdida del suelo y compactación del suelo	Modificación de los patrones de absorción y pautas de drenaje	Alteraciones en la topografía	Reducción de la cobertura vegetal, cambios en abundancia y afectación	Cambios en la abundancia de fauna, desplazamiento	Incorporación de especies nativas en las áreas verdes ajardinadas	Incremento en la generación de residuos sólidos y manejo esp	Incremento en la generación de residuos peligrosos	Modificación del paisaje	Generación de empleos y beneficios a la economía local
EFECTO **E** (Relación causa-efecto)	Directo (4)	4	4	4	4	4	4	4	4		4	4
SINERGIA **S** (Interrelación de acciones y/o efectos)	Simple (1)	1	1	1	1		1			1	1	1
	Sinérgico (2)					2		2	2			
	Muy Sinérgico (4)											
ACUMULACIÓN **A** (Incremento progresivo)	Simple (1)	1										
	Acumulativo (4)		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
PERIODICIDAD **Pr** (Regularidad de la Manifestación)	Irregular, discontinuo (1)	1	1	1	1	1	1	1			1	
	Periódico (2)									2		2
	Continuo (4)								4			
IMPORTANCIA **I** = ± (3In+2Ex+Mo+Pe+Rv+Rc+E+S+A+Pr)		20	31	31	35	32	25	32	35	29	31	27
NATURALEZA	pos (+) neg (-) neutro (0)	-	-	-	-		-	-			-	+
Característica	Ambiental crítico > 75											
	Ambiental Severo 51-75											
	Ambiental Moderado 26-50		**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
	Ambiental Compatible o irrelevante < 25	**X**										

VIII.3.3 IMPACTOS RESIDUALES

Estos impactos son los que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación. A continuación, se identifican los impactos recuperables (aquellos que con la aplicación de medidas de mitigación por parte del promovente podrán recuperar en la medida de lo

posible sus condiciones originales) y los irrecuperables (aquellos que aún y con la aplicación de medidas de mitigación el impacto seguirá presente por lo que deberán aplicarse medidas de compensación). Estos últimos son considerados como impactos residuales puesto que aun y con la aplicación de medidas de mitigación, permanecerán sus efectos.

Cuadro 18**.** Capacidad de recuperación de los impactos.

Factor	Impacto	Recuperabilidad	
		Recuperable	Irrecuperable
Suelo	Pérdida y compactación del suelo		*
Topografía	Alteraciones a la topografía		*
Agua	Cambios en los índices de absorción, pautas de drenaje y escorrentía superficial		*
Flora	Reducción de la cubierta vegetal		*
Paisaje	Modificación del paisaje.		*

Los cinco impactos residuales identificados en el cuadro anterior son residuales por lo que se deberán proponer medidas de compensación ya que no son recuperables aún con las medidas de mitigación.

En cuanto a los impactos relativos a las alteraciones de las formas del terreno, la pérdida y la compactación del suelo, se consideraron como residuales y sin posibilidad de medidas de mitigación, dado que se modificarán con las actividades de desmonte, cambiando los índices de absorción, escurrimiento superficial y pautas de drenaje. El impacto en el área que ocupará será permanente e impide que el predio tenga un uso natural sin la aplicación de medidas de restauración.

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

1. Medias de prevención y mitigación por componente

A continuación, se procede a describir las medidas de prevención y mitigación por componente afectado

Cobertura vegetal:

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPA

		P	C	O
Disminución de la cubierta vegetal Perdida de refugio para especies de fauna. Afectación a especies bajo protección Contribución a la modificación del microclima.	Se llevarán a cabo las actividades de rescate de vegetación conforme al Programa de Rescate de Vegetación anexo al presente.	x		
	En las actividades de rescate de vegetación se dará prioridad a especies de mayor importancia ecológica.	x		
	El desmonte se hará de manera gradual.	x		
	Las especies producto de rescate serán utilizadas para el enriquecimiento de las áreas de conservación, áreas verdes modificadas y de las áreas ajardinadas, la cual se realizará conforme al Programa de Arborización y Ajardinado.	x	x	x
	Las especies producto de rescate deberán de recibir el mantenimiento adecuado, hasta su reubicación	x	x	x
	Quedará estrictamente prohibido el uso del fuego durante las actividades de desmonte, o prender fogatas durante la construcción.	x	x	
	Las áreas ajardinadas del proyecto, se utilizarán especies nativas producto de rescate y se adquirirán especies de UMA en caso de que se requieran.		x	x
	Se utilizarán fertilizantes orgánicos en la reproducción y mantenimiento de las áreas verdes.		x	x
	Los residuos producto de desplante y desmonte, serán utilizados para el acondicionamiento de las áreas ajardinadas.	x	x	x

Fauna

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPA		
		P	C	O
Pérdida de hábitats.	Se aplicarán las medidas establecidas en el Programa de Rescate de Fauna anexo a la presente Manifestación de Impacto Ambiental.	x		
	Se llevarán a cabo las actividades de ahuyentamiento fauna.	x		
	Aquellas especies de lento desplazamiento, serán capturadas y reubicadas en zonas mejor conservadas dentro del municipio de Solidaridad, o en el sitio que las autoridades designen, dando prioridad a las especies	x		

	protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 y de lento desplazamiento.			
	Se colocarán, letreros, anuncios y señales informando sobre la importancia de la fauna, las razones de su protección e incluso las sanciones a las que se harán acreedores en caso de que se sorprenda a alguien afectando o aprovechando algunas de las especies de fauna presentes en el sitio.	x	x	x
	No se permitirá la introducción de fauna feral, especialmente gatos y perros.	x	x	x
	Los residuos se retirarán constante mente para evitar la proliferación de fauna nociva.	x	x	x
	Quedará prohibido que los obraros alimenten a las especies que se encuentren dentro de las áreas verdes del proyecto	x	x	

Suelo y subsuelo

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPA		
		P	C	O
Modificación de la topografía. Pérdida del suelo. Degradación del suelo por compactación. Erosión del suelo. Contaminación por disposición inadecuada de residuos. Mejoramiento por las actividades de remediación. Uso de agua potable. Modificación de corrientes naturales, patrones de absorción y pautas de drenaje*.	Ejecución del Programa de Manejo de Residuos Sólidos (anexo a la presente MIA-P).	x	x	
	Las máquinas y equipos que ingresen al predio estarán en óptimas condiciones de funcionamiento	x	x	
	Evitar que se realicen acciones de reparación a la maquinaria o vehículos dentro de las áreas del proyecto.	x	x	
	Se colocarán señalizaciones fomentando el uso de los baños portátiles y manejo adecuado de los residuos.	x	x	
	Se instalarán sanitarios portátiles en proporción de 1 por cada 10 trabajadores, los cuales recibirán limpieza cada tercer día por parte de la empresa arrendadora.	x	x	
	Quedará estrictamente prohibido la defecación y micción al aire libre; toda persona que sea sorprendida realizando estas actividades será sancionada.	x	x	x
	Se utilizarán bombas manuales o carros cisternas para el abastecimiento de combustibles a la maquinaria pesada y equipos utilizados en esta etapa.	x	x	

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPA		
		P	C	O
Contaminación por disposición inadecuada de residuos y agua residual	Se contará con un almacén de hidrocarburos, el cual contará con las medidas se seguridad para su optima operación.	x	x	
	Limitar las excavaciones únicamente a las zonas definidas por el proyecto	x	x	
	Se evitará el desperdicio del agua	x	x	
	Durante la etapa de operación en el proyecto, las aguas que se conducirán por el sistema de drenaje serán captadas en un colector y enviadas a la planta de tratamiento del Desarrollo Puerto Aventuras			x
	La red de drenaje pluvial estará diferenciada de la red de aguas residuales		x	x
	El agua será suministrada por medio de pipas las cuales se almacenarán en tinacos Rotoplast de diferentes capacidades.	x	x	
	El suministro del agua en la etapa de operación será a través de la red de interna del proyecto y se conducirán por el sistema de drenaje serán captadas en un colector y enviadas a la planta de tratamiento del Desarrollo Puerto Aventuras.			x
	En los techos de las edificaciones se captará el agua pluvial, la cual bajará a través de un tubo de PVC hacia pozos de absorción. En las azoteas se colocará un decantador para separar los sólidos.			x

Aire

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPA		
		P	C	O
Contaminación por emisiones a la atmósfera	Las áreas de trabajo serán regadas constantemente para evitar la dispersión de partículas de polvo.	x	x	
Afectación al microclima Contaminación auditiva	Se solicitará que el material sea transportado húmedo y en camiones cubiertos con lona, evitando llenar excesivamente los mismos para que no se registre un desborde.	x	x	
	Los agregados como cemento gris y blanco, yeso y cal, serán resguardos en	x	x	

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPA		
		P	C	O
	un sitio seguro para evitar la dispersión de partículas con el viento.			
	Se verificará que la maquinaria y equipo antes de ingresar al predio del proyecto se encuentre afinada y en óptimas condiciones mecánicas, para evitar emisiones contaminantes al aire, fuera de los niveles permitidos por las normas correspondientes.	x	x	
	La maquinaria permanecerá apagada durante los lapsos que no se ocupe.	x	x	
	Se llevará a cabo el mantenimiento continuo de las máquinas y equipos que sea utilizado en la obra en talleres autorizados.	x	x	
	Las máquinas y equipos que ingresen al predio estarán en óptimas condiciones de funcionamiento, afectos de evitar derrames de hidrocarburos y emisiones de humo (Hollín) por mala afinación de los vehículos.	x	x	

Agua

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPA		
		P	C	O
Degradación del suelo por compactación. Contaminación por disposición inadecuada de residuos. Sobreexplotación de los mantos freáticos**.**	Evitar que se realicen acciones de reparación a la maquinaria o vehículos dentro de las áreas del proyecto.	x	x	
	Se evitará preparar mezcla directamente sobre el suelo		x	
	Se colocarán señalizaciones fomentando el uso de los baños portátiles y manejo adecuado de los residuos.	x	x	
	Se instalarán sanitarios portátiles en proporción de 1 por cada 20 trabajadores, los cuales recibirán limpieza permanente por parte de la empresa arrendadora.	x	x	
	Quedará estrictamente prohibido la defecación y micción al aire libre; toda persona que sea sorprendida realizando estas actividades será sancionada.	x	x	x

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPA		
		P	C	O
	Se utilizarán bombas manuales o carros cisternas para el abastecimiento de combustibles a la maquinaria pesada y equipos utilizados en esta etapa.	x	x	
	Se contará con un almacén de hidrocarburos, el cual contará con las medidas se seguridad para su optima operación.	x	x	
	Se evitará el desperdicio del agua	x	x	
	El suministro del agua en la etapa de operación será a través de la red interna del Complejo Puerto Aventuras, misma que será abastecida mediante la empresa CAPA.			x
	En el techo del edificio y de las áreas techadas del proyecto, se captará el agua pluvial, la cual bajará a través de un tubo de PVC hacia las áreas verdes. En las azoteas se colocará un decantador para separar los sólidos.			x

Paisaje urbano

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPA		
		P	C	O
Modificación al paisaje	La obra estará delimitada para evitar la afectación visual.	x		
	Se realizar el manejo adecuado de los residuos para evitar mal aspecto.	x	x	
	Se realizarán acciones de reforestación con especies nativas en las áreas ajardinadas del proyecto.		x	
	Las áreas ajardinadas recibirán mantenimiento constantemente			x
	Se realizan las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo al edificio y de los componentes del proyecto.			x

Infraestructura y servicios públicos

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPA		
		P	C	O
Demanda de servicios municipales	Se utilizarán equipos ahorradores de agua			X
	Se utilizarán equipos ahorradores de energía eléctrica, como lámpara led y aires de bajo consumo.		X	X

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPA		
		P	C	O
	Los residuos que se generen en la etapa de operación se entregarán al servicio de recolección municipal, para su disposición final en el relleno sanitario de la Solidaridad.			X

Población y Economía

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPA		
		P	C	O
Seguridad e higiene	El personal contara con equipo de seguridad adecuada para sus actividades y tareas.	X	X	
	Se capacitará al personal para en temas de seguridad, e higiene y medio ambiente.	X	X	
	Se contará con botiquín de primeros auxilios.	X	X	
	Se contará con paramédico durante todo el proceso constructivo del proyecto.	X	X	
	Se dotará de agua potable a los obreros.	X	X	

VII. 3 MEDIDA DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL

El proyecto no cumple con los numerales 4.14 y 4.16 NOM-022-SEMARNAT-2003 relativos a la distancia mínima de 100 m con respecto al límite de la vegetación del humedal, por lo que se presentan a continuación medidas de compensación en beneficio de los humedales, misma que se sustenta conforme a lo siguiente:

> *Artículo Único.- Se adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, para quedar como sigue:*
>
> *"4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente."*

Medidas que se llevarán a cabo para el diseño del proyecto:

1. El proyecto mantendrá una superficie de conservación y áreas verdes modificadas en una superficie de 2,406.01 m^2 que representa el 60% del predio y 345.31 m^2 de áreas ajardinadas.

2. La cimentación de la edificación se realizará con el método de pilotes, a la profundidad que indique el estudio de mecánica de suelos, los cuales serán rodeados por el agua, permitiendo su flujo.

3. El proyecto contará con pozos pluviales que permitirán canalizar el agua de lluvia hacia el subsuelo.

4. La promovente llevará a cabo actividades de limpieza en el manglar, con el fin de mantener sus características ecológicas, contribuyendo con ello a mantener su buen estado de conservación.

5. Humedales de la región: El proyecto participará activamente en los proyectos Municipales, Estatales y Federales, que estén encaminados a la protección de los humedales.

VII.4 Supervisión ambiental

Con la implementación de Supervisión Ambiental de verificará el éxito y la viabilidad de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas para el proyecto, así como aquellas medidas que la autoridad evaluadora ordene en la resolución correspondiente. Ésta es una estrategia de aplicación cotidiana que verifica la aplicación de los controles que evitan o minimizan posibles emisiones, derrames y escurrimientos que pudieran afectar el aire, el suelo o el agua, vegetación y fauna; verifica el adecuado manejo y disposición de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y de residuos peligroso; y se encarga de la vigilancia y registro de la oportuna aplicación de las medidas de prevención, mitigación y corrección de impactos ambientales y del cumplimiento a los términos y condicionantes que imponga la autoridad al desarrollo de las obras proyectadas.

Ésta se realizará de forma permanente en la etapa de preparación del sitio (actividades de nivelación y compactación del terreno) y construcción del proyecto, la cual estará a cargo de un técnico debidamente capacitado y con la debida experiencia en el proceso de inspección o auditoría ambiental, quién realizará un recorrido en proyecto, verificando que las obras y actividades se realicen en apego a lo autorizado, sin generar impacto ambiental significativo, contaminación ambiental o daño grave a los ecosistemas que no se encuentren autorizados. Esta persona tendrá la capacidad de tomar decisiones importantes para detener cualquier actividad que este causando algún impacto ambiental no previsto, así como ordenar la aplicación de las medidas correctivas necesarias para el saneamiento de las áreas afectadas.

Los resultados de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas para el proyecto, serán reportados en los Informes de cumplimiento de términos y condicionantes que se presentarán ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Quintana Roo y la Secretearía de Medio Ambiente y Recursos

Naturales Unidad Administrativa del Estado de Quintana Roo, quienes validarán los resultados obtenidos de la aplicación de las medidas impuestas.

CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

1. Descripción de los posibles escenarios

Con base en la información obtenida a partir del sistema ambiental, del análisis de impactos y de las medidas de mitigación, descritos en los capítulos VI y VII, respectivamente, se describen los posibles escenarios para el predio en particular, y para el sistema ambiental considerando:

- **Escenario 1.** Condición actual, es decir, sin el desarrollo del proyecto.
- **Escenario 2.** Escenario con el desarrollo del proyecto sin la aplicación de medidas de prevención y mitigación.
- **Escenario 3.** Escenario con el desarrollo del proyecto y con la aplicación de medidas de prevención y mitigación.

Escenario 1

El tipo de vegetación que se desarrolla en el predio del proyecto corresponde vegetación de matorral costero y vegetación secundaria en el que se registró un total de 21 especies pertenecientes a 31 especies pertenecientes a 21 familias. De esta composición se registró fuera de los sitios de muestreo, una especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de Amenazada. De estas familias, la mejor representada fue la Fabaceae con cuatro especies, que representan el % de la composición florística. Dos familias estuvieron representadas por 3 especies, otras dos familias con 2 especies y 15 familias solamente por una especie.

En el estrato arbóreo sólo en uno de los sitios se registró la presencia de dos ejemplares de Palma chit (*Thrinax radiata*), por lo que es la especie dominante. En los otros dos sitios no se registraron ejemplares en el estrato arbóreo., no obstante, fuera de los sitios de muestreo especies arbóreas como el Chicozapote (Manilkara zapota), el guano redondo (Sabal yapa), Habin (*Piscidia piscipula*), Yaxnik (*thevetia gaumeri*), Chechem (*Metopium browniie*), mientras que en el estrato arbustivo fue *Thrinax radiata*, seguida de *Sideroxylon obtusifolium,* en tercer nivel *Lysiloma latisiliquum*,. La especie con mayor densidad relativa y la más frecuente fue *Thrinax radiata.*

Cabe mencionar, que esta vegetación, se encuentra fragmentada y aislada, por las actividades de construcción que se realizan como parte del proyecto Desarrollo Turístico Plano 4 de Puerto Aventuras, autorizado por la DGIRA de la SEMARNAT mediante Oficio Resolutivo No. S.G.P.A./D.G.I.R.A/D.G/6315.

Sin la realización del proyecto, la vegetación continuara sometidas a presiones antrópicas, misma que se ira degradando con forme el paso del tiempo, ya que los procesos constructivos del Plan Maestro de Puerto Aventuras continuaran realizándose, en un tiempo corto, el predio quedaría como un lote baldío lo que podría generarse un sitio para la disposición incorrecta de residuos, dando mal aspecto y generando contaminación.

Con respecto a la Fauna incidente en el predio, esta continuara utilizando el predio como sitio de refugio, sin embargo, conforme los procesos de degradación del Plan Maestro se continúen dado, esta se ira desplazando hacia otros sitios.

El predio al estar regulado por el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Aventuras y el Plan Maestro Puerto Aventuras y por Desarrollo Turístico Plano 4 de Puerto Aventuras, autorizado por la DGIRA de la SEMARNAT mediante Oficio Resolutivo No. S.G.P.A./D.G.I.R.A/D.G/6315, no se alcanzaría los objetivos establecidos en dicho programa, a través del uso de suelo asignado al predio.

En cuanto al factor económico, no se generarían fuentes de empleos ni se contribuiría al económico local, por el pago de derechos, impuestos y otras tributaciones.

Escenario 2

Con la ejecución del proyecto, sin la implantación de las medidas de prevención, mitigación y compensación descritas en el capítulo VI de la presente MIA-P generaría los siguientes eventos:

- El diseño del proyecto se realizaría sin considerar los parámetros urbanos, lineamiento y superficies de aprovechamiento que establece el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Aventuras y el Plan Maestro Puerto Aventuras y por Desarrollo Turístico Plano 4 de Puerto Aventuras, autorizado por la DGIRA de la SEMARNAT mediante Oficio Resolutivo No. S.G.P.A./D.G.I.R.A/D.G/6315; tampoco se respetarían los criterios ecológicos de la Unidad de Gestión Ambiental número (UGA) 16, denominado la Corredor Turístico Punta Venado - Paamul, del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad
- El proyecto no implementaría acciones de rescate y por lo tanto se afectarían a las especies de flora y fauna incluidas en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 registradas en el área de aprovechamiento.
- No se realizarían las medidas de compensación que establece la NOM-022-SEMARNAT-2003,
- La construcción de las obras se realizaría sin tomar las medidas de precaución necesarias para evitar afectaciones a la flora y la fauna.

- No se realizarán acciones de reforestación y jardinería, ni se daría prioridad al uso de especies nativas, por lo que se realizaría la introducción de especies exóticas invasoras en las áreas ajardinadas, desplazando las plantas nativas.
- Se generarían residuos que al no darles un manejo adecuado pueden contaminar el suelo y el agua, lo cual, a su vez, puede dañar la vegetación, la fauna y la zona marina.
- Los residuos peligrosos que se generen, no se manejarían ni se dispondrán conforme lo establecido por la LGPGIR
- En caso de derrame accidental de sustancias peligrosas, estas se infiltrarían al suelo y al agua causando contaminación.
- Se realizaría fecalismo al aire libre, causando posible contaminación al suelo y al agua.
- La construcción de las edificaciones no se llevaría a cabo conforme a lo indicado en el estudio de mecánica de suelos, por lo que se podrían afectar algún conducto de disolución importante.
- Se utilizaría una mayor cantidad de agua en las actividades del proyecto.
- Se incrementarían los niveles de contaminación a la atmósfera por el uso de maquinaria en malas condiciones lo que repercutiría en la fauna y salud humana, principalmente.
- Se realizaría un empleo desmedido de la maquinaria y no se respetarían horarios de trabajo, por lo que el ruido perturbaría a las diferentes especies de fauna registradas en el lugar.
- Se generaría la emisión de polvos durante el traslado de materiales en camiones sin lona y actividades de construcción, lo que afectará la calidad del aire.

Escenario 3

Con la ejecución del proyecto se cumplirán los objetivos planteados en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Aventuras, así como de los fines establecidos para el Plan Maestro Puerto Aventuras , ya que el proyecto se ha diseñado de tal suerte que cumpla con los parámetros urbanos, lineamiento y superficies de aprovechamiento que establece el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Aventuras.., adicionalmente, se han observado los criterios que establecen el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad. Adicionalmente el predio será reutilizado, permitiendo desarrollar un proyecto que ofrecerá un escenario paisajístico a los visitantes.

Por otra parte, al aplicar las medidas de prevención, mitigación y compensación, se podrán mitigar los impactos ambientales identificados en la presente MIA-P; además, se generarán fuentes de empleos en las diferentes etapas del proyecto de manera directa e indirecta y se generaran ingresos a las arcas municipales por el pago de derechos, impuestos y otras tributaciones, con lo que se contribuirá al reforzamiento económico local.

Todo lo anterior, ha permitido establecer medidas de prevención, compensación y mitigación que se verán reflejados en el desarrollo de un proyecto ambientalmente viable y con una importante derrama económica para la región, por el pago se servicios y generación de empleos de forma permanente.

VII.3 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Los proyectos en una zona con valores ambientales importantes deben considerar una serie de acciones dirigidas a la conservación de los mismos, siendo una de las herramientas más útiles la implementación de un *Programa Integral de Manejo Ambiental* (PIMA). Éste consiste en distintos programas o medidas encaminadas a disminuir los posibles impactos al medio ambiente.

El PIMA busca definir estrategias de prevención y mitigación de los impactos ambientales potenciales de generarse por el desarrollo de un proyecto. Los esfuerzos en las distintas etapas del proyecto, consideran los diferentes actores que participan en el mismo y se proponen acciones que conllevan al cumplimiento de la normatividad ambiental vigente, y adicionalmente es un esquema de autorregulación voluntaria.

Con el PIMA, no sólo se cumple con lo dispuesto oficialmente, sino además se buscan estándares de calidad cada vez más altos exigidos en la industria turística y de servicios, como por ejemplo las certificaciones ambientales que hacen referencia a una calidad ambiental que garantiza la conservación de los recursos naturales.

La implementación y ejecución del *Programa Integral de Manejo Ambiental,* exige que se contemplen todos los procesos que tengan una implicación ambiental, teniendo como base una capacitación y sobretodo una concientización ambiental de los trabajadores del proyecto. De igual manera, se busca un manejo eficiente de los recursos (agua, combustibles, luz, etc.) lo cual conlleva un beneficio no sólo ambiental sino económico a favor de los costos del proyecto.

Una integración completa de todas las actividades a desarrollar en cada una de las etapas que conforman el proyecto, así como la intervención directa de todos los actores que participan a lo largo de su desarrollo incluyendo a los usuarios, es crucial para gestionar exitosamente el *Programa Integral de Manejo Ambiental*.

Considerando que la empresa deberá cumplir con las medidas de mitigación propuestas por el mismo, las impuestas por la autoridad, y con el fin de que las propuestas sean tomadas en cuenta dentro de un esquema de cumplimiento coherente y de fácil aplicación, se propone que la empresa adopte un *Programa Integral de Manejo Ambiental* para realizar actividades acordes con el desarrollo sustentable.

De acuerdo con los criterios ecológicos del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, así como los lineamientos establecidos en el Programa de

Desarrollo Urbano del Centro de Población de Aventuras, es factible para el aprovechamiento del predio. Estos instrumentos, establecen una serie de medidas, de prevención, mitigación y compensación que cualquier proyecto que se pretende realizar en su zona de jurisdicción, por lo que debe de ser observadas. Este Programa Integral de Manejo Ambiental se ha integrado de los siguientes programas incluidos en esta MIA-P, todos ellos para contribuir a la prevención, mitigación y/o compensación de los impactos potenciales de este proyecto:

1. Programa de Rescate de Vegetación.
2. Programa de Rescate y Reubicación de Fauna.
3. Programa de Arborización y Ajardinado.
4. Programa Integral de Manejo de Residuos Sólidos y de Manejo Especial para los residuos de obra.

VII.4 CONCLUSIONES

El proyecto propone un desarrollo que se ejecutará de manera adecuada para evitar impactos negativos por malas prácticas en materia ambiental.

Por las características del proyecto y los resultados de su evaluación ambiental, se considera que este es viable de construir, toda vez que se trata de un conjunto turístico mixto que se llevará a cabo tomando las medidas necesarias para reducir los impactos previstos y coadyuvará con el cuidado al ambiente mediante la ejecución de buenas prácticas ambientales.

De manera resumida, se enlistan las principales razones del porque se considera viable el proyecto.

- Las obras y actividades que se plantean promueven el aprovechamiento del predio para un conjunto turístico mixto con un edificio de 13.45 m de altura incluyendo planta baja y 3 niveles superiores, con 10 departamentos, áreas comunes y de servicios, áreas ajardinadas, áreas verdes modificadas y áreas de conservación.

- Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Aventuras, Municipio de Solidaridad, (Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el día 8 de abril de 2011), de acuerdo con el cual le corresponde un uso de suelo: **Clave TR2b** (Zonas Turísticas de Densidad Baja), dicho uso de suelo establece… *TR2b: Polígono Puerto Aventuras: las densidades correspondientes, así como las normas y restricciones de construcción de cada uso en particular, son los establecidos en el Plan Maestro de Puerto Aventuras.*

- El proyecto se apega a los parámetros de desarrollo que marca el PDU de Ciudad Aventuras en cuanto a la densidad, Coeficiente de Uso de Suelo, Coeficiente de

Utilización de Suelo, alturas, Coeficiente de Modificación de Suelo y lo establecido en el Desarrollo Turístico Plano 4 de Puerto Aventuras.

- El proyecto ha descrito la forma en la que dará cumplimiento a los instrumentos normativos vigentes en materia urbana y ambiental con el fin de apegarse a las estrategias de protección del sistema ambiental.

- El proyecto generará impactos positivos relacionados con la generación de empleos temporales y el aumento del valor del suelo.

- Se considera que la mayor parte de los impactos ambientales negativos potenciales de generarse, son puntuales y de poca magnitud, y que además el proyecto propone una serie de medidas de mitigación que disminuyen los impactos previstos.

- El proyecto en la planta baja contará con un edificio con tres departamentos con escaleras, circulaciones y elevador, andadores, estacionamiento, medidores, alberca, áreas ajardinadas, a desarrollarse en una superficie de desplante de 1,604.01 m^2, además se considera una superficie de 200.50 m^2 como áreas verdes modificadas y 2,205.51 m^2 como área de conservación con vegetación natural.

- La implementación de las medidas de mitigación propuestas aumentará el esfuerzo encaminado a proteger los recursos de la zona de manera directa o indirecta.