

## **CAPITULO I.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **1.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO**

#### **1.1.1. Nombre del proyecto**

“Ampliación del proyecto Moxche Club & Resort Fase II”

#### **1.1.2. Ubicación del proyecto**

El proyecto estará ubicado dentro del Centro de Población de Playa del Carmen, a la altura del kilómetro 294 de la Carretera Federal 307 Chetumal-Puerto Juárez, en el estado de Quintana Roo, México; tomando el camino hacia la costa en dirección W-E, dentro del Desarrollo Turístico Inmobiliario Grand Coral Riviera Maya; en los predios denominados Rabiordado Fracción IV lotes 079-001 y 079-002; y lote costero 070-01 Rancho Moxché, con una superficie total de 114,261.92 m<sup>2</sup> (12.56 hectáreas).

#### **1.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto**

El proyecto original se pretende ejecutar durante 5 años para las obras y actividades relacionadas con el proceso de preparación del sitio y construcción, y una vez concluidas dichas etapas, operar el complejo turístico con actividades turísticas para los huéspedes durante 50 años (tiempo de vida útil), reforzado con un mantenimiento preventivo constante para evitar el deterioro de la infraestructura.

### **1.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE**

#### **1.2.1. Nombre o razón social**

Fideicomiso 2346/2016, denominado para efectos de identificación fiscal como Fideicomiso Moxche I.

### 1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes

FMI161205K12

### 1.2.3. Domicilio para oír y recibir notificaciones

Kilómetro 12.6 del Boulevard Kukulcán de la Zona Hotelera, de la Ciudad de Cancún,

**“ELIMINADO. INFORMACIÓN CONFIDENCIAL. DATOS PERSONALES. ART. 3 FRACCIÓN II, ART. 18 Y ART. 21 DE LA LFTAIPG”**

### 1.3.1. Nombre

Lic. Gerardo Alfonso Macedo Díaz

## 1.4. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DE LA MIA-P

### 1.4.1. Nombre del responsable técnico del estudio

Biol. Mauricio Espadas Alcocer

**“ELIMINADO. INFORMACIÓN CONFIDENCIAL. DATOS PERSONALES. ART. 3 FRACCIÓN II, ART. 18 Y ART. 21 DE LA LFTAIPG”**

### 1.4.3. Dirección del responsable técnico del estudio

Avenida Acanceh, Supermanzana 11, Manzana 2, Lote 3, Piso 3-B, Oficina 311, Plaza Terra Viva. En la Ciudad de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo. C. P. 77504.

## **1.5. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL**

**1.5.1.** Carta firmada por el responsable técnico de la elaboración del estudio.

**1.5.2.** Tabla de cálculo para el pago de derechos, por la recepción, evaluación y el otorgamiento de la autorización en materia de impacto ambiental del citado proyecto, de conformidad con el Artículo 194-H, fracción II, de la Ley Federal de Derechos.

**1.5.3.** Formato de pago e5.

**1.5.4.** Recibo bancario de pago de contribuciones, productos y aprovechamientos Federales.

**1.5.5.** Acta Número P. A. 1443, Volumen Número 8/2016, Libro Primero, Folio 7162, de fecha 5 de diciembre de 2016, correspondiente a la Protocolización del Contrato de Fideicomiso Traslativo de Dominio, de Aportación y de Administración para actividades empresariales, número 2346/2016.

**1.5.6.** Escritura Pública Número P. A. 1446, Volumen Número 8/2016, Libro Primero, Folio 7194, de fecha 5 de diciembre de 2017, correspondiente al poder general limitado que otorga “Banca Mifel” S. A., Institución de Banca Múltiple, Grupo Financiero Mifel, a favor del C. Gerardo Alfonso Macedo Díaz.

**1.5.7.** Copia de la identificación oficial del Lic. Gerardo Alfonso Macedo Díaz.

**1.5.8.** Copia de la Cédula de Identificación Fiscal de la promovente

## CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 2.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

#### 2.1.1. Antecedentes del proyecto

- Que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales emitió el oficio número 04/SGA/0900/13 de fecha 24 de julio de 2013, a través del cual autorizó en materia de impacto ambiental el proyecto “Moxché Club & Resort”, con clave 23QR2013TD007.
- Que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales emitió el oficio número 04/SGA/1340/16 de fecha 7 de septiembre de 2016, a través del cual autorizó en materia de impacto ambiental, la modificación del proyecto “Moxché Club & Resort”, consistente en la construcción de un hotel de 475 habitaciones con una superficie de aprovechamiento de 70,874.83 m<sup>2</sup> y 4 niveles de altura.
- Que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales emitió el oficio número 04/SGA/1017/17 de fecha 07 de julio de 2017, a través del cual autorizó en materia de impacto ambiental, el proyecto denominado “Ampliación de Moxché Club & Resort Fase I”, con clave 23QR2016TD106, consistente en el incremento de 4 niveles de los edificios B, C y D de la Fase I autorizada con la modificación del proyecto original; así como la redistribución de los cuartos autorizados, y la construcción de 75 cuartos adicionales para alcanzar 897 habitaciones.



## 2.2. NATURALEZA DEL PROYECTO

A través del presente estudio se solicita la autorización en materia de impacto ambiental para la ampliación de la Fase II del proyecto “Moxché Club & Resort”, que consiste básicamente en incrementar de 4 a 8 niveles los edificios A, B, C y D, donde se ubican las habitaciones consideradas para esa Fase del desarrollo. Así mismo se pretende redistribuir el número de habitaciones de tal manera que se alcance un total de 1197 llaves hoteleras para todo el complejo; de los cuales 897 cuartos ya cuentan con previa autorización; en tanto que las 300 habitaciones que restan por construir, corresponden al presente proyecto, es decir, para la ampliación de la Fase II, como se indica en la **Tabla 1**.

CONCEPTO	TABLA 1. PROYECTO MOXCHE CLUB & RESORT						TOTALES
	PROYECTO ORIGINAL (04/SGA/0900/13)	MODIFICACIÓN FASES I Y II (04/SGA/1340/16)	PRIMERA AMPLIACIÓN (04/SGA/1017/17)		SEGUNDA AMPLIACIÓN (PROYECTO)		
			FASE I	FASE II	FASE I	FASE II	
Cuartos	822	822	697	200	697	500	<b>1,197</b>
Niveles	4	4	8	4	8	8	<b>8</b>

Conforme a los datos vertidos en la tabla que antecede, se determina que al finalizar la ampliación de las dos fases del proyecto “Moxché Club & Resort”, se alcanzará una densidad total de 1197 cuartos, distribuidos en 8 niveles, como se describe más adelante.

Este proyecto se encuentra ubicado dentro del centro de población de mayor crecimiento del estado de Quintana Roo, Playa del Carmen, inmersa en una de las regiones turísticas más importante del país y el mundo, la Riviera Maya, siendo una de las características de este concepto turístico la interacción entre lo urbano y la naturaleza, aprovechando las bellezas naturales del ambiente y el paisaje caribeño, a través de la oferta de servicios de hospedaje, entretenimiento y cultura; reconocidos por su calidad y modernidad en la industria hotelera.

Ahora bien, de conformidad con lo establecido con el artículo 28 de la vigente Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (“LGEEPA”), el proyecto requiere someterse al procedimiento de evaluación del impacto ambiental ante esa H. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en virtud de que implica obras y actividades establecidas en la fracción IX del citado precepto legal (desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros), las cuales también está previstas en el inciso “Q)” del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), por lo que corresponden a obras y actividades que requieren someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previo a su realización.

Este proyecto se realizará en un predio con uso de suelo urbano y de vocación turística, tal como lo plantea el Acuerdo de Cabildo mediante el cual se aprueba el cambio de uso de suelo del predio identificado como Rancho Moxche o Mayazul del municipio de Solidaridad, Quintana Roo (P.O. 31 de marzo de 2015); así como la Fe de erratas del periódico oficial de fecha 31 de marzo de 2015, Tomo I, Número 23 Extraordinario BIS, Octava Época (P.O. 26 de septiembre del 2017); siendo también aplicable al comentado proyecto en cuanto a criterios de regulación ecológica para la protección y preservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, cuya vinculación con las actividades del proyecto se encuentran descritas pormenorizadamente, en el Capítulo III de este documento, es decir, se construirá un desarrollo turístico acorde con los lineamientos normativos previstos para el lugar y en congruencia con el crecimiento ordenado que prevé el Programa.

### **2.3. SELECCIÓN DEL SITIO**

El sitio para la ejecución del proyecto fue elegido con base en varios criterios, los cuales se describen como sigue:

#### **2.3.1. Criterios ambientales**

La Fase II del proyecto “Moxché Club & Resort” ya fue evaluada y autorizada en materia de impacto ambiental por esta autoridad, de tal modo que los impactos ambientales de la etapa de preparación del sitio y construcción para sus primeros 4 niveles y 200 cuartos, se encuentran debidamente evaluados y condicionados, por lo que resultan viables de realizarse.

Considerando lo señalado en el párrafo que antecede, se puede afirmar que el proyecto que se somete a evaluación, se realizará sobre un ecosistema previamente afectado, cuyos impactos ambientales ya fueron debidamente mitigados y compensados, por lo que la ampliación que se propone no ocasionaría un deterioro mayor al medio ambiente, puesto que no se requiere de mayor superficie que la autorizada en planta baja para las edificaciones que se ocuparán con los 4 niveles restantes; asimismo, tampoco implica el desmonte en otras áreas del predio en donde exista cobertura vegetal.

Si bien la ampliación de la fase II que se propone con este proyecto, puede generar un incremento en el nivel del impacto ambiental debido al aumento de la capacidad de huéspedes del desarrollo turístico, se considera que esos impactos serán de baja magnitud, pues ya se tienen previstas una serie de medidas preventivas y de mitigación para reducir su efecto sobre el medio ambiente.

Cabe destacar que el predio posee una vista excepcional hacia el mar, lo que permitirá a los huéspedes del Resort, disfrutar de la naturaleza desde la comodidad de sus habitaciones, complementado con la posibilidad de recreación en la zona playa, considerada como un elemento de gran peso turístico.

En resumen, estos criterios ambientales motivaron de manera sustancial la selección del sitio de interés, toda vez que con ellos se pudo prever que la realización del proyecto no afectará ecosistemas excepcionales, ya que estos no se encuentran presentes en el sitio donde se pretenden desplantar las obras propuestas. En los Capítulos IV y V, se aprecia que el ambiente tendrá la capacidad de absorber los

impactos que se pudieran generar, puesto que el mismo se encuentra sustancialmente modificado.

### **2.3.2. Criterios técnicos**

Estos criterios se basan fundamentalmente en los lineamientos establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo y de aquellos estipulados en el Programa de Desarrollo Urbano de Playa del Carmen, Quintana Roo, toda vez que el sitio se localiza en una zona regulada por ambos instrumentos normativos, en donde se permite la construcción y operación de proyectos de naturaleza turística-hotelera.

Otro criterio de carácter técnico y de suma importancia para la selección del sitio, es la cercanía del predio a la zona turística y al centro de población de la localidad de Playa del Carmen, lo cual permite asumir que el proyecto podrá contar con los servicios públicos municipales adecuados para su operación.

Para efectos de la evaluación del proyecto, debemos señalar que se pretende utilizar los parámetros de uso de suelo establecidos en el Acuerdo de Cabildo mediante el cual se aprueba el cambio de uso de suelo del predio identificado como Rancho Moxche o Mayazul del municipio de Solidaridad, Quintana Roo (P.O. 31 de marzo de 2015); así como la Fe de erratas del periódico oficial de fecha 31 de marzo de 2015, Tomo I, Número 23 Extraordinario BIS, Octava Época (P.O. 26 de septiembre del 2017); en dichos documentos también se establecen nuevos parámetros urbanísticos para el uso de suelo aplicable, que como ya fue mencionado, son los que regirán las modificaciones que se proponen en la presente manifestación de impacto ambiental.

### **2.3.3. Criterios socioeconómicos**

En un balance socioeconómico entre la condición que guarda actualmente el predio de interés y la ejecución del proyecto dentro del mismo, se vislumbra una diferencia sustancial que puede reflejarse en el ámbito económico y social.

Con el desarrollo de las etapas iniciales del proyecto (previamente autorizadas), existe una oferta constante de empleos, lo que beneficia a la sociedad; asimismo, genera una constante derrama económica por la construcción de esas obras; sin embargo, con la ampliación de la Fase II del proyecto originalmente autorizado, y que se somete a evaluación a través del presente estudio; se incrementará la derrama económica y la oferta de empleos en la zona, particularmente en la etapa operativa, ya que al incrementarse el número de cuartos, y por ende la capacidad de huéspedes que puede albergar el complejo turístico, también se incrementa la demanda de mano para poder cubrir las necesidades operativas de esas habitaciones; además de implicar un mayor consumo de productos y servicios que favorecen una derrama económica constante, y una importante generación de divisas y aportaciones al Producto Interno Bruto del País.

## 2.4. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN

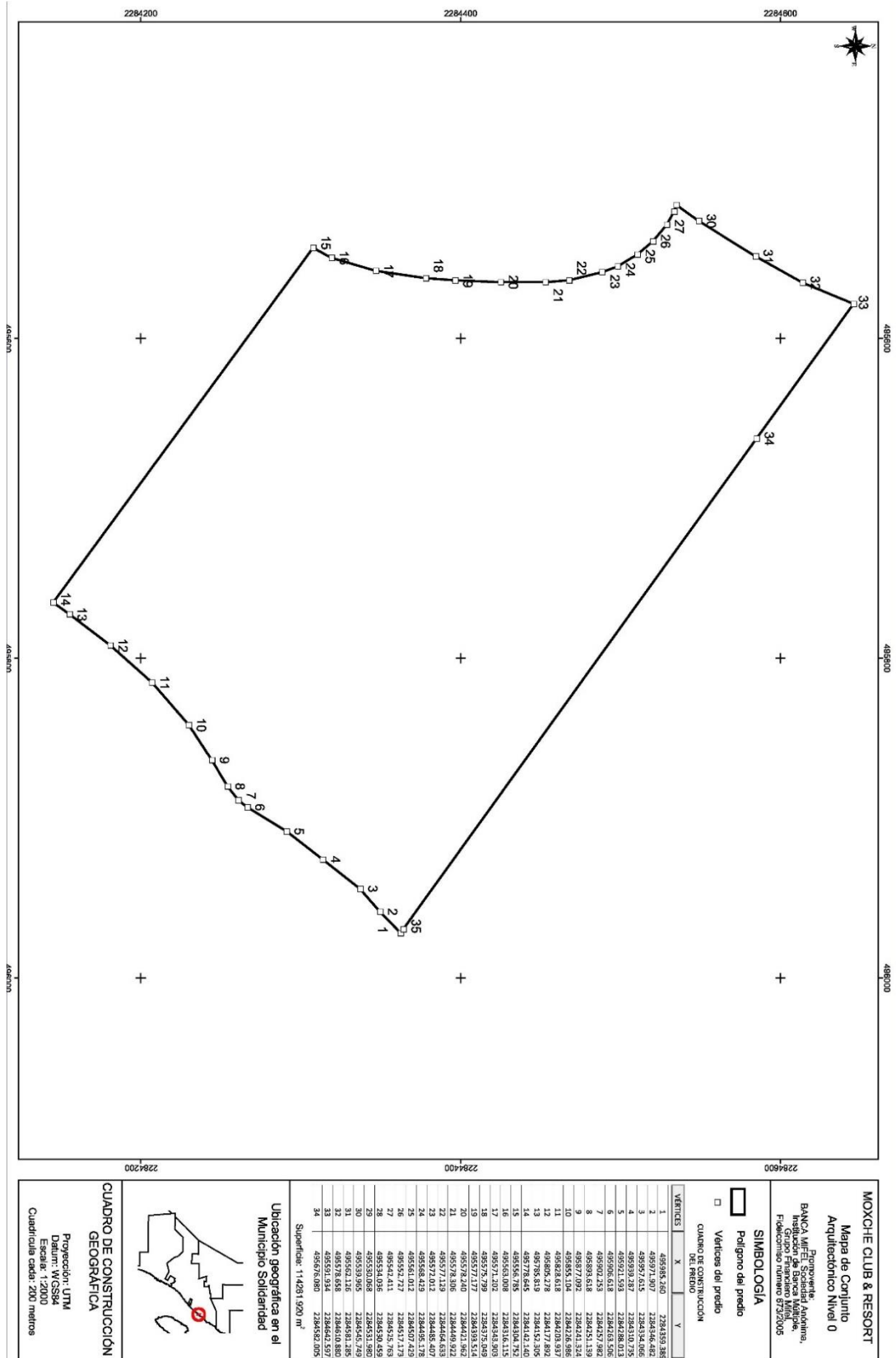
Al predio se accede entrando por la desviación del Desarrollo Turístico Inmobiliario Grand Coral Riviera Maya, ubicado a la altura del kilómetro 294 de la carretera Federal 307 Chetumal-Puerto Juárez; después, en dirección al mar (W-E), sobre camino pavimentado, se recorre aproximadamente un kilómetro hasta la entrada al predio, tal como se muestra en el plano de la página siguiente.

Físicamente, el sitio donde se pretenden llevar a cabo las ampliaciones propuestas, se encuentra ubicado dentro del Desarrollo Turístico Inmobiliario Grand Coral (del cual forma parte); en la Localidad de Playa del Carmen, Municipio Solidaridad, Estado de Quintana Roo, cuya ubicación geográfica se puede observar en los planos de las páginas 11 y 12; y cuyos vértices que conforman su polígono, con una superficie de 114,261.92 m<sup>2</sup>, se indican en la **Tabla 2**.











VÉRTICES	COORDENADAS		VÉRTICES	COORDENADAS	
	X	Y		X	Y
1	495985.2602	2284359.3890	19	495575.7990	2284375.0490
2	495982.8667	2284361.1252	20	495571.2020	2284343.9030
3	495676.0800	2284582.0050	21	495563.0080	2284316.1150
4	495591.9337	2284642.5975	22	495556.7850	2284304.7520
5	495578.6580	2284610.8800	23	495778.6450	2284142.1401
6	495562.1260	2284581.2850	24	495785.8187	2284152.3045
7	495539.9650	2284545.7490	25	495805.2785	2284177.8925
8	495530.0680	2284531.9800	26	495828.6177	2284203.9371
9	495534.0360	2284530.4590	27	495855.1041	2284226.9863
10	495542.4110	2284525.7630	28	495877.0916	2284241.3241
11	495552.7270	2284517.1730	29	495893.6179	2284251.1388
12	495561.0120	2284507.4290	30	495902.2532	2284257.9818
13	495568.4290	2284495.1780	31	495906.6183	2284263.5061
14	495572.0120	2284485.4070	32	495921.5931	2284288.0130
15	495577.1290	2284464.6330	33	495939.2871	2284310.7350
16	495578.3060	2284449.9220	34	495957.6154	2284334.0661
17	495578.2400	2284421.9620	35	495971.9074	2284346.4825
18	495577.1770	2284393.5140	Superficie = 114,261.92 m <sup>2</sup>		

Cabe mencionar que el sitio del proyecto se compone de tres terrenos, que en total suman una superficie 11.42 hectáreas. Los terrenos que lo componen, así como sus medidas y colindancias, se indican en las **Tablas 3 y 4** (información sustraída de la Escritura Pública 443, emitida por el Notario Público número 12 del Estado de Quintana Roo con residencia en la Ciudad de Playa del Carmen, y de la escritura pública 2,170 emitida por el Notario Público Titular de la Notaría número 42 del Estado de Quintana Roo). Los documentos que acreditan la legal posesión del predio, ya se encuentran dentro del expediente del proyecto Moxche Club & Resort, con clave 23QR2013TD007.

**TABLA 3. LOTES QUE INTEGRAN EL SITIO DEL PROYECTO**

LOTE	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	%
Rabihorcado Fracción IV, lote 079-1	20,329.27	17.79
Rabihorcado Fracción IV, lote 079-2	91,675.18	80.23
Rancho Moxché, lote 070-01	2,257.47	1.98
<b>Total</b>	<b>114,261.92</b>	<b>100</b>

**TABLA 4. MEDIDAS Y COLINDANCIAS EL SITIO DEL PROYECTO**

PUNTO	COLINDANCIAS	
Norte	En 103.692 + 378.029 + 2.957 metros con Beach Club Mayama	
Sur	En 275.072 metros con hotel Royal Haciendas	
Este	En 302.891 metros en línea quebrada Zona Federal Marítimo Terrestre	
Oeste	En 376.421 metros en línea curva y quebrada con paseo Grand Coral	
<b>Superficie total</b>	<b>114,261.92 m<sup>2</sup></b>	<b>11.42 hectáreas</b>

## 2.5. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

### 2.5.1. Inversión requerida

La inversión requerida para el presente proyecto, será adicional a la que se propuso para el proyecto ya autorizado, toda vez que el objetivo es ampliar la construcción del desarrollo turístico autorizado. El desarrollo de las obras propuestas, implica una inversión de \$15'000,000.00 de dólares (\$270'000,000.00 millones de pesos 00/100 M.N., a un tipo de cambio de \$18.00 pesos 00/100 M.N.).

### 2.5.2. Dimensiones del proyecto

El proyecto sometido a evaluación comprende básicamente dos aspectos: 1) El incremento de 4 a 8 niveles en 4 de los edificios autorizados para la Fase II del proyecto originalmente autorizado; y 2) La construcción de 200 cuartos adicionales para alcanzar un total de 500 habitaciones para la Fase II; y de 1197 habitaciones para todo el complejo hotelero.

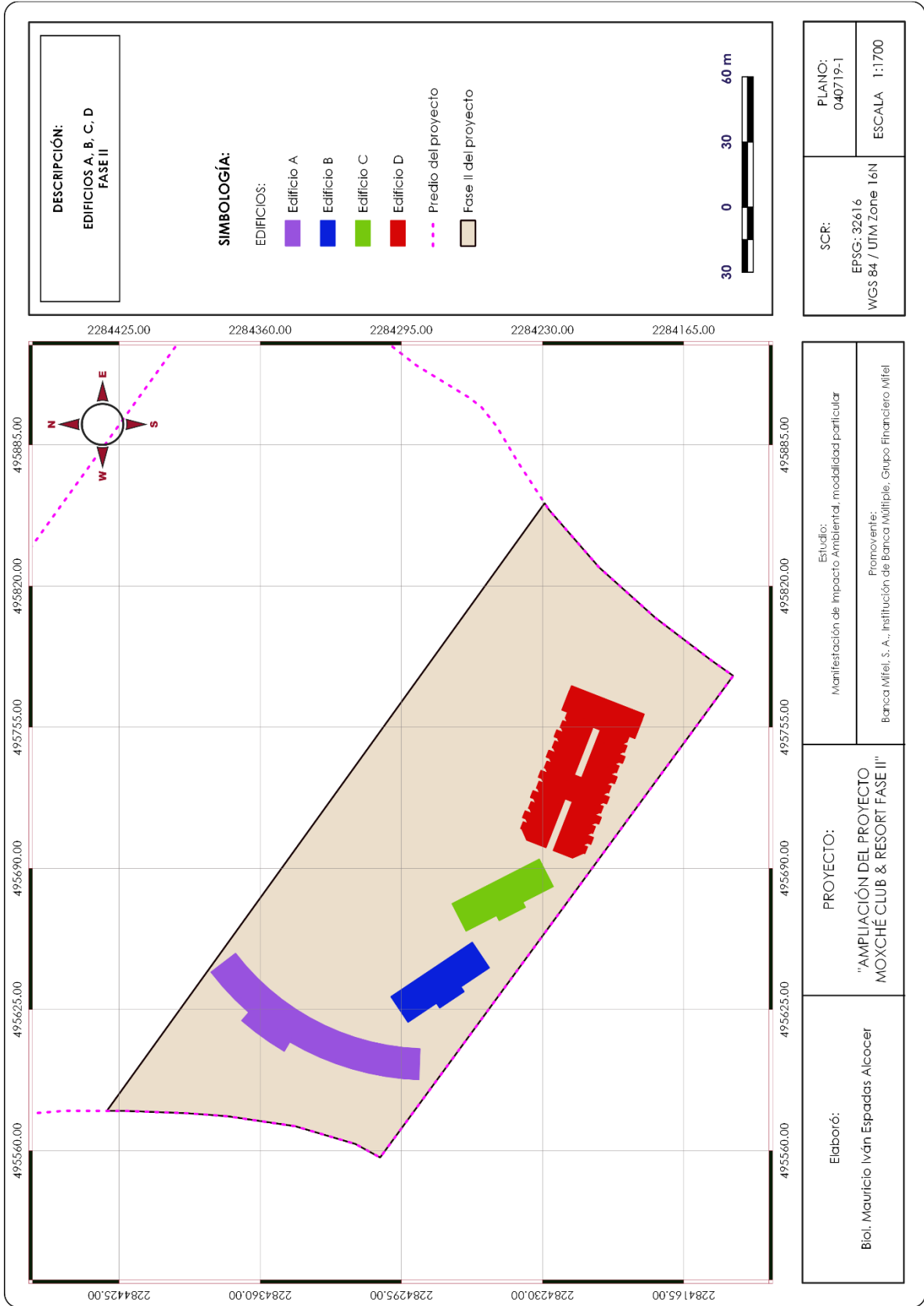
En cuanto a la construcción de los nuevos niveles, estos se desarrollarán sobre 4 edificios de la Fase II, de acuerdo con la modificación autorizada al proyecto mediante oficio 04/SGA/1340/16 de fecha 7 de septiembre de 2016; que, para fines del presente estudio, se denominarán como “edificios A, B, C y D”, los cuales se muestran en el plano de la página siguiente.

Para la redistribución de cuartos debe tomarse en cuenta que el proyecto autorizado consideraba distintos tipos de habitaciones, algunas de las cuales equivalían a más de 1 cuarto hotelero. Esto puede observarse en el Término Primero del oficio 04/SGA/900/13 de fecha 24 de julio de 2013, donde se indica que se autorizan 475 habitaciones, que tienen una densidad equivalente a 822 cuartos.

El cambio en este sentido, es pasar a habitaciones tipo cuarto hotelero y junior suite, las cuales según la tabla de equivalencias del PDU equivalen a 1 cuarto hotelero en ambos casos, de tal manera que se desarrollen un total de 500 habitaciones en la Fase II, para hacer un total de 1197 cuartos hoteleros por ambas Fases.

La distribución de las habitaciones quedará de la siguiente manera (**Tablas 5 y 6**):

<b>NIVELES</b>	<b>EDIFICIO A</b>	<b>EDIFICIO B</b>	<b>EDIFICIO C</b>	<b>EDIFICIO D</b>
5	25	10	10	30
6	25	10	10	30
7	25	10	10	30
8	25	10	10	30
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>120</b>



SCR:	PLANO: 040719-1
EPSC: 32616 WGS 84 / UTM Zone 16N	ESCALA 1:1700

Estudio: Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad particular
Promoviente: Banca Mifel, S. A., Institución de Banca Múltiple, Grupo Financiero Mifel

PROYECTO: "AMPLIACIÓN DEL PROYECTO MOXCHE CLUB & RESORT FASE II"
--

Elaboró: Biol. Mauricio Iván Espadas Alcocer
---

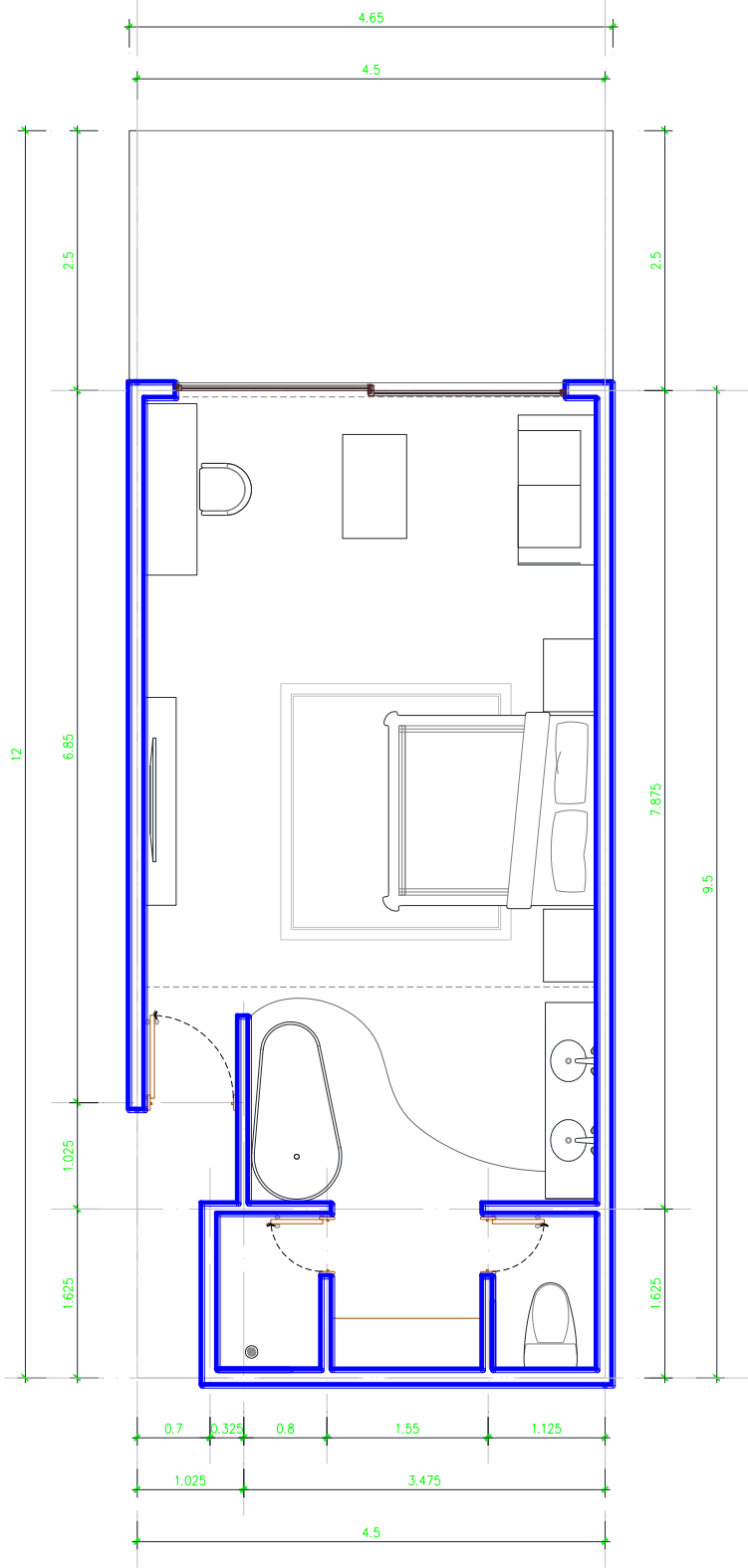
NIVELES	EDIFICIO A			EDIFICIO B			EDIFICIO C			EDIFICIO D		
	Jr Suite	Jr Suite 45d	Jr Suite Curv	Jr Suite	Jr Suite 45d	Jr Suite Curv	Jr Suite	Jr Suite 45d	Jr Suite Curv	Jr Suite	Jr Suite 45d	Jr Suite Curv
5	0	0	25	10	0	0	10	0	0	8	22	0
6	0	0	25	10	0	0	10	0	0	8	22	0
7	0	0	25	10	0	0	10	0	0	8	22	0
8	0	0	25	10	0	0	10	0	0	8	22	0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>32</b>	<b>88</b>	<b>0</b>

Conforme a los datos presentados en la Tabla 11, se manifiesta que el proyecto (ampliación de la Fase II), contempla la construcción de 100 habitaciones tipo Jr Suite Curv; 112 habitaciones tipo Jr Suite; y 88 habitaciones tipo Jr Suite 45d; dando un total de 300 nuevas habitaciones.

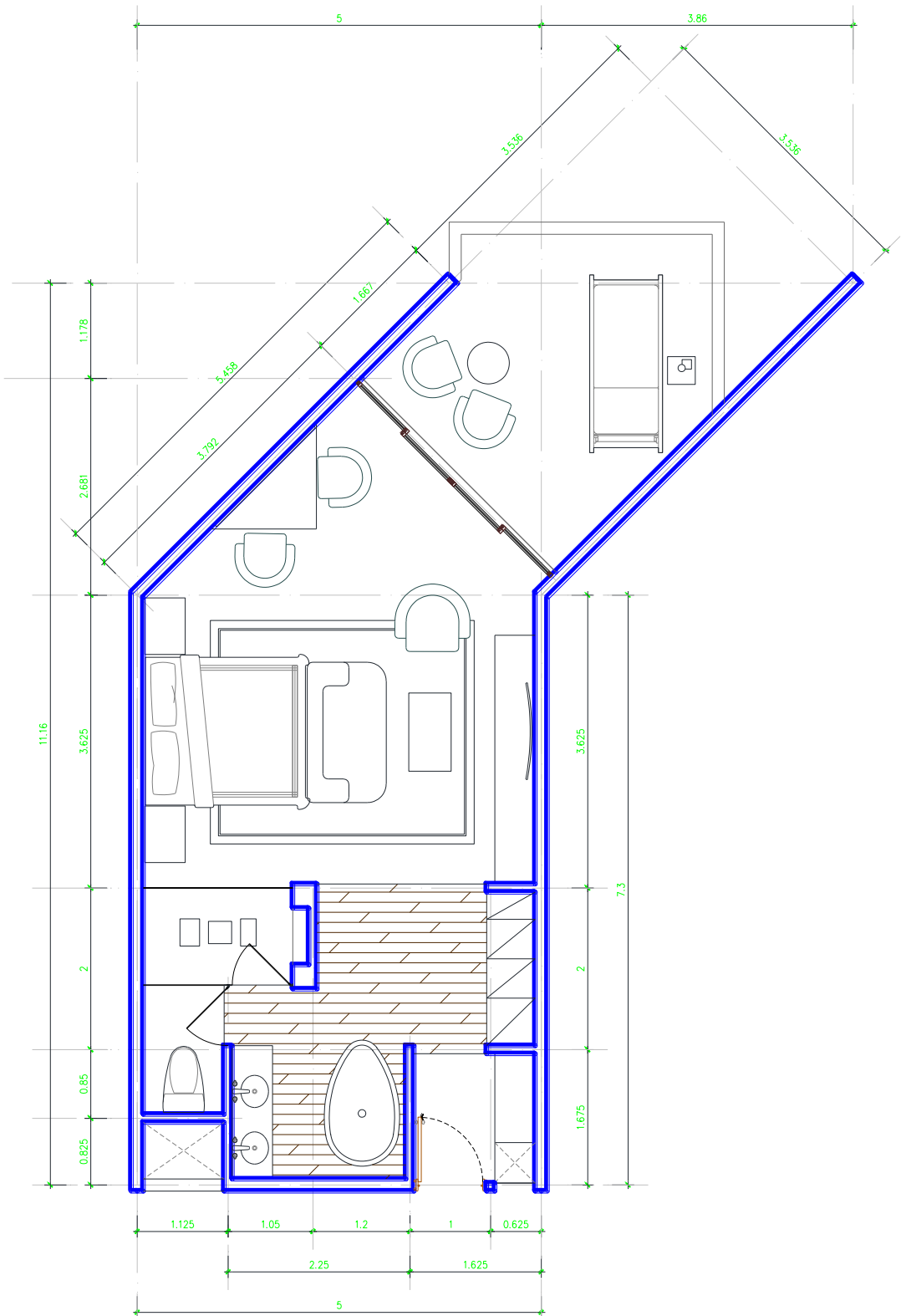
En la **Tabla 7** se indican las características de cada tipo de habitación propuesta para el desarrollo del proyecto (ver imágenes siguientes).

OBRA	JR SUITE (m <sup>2</sup> )	CANTIDAD (m <sup>2</sup> )	JR SUITE 45D (m <sup>2</sup> )	CANTIDAD (m <sup>2</sup> )	JR SUITE-CURV (m <sup>2</sup> )	CANTIDAD (m <sup>2</sup> )
Interior	41.45	112	46.56	88	40.24	100
Terraza	10.91		14.88		10.39	
<b>Total p/h</b>	<b>52.37</b>	<b>5,865.44</b>	<b>61.44</b>	<b>5,406.72</b>	<b>50.63</b>	<b>5,063.00</b>

Adicionalmente a las obras correspondientes al interior de las habitaciones y terrazas, el proyecto también contempla áreas de circulación para interconectar las áreas de servicio con las habitaciones, que en total sumarán una superficie de 5039.03 m<sup>2</sup> por los 8 niveles. En la **Tabla 8** se indican los metros cuadrados que ocuparán las áreas de circulación, por cada nivel propuesto en este proyecto.



Jr. Suite



Jr. Suite 45d

TABLA 8. SUPERFICIE (m <sup>2</sup> ) DE ÁREAS DE CIRCULACIÓN				
NIVELES	EDIFICIO A	EDIFICIO B	EDIFICIO C	EDIFICIO D
5	405.266	152.659	152.659	549.174
6	405.266	152.659	152.659	549.174
7	405.266	152.659	152.659	549.174
8	405.266	152.659	152.659	549.174
<b>Total</b>	<b>1,621.06</b>	<b>610.64</b>	<b>610.64</b>	<b>2,196.70</b>

Considerado todo lo antes mencionado, y de manera específica, se deja de manifiesto que las ampliaciones consisten en la construcción de habitaciones, terrazas y áreas de circulación, en cada uno de los edificios que se pretenden ampliar, conforme a lo indicado en las **Tablas 9, 10, 11 y 12.**

TABLA 9. SUPERFICIE DEL PROYECTO POR CONCEPTO DE OBRA					
	EDIFICIOS	SUPERFICIE POR OBRA (m <sup>2</sup> )			TOTAL
		HABITACIONES	TERRAZAS	CIRCULACIÓN	
NIVEL 5	A	1,006.00	259.75	405.266	1,671.016
	B	414.15	109.10	152.569	675.819
	C	414.15	109.10	152.569	675.819
	D	1355.92	414.64	549.174	2,319.734
	<b>Total</b>	<b>3,190.220</b>	<b>892.59</b>	<b>1,259.578</b>	<b>5,342.388</b>

TABLA 10. SUPERFICIE DEL PROYECTO POR CONCEPTO DE OBRA					
	EDIFICIOS	SUPERFICIE POR OBRA (m <sup>2</sup> )			TOTAL
		HABITACIONES	TERRAZAS	CIRCULACIÓN	
NIVEL 6	A	1,006.00	259.75	405.266	1,671.016
	B	414.15	109.10	152.569	675.819
	C	414.15	109.10	152.569	675.819
	D	1355.92	414.64	549.174	2,319.734
	<b>Total</b>	<b>3,190.220</b>	<b>892.59</b>	<b>1,259.578</b>	<b>5,342.388</b>

TABLA 11. SUPERFICIE DEL PROYECTO POR CONCEPTO DE OBRA					
	EDIFICIOS	SUPERFICIE POR OBRA (m <sup>2</sup> )			TOTAL
		HABITACIONES	TERRAZAS	CIRCULACIÓN	
NIVEL 7	A	1,006.00	259.75	405.266	1,671.016
	B	414.15	109.10	152.569	675.819
	C	414.15	109.10	152.569	675.819
	D	1355.92	414.64	549.174	2,319.734
	<b>Total</b>	<b>3,190.220</b>	<b>892.59</b>	<b>1,259.578</b>	<b>5,342.388</b>

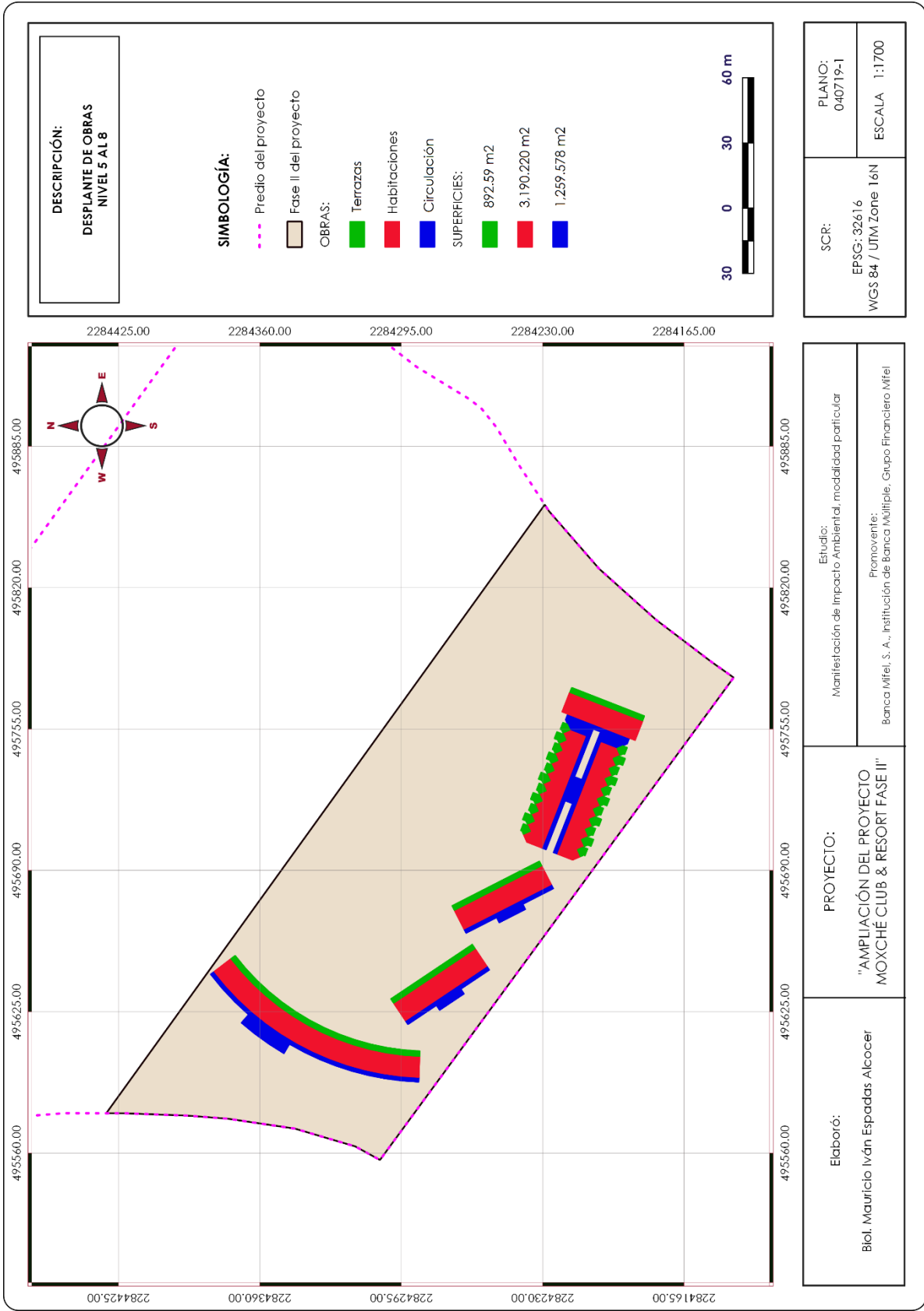


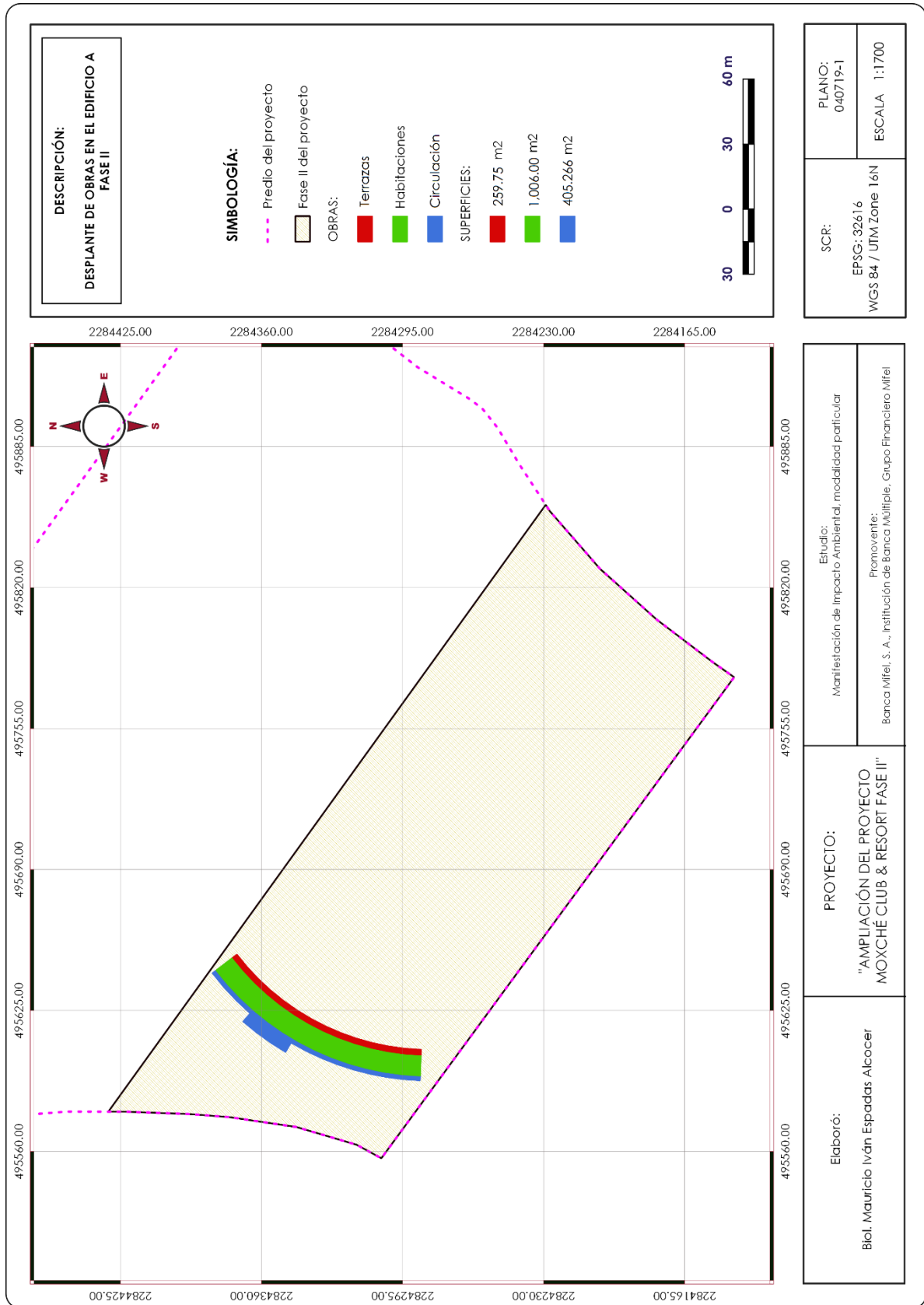
NIVEL 8	EDIFICIOS	SUPERFICIE POR OBRA (m <sup>2</sup> )			TOTAL
		HABITACIONES	TERRAZAS	CIRCULACIÓN	
	A	1,006.00	259.75	405.266	1,671.016
B	414.15	109.10	152.569	675.819	
C	414.15	109.10	152.569	675.819	
D	1,355.92	414.64	549.174	2,319.734	
<b>Total</b>	<b>3,190.220</b>	<b>892.59</b>	<b>1,259.578</b>	<b>5,342.388</b>	

Lo metros cuadrados de construcción total, por cada nivel de edificación de la Fase II, conforme a las ampliaciones propuestas (construcción de los niveles 5, 6, 7 y 8), se indican en la **Tabla 13**.

NIVEL	SUPERFICIE POR EDIFICIO (m <sup>2</sup> )				TOTAL
	A	B	C	D	
5	1,671.016	675.819	675.819	2,319.734	<b>5,342.388</b>
6	1,671.016	675.819	675.819	2,319.734	<b>5,342.388</b>
7	1,671.016	675.819	675.819	2,319.734	<b>5,342.388</b>
8	1,671.016	675.819	675.819	2,319.734	<b>5,342.388</b>
<b>Total</b>	<b>6,684.064</b>	<b>2,703.276</b>	<b>2,703.276</b>	<b>9,278.936</b>	<b>21,369.552</b>

Conforme a los datos vertidos en la tabla que antecede, se determinar que la ampliación de los 4 edificios autorizados para la fase II, implican 21,369.552 m<sup>2</sup> de construcción totales; de los cuales 5,342.388 m<sup>2</sup> corresponden a cada uno de los 4 niveles que se pretenden construir, como se muestra en los planos siguientes.



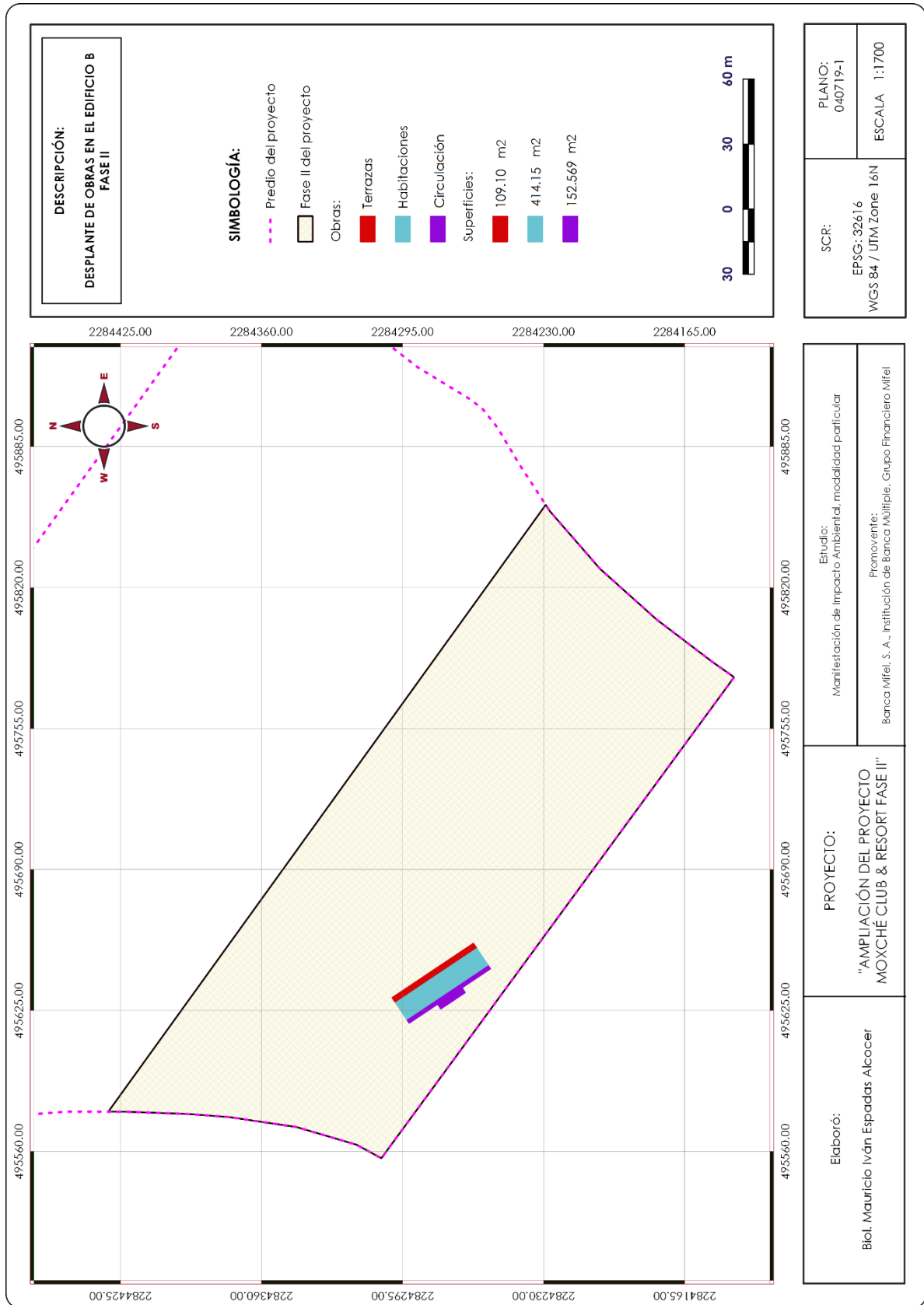


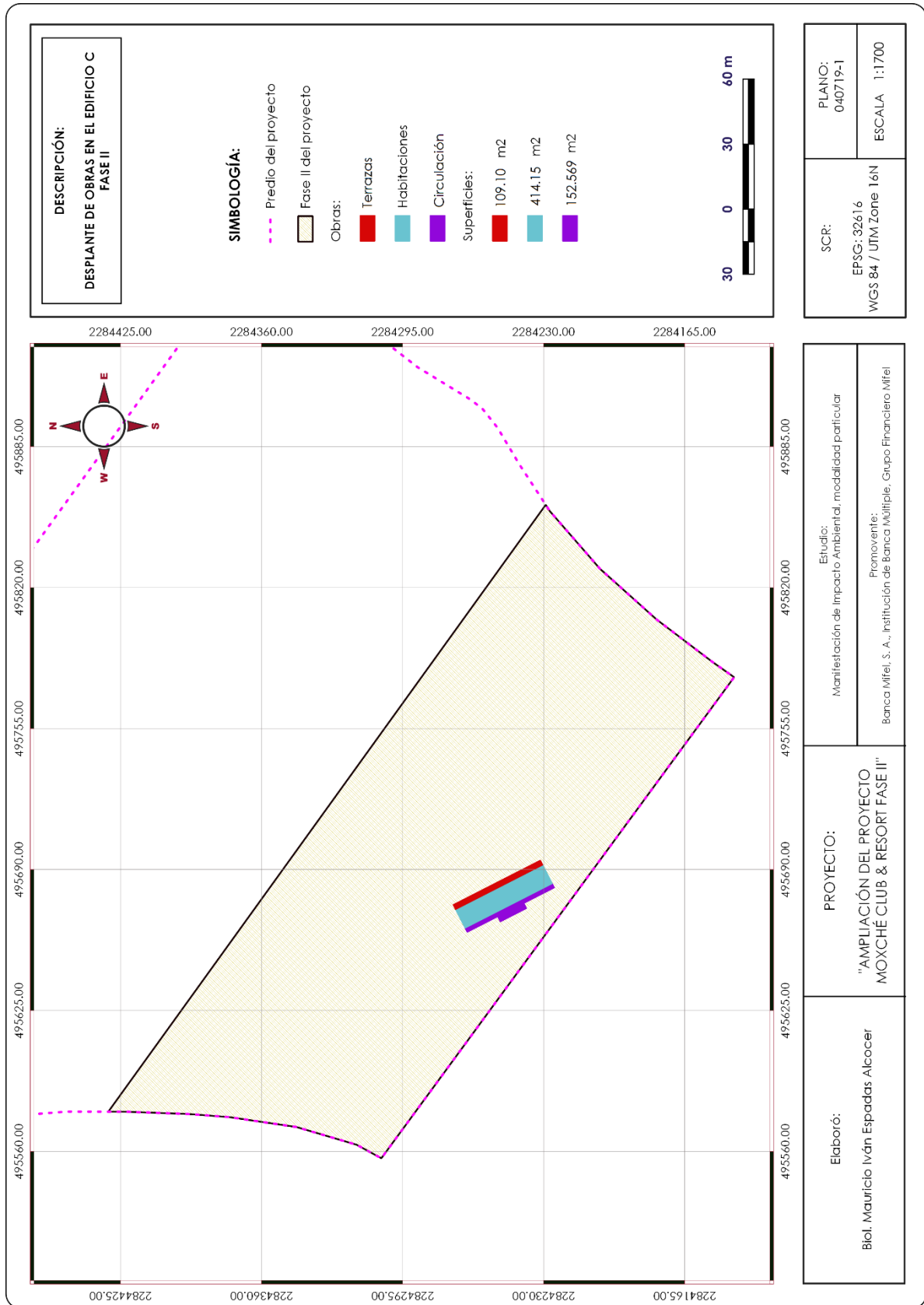
SCR:	PLANO: 040719-1
EPFG: 32616	ESCALA 1:1700
WGS 84 / UTM Zone 16N	

Estudio: Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad particular
Promoviente: Banca Mifel S.A., Institución de Banca Múltiple, Grupo Financiero Mifel

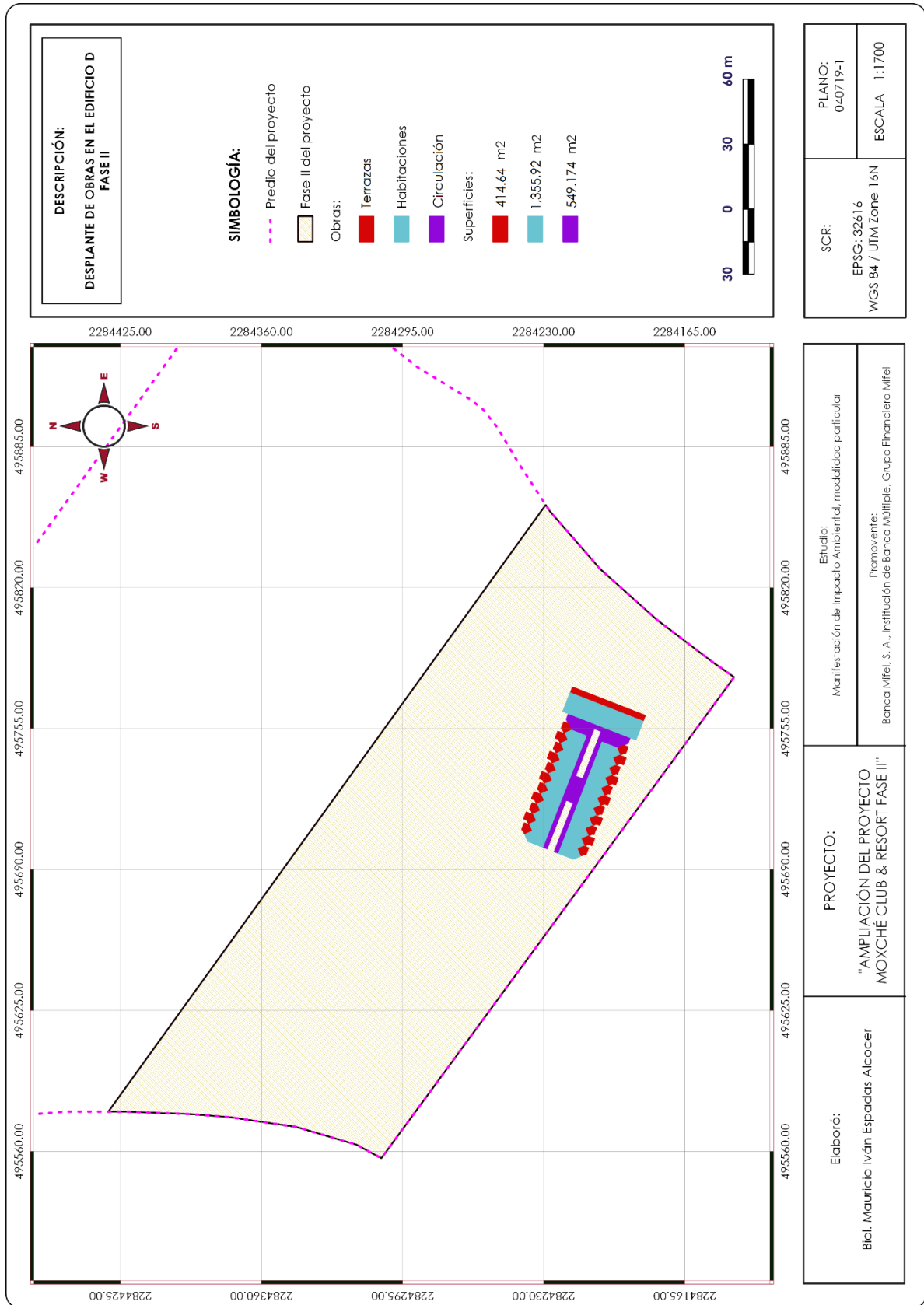
<b>PROYECTO:</b> "AMPLIACIÓN DEL PROYECTO MOXCHE CLUB & RESORT FASE II"
--

<b>Elaboró:</b> Biol. Mauricio Iván Espadas Alcocer
--









### 2.5.3. Programa general de trabajo

El desarrollo de las obras y actividades de construcción del presente proyecto, está planeado para ser concluido en 5 años, independientemente del plazo para el proyecto original, y sus correspondientes modificaciones y ampliaciones ya autorizadas; toda vez que solo se contempla el incremento de 4 niveles adicionales para 4 de los edificios autorizados de la Fase II del complejo.

Es importante mencionar que no se contemplan actividades de preparación del sitio para los trabajos proyectados, toda vez que dicha etapa ya fue realizada cuando se dio inicio con el proceso constructivo del proyecto original; por lo tanto, el siguiente cronograma (Tablas 14, 15, 16 y 17) se centra exclusivamente en la etapa constructiva de las habitaciones, balcones y pasillos; así como una vida útil estimada en 50 años.

TABLA 14. CRONOGRAMA DE TRABAJO							
Trabajos preliminares: pruebas, estudios y cálculos estructurales, etc.	EDIFICIOS	MESES					
		1	2	3	4	5	6
	A						
B							
C							
D							

TABLA 15. CRONOGRAMA DE TRABAJO																							
Estructura y techado Obra negra	EDIFICIOS	MESES																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	A																						
B																							
C																							
D																							

TABLA 16. CRONOGRAMA DE TRABAJO

Estructura y techado Obra gris	EDIFICIOS	MESES																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	A	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
B				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
C								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
D												■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

TABLA 17. CRONOGRAMA DE TRABAJO

Acabados	OBRAS	MESES									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	A	■	■	■							
B				■	■						
C						■	■				
D								■	■	■	

#### 2.5.4. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

No se requiere de obras provisionales para los trabajos proyectados, dado que se ocuparán las mismas obras que fueron propuestas y evaluadas para el proyecto original, dado que tienen la capacidad suficiente para dar servicio a la obra durante todo el proceso constructivo; además que las construcciones se realizarán por encima del nivel 4 de cada edificio que se pretende ampliar, por lo que no existe el espacio suficiente para albergar obras adicionales de carácter temporal.

#### 2.5.5. Descripción del proceso constructivo

El proceso constructivo será el mismo que ya fue evaluado por esta autoridad para el proyecto original, toda vez que no se contempla el aumento en la superficie de ocupación, sino que se propone construir más niveles sobre las superficies ya



autorizadas. Sin embargo, a continuación, se describen algunos detalles del proceso constructivo de los niveles adicionales con los cuartos incluidos:

#### **a) Losas**

En las zonas húmedas se utilizarán losas de concreto armado con impermeabilizante integrado para evitar filtraciones y humedad; mientras que en las losas comunes se utilizará vigueta pretensada y bovedilla de concreto, con una capa de compresión de concreto reforzado con malla electro soldada.

#### **b) Muros**

Se construirán de block de concreto hueco de 15x20x40 cm, asentados con mortero cemento-arena en proporción 1:4, debidamente plomeado.

#### **c) Acabados**

Se harán con mezcla de albañilería en tres capas, la primera base es de concreto aguado con agregado fino denominado "rich", sobre este se aplicará el enjarre o emparche a regla, y como capa final se aplicará estuco fino.

#### **d) Pisos**

La base de los pisos es de un firme de concreto corrido a nivel, en las áreas generales se empleará mármol como acabado final.

#### **e) Plafones**

Se harán de paneles de yeso "tabla roca", esto permitirá esconder las instalaciones que puedan estar "colgadas" en las losas.

## 2.5.6. Instalaciones hidráulicas, eléctricas y sanitarias

Los servicios básicos de agua, drenaje y luz serán proporcionados a través de instalaciones diseñadas para tal fin. A continuación, se hace una breve descripción de cada uno de ellos:

### a) Instalación hidráulica

Se utilizará el sistema de termo fusión de la marca Rotoplas, denominada tubo plus, el cual, es de fácil ejecución, no requiere soldadura y es mucho más económico y seguro que el sistema tradicional de tubería de cobre, con este sistema se evita la corrosión de la tubería por ser de polipropileno, se evita la pérdida de calor de la tubería de agua caliente, ya que a diferencia del cobre es un mal conductor del calor, por lo que se requiere menos energía para producir agua caliente, pues no hay pérdida por fricción. La acometida se localiza en la planta baja autorizada para el proyecto original.

### b) Instalación eléctrica

Toda la instalación eléctrica será oculta con cables de cobre según norma, esta parte de la subestación eléctrica que se ubicarán en la planta baja autorizada para el proyecto original; y deriva en registros que alimentan un grupo de unidades definidas como “grupos” y estas a su vez alimentan los centros de carga de cada unidad, permitiendo así, el corte del suministro eléctrico por secciones para el mantenimiento, evitando afectar otras unidades. En la iluminación, se utilizarán lámparas de bajo consumo y mantenimiento, divididas en circuitos y alimentadas en forma seccionada a través de los registros generales.

### c) Instalación sanitaria

El sistema sanitario será por medio de tuberías de pvc que van de 8 a 10” utilizando la pendiente de las losas, pisos y altura de cada edificación, para canalizarlo por gravedad a una serie de 16 registros sanitarios distribuidos en cada agrupación de módulo, haciendo más fácil su mantenimiento, estos registros estarán conectados entre sí a lo largo del predio y por gravedad llevarán las aguas negras hasta los cárcamos de rebombeo del proyecto original, los que a su vez harán llegar estas aguas a los cárcamos de recolección del sistema de drenaje municipalizado del Desarrollo Turístico Inmobiliario Grand Coral Riviera Maya.

#### **d) Aire acondicionado**

El sistema de aire acondicionado a utilizar es de alta eficiencia y bajo costo de operación, con equipos “Water Source Heat Pumps” (WHSP), este sistema permite eliminar el uso de calderas y por tanto de la quema de combustible para la obtención de agua caliente, ya que a través de un intercambiador recoge el calor generado por los equipos de aire acondicionado para evitar que se sobre calienten, y los almacena en un depósito de reserva, el cuál por medio de un circuito suministra agua caliente a las habitaciones, de forma instantánea.

#### **2.5.7. Energía, agua y combustible**

El suministro de energía eléctrica para las ampliaciones propuestas, será a través del suministro actual que tienen las obras previamente autorizadas, ya que el servicio se encuentra disponible actualmente, por lo que no se requiere combustible para la generación de energía eléctrica.

En el proceso de obra, la energía requerida es de 75 Kva, suministrado a través de un transformador trifásico tipo poste de 75 KVA tipo costa, con un voltaje de operación de 120/240 Volts.

Por otro lado, el agua también será abastecida por la acometida que existe actualmente para las obras ya autorizadas. Para la obra se considera que se utilizarán 0.22 m<sup>3</sup> de agua por cada m<sup>2</sup> de construcción techada, por lo que, el gasto se estima en 4,701.301 m<sup>3</sup>.

### 2.5.8. Requerimiento de personal

Para el proceso constructivo de las obras proyectadas, estimado en 5 años, se tiene contemplado la contratación temporal de 893 personas, tal como se indica en la **Tabla 18**, los cuales actuarán en mayor o menor número, de acuerdo con las necesidades de la obra, o de los trabajos que se estén llevando a cabo.

<b>TABLA 18. RELACIÓN DE PERSONAL REQUERIDO</b>			
<b>ESPECIALIDAD</b>	<b>NÚMERO</b>	<b>ESPECIALIDAD</b>	<b>NÚMERO</b>
Ingenieros civiles	10	Aluminieros	10
Arquitectos	15	Colocadores de piso	55
Contadores	4	Herreros	15
Dibujantes	5	Ducteros	15
Ingenieros eléctricos	3	Perforistas	10
Secretarias	3	Pintores	30
Almacenistas	5	Chóferes	5
Maestros de obra	13	Personal de limpieza	25
Albañiles	175	Paileros	5
Carpinteros de obra negra	65	Topógrafos	20
Ayudantes generales	265	Tablaroqueros	10
Plomeros	50	Técnicos instaladores varios	15
Eléctricos	65	Ebanistas y carpinteros	10
<b>Subtotal</b>	<b>678</b>	<b>Subtotal</b>	<b>215</b>
<b>Total general = 893</b>			

Para la etapa operativa del proyecto, el personal requerido está estimado con base en diferentes porcentajes de ocupación y en promedio durante la vida operacional de las habitaciones que se pretenden construir con las ampliaciones propuestas, lo que arroja como mínimo, un total de 701 empleados permanentes como se indica en la **Tabla 19**.

TABLA 19. REQUERIDO EN LA ETAPA DE OPERACIÓN							
	OFICIO Y OCUPACIÓN	PORCENTAJE DE OCUPACIÓN					
		100	90	80	70	60	50
RECEPCIÓN	Jefe Recepción	1	1	1	1	1	1
	2° Jefe Recepción	3	1	1	1	1	1
	Recepcionistas	7	6	5	5	4	3
	Auxiliar de Recepción	4	3	3	3	3	2
	Recepción Noche	3	3	3	3	2	2
	Bell Boys	8	7	7	6	5	4
	<b>Subtotal</b>	<b>26</b>	<b>21</b>	<b>20</b>	<b>19</b>	<b>16</b>	<b>13</b>
	CUARTOS	Ama de llaves	1	1	1	1	1
Asistente		2	2	2	1	1	1
Secretaria		1	1	1	1	1	1
Supervisores		7	6	5	5	3	3
Camaristas		60	54	48	41	33	27
Camarista tarde		7	6	5	5	4	3
Camarista Staff		2	2	2	2	1	1
Surtidor de ropería		7	6	5	5	4	3
<b>Subtotal</b>		<b>87</b>	<b>78</b>	<b>69</b>	<b>61</b>	<b>48</b>	<b>40</b>
ÁREAS PÚBLICAS	Supervisor	3	3	3	3	2	2
	Pulidores	4	4	3	3	3	2
	Auxiliar de limpieza	20	18	16	13	11	9
	<b>Subtotal</b>	<b>27</b>	<b>25</b>	<b>22</b>	<b>19</b>	<b>16</b>	<b>13</b>
LAVANDERÍA	Jefe	1	1	1	1	1	1
	Supervisor	3	2	2	1	1	1
	Auxiliar	12	11	10	7	6	5
	Responsable Valet	1	1	1	1	1	1
	Responsable	2	2	1	1	1	1
	<b>Subtotal</b>	<b>19</b>	<b>17</b>	<b>15</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>9</b>
<b>Total general</b>		<b>159</b>	<b>141</b>	<b>126</b>	<b>110</b>	<b>90</b>	<b>75</b>

### 2.5.9. Requerimiento de maquinaria y equipo

Este requerimiento será variable dependiendo de la etapa del proceso constructivo, pudiendo en alguna de ellas, ocuparlas todas, y en alguna otra, reducirse su uso. En la **Tabla 20** se indica la maquinaria y equipo que se requiere para las obras propuestas.

TABLA 20. RELACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO			
MARCA	MODELO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
Caterpillar	436C	1	Retroexcavadora
	420E	1	
	928G	1	Cargador frontal
	257B	1	Minicargadora
	320C	2	Excavadora
	DSMXL	1	Topadora frontal
Linkbelt	LS-108	1	Grúas de oruga
	98	1	
Mait	HR-110	2	Perforadora hidráulica
Watson	SD-100	1	Perforador
Strata	--	1	Perforadora
Delmag	D-12	1	Martinete
	D-22	1	
	D-22	1	Martinete 44,500 lbs/ft
	D-30	1	Martinete 125-135
	--	---	Guías martinete diferentes medidas
Honda	8HP	4	Vibradores
Bronco	18HP	4	Soldadora eléctrica
Lincon	SAE-300 A-923822	1	Soldadora 300 amperes
Harris	--	3	Juegos de equipos de corte completos
--	PICK UP	5	Camionetas
Herramienta para perforación previa: Brocas, botes de corona, botes de desazolve de diferentes diámetros.			

### 2.5.10. Requerimiento de materiales

La lista de materiales que se presenta en la **Tabla 21** es una aproximación de las necesidades de materiales para la construcción de las obras propuestas, pudiendo variar de acuerdo al avance de obra programado.

TABLA 21. LISTADO DE MATERIAL		
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
Alambre recocido	Tonelada	141.53
Alambrón	Tonelada	282.25
Varilla de 3/8" 9.5 mm	Tonelada	648.70
Varilla de 1/2" 12.7 mm	Tonelada	567.15
Varilla de 5/8" 5.9 mm	Tonelada	164.32
Varilla de 3/4" 19.1 mm	Tonelada	295.99
Malla electrosoldada 6x6/10-10	Tonelada	165.99
Clavos de 2 a 4"	Tonelada	31.02
Grava	m <sup>3</sup>	5,650.60
Gravilla	m <sup>3</sup>	52.04
Polvo de piedra	m <sup>3</sup>	36,102.71
Piedra braza	m <sup>3</sup>	9,134.24
Sascab	m <sup>3</sup>	42,111.09
Andamios tubulares y viga metálica	Juego	56,338.29
Pie derecho	Pieza/día	273,740.10
Bovedilla de poliestireno 60x60x12	Pieza	228,116.75
Cemento gris	Tonelada	13,350.32
Cemento blanco	Tonelada	315.87
Calhdra	Tonelada	421.76
Pegaveneciano	Tonelada	115.27
Pegazulejo	Tonelada	244.65
Pegazulejo para porcelanato	Tonelada	478.49
Bombeo c/bomba est.de 00 a 15 m. Vertical	m <sup>3</sup>	20,426.23
Muestreo de concreto	Pieza	389.00
Concreto prem. C-a, f"=150 kg/cm <sup>2</sup> , normal	m <sup>3</sup>	6,187.28
Concreto prem. C-a, f"=200 kg/cm <sup>2</sup> , normal	m <sup>3</sup>	20,426.23
Limpiador Siler 500 ml	Pieza	578.69
Bote pegamento Siler 480 grs pesado	Pieza	637.93
Agua	m <sup>3</sup>	19,630.28
Loseta cerámica 30x30cm.	m <sup>2</sup>	4,774.90
Loseta cerámica 30x30cm. antider	m <sup>2</sup>	18,520.69
Barrote de pino de 3a de 1.5"x3.5"x8.25"	Pieza	12,551.04

TABLA 21. LISTADO DE MATERIAL		
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
Duela de pino de 3a de 3/4"x3.5"x8.25"	Pieza	31,174.43
Polín de pino de 3a de 3.5"x3."x8.25"	Pieza	45,101.62
Triplay de pino 1cara W. P. nacional de 1	Pieza	18,385.77
Pasta redimix caja de 15 kg	Caja	10,697.17
Pintura vinilica vinimex 700	m <sup>3</sup>	125.78
Sellador vinilico 5x1	m <sup>3</sup>	55.52
Block de concreto ligero de 10x20x40	Pieza	110,831.14
Block de concreto ligero de 15x20x40	Pieza	2,600,961.60
Block de concreto ligero de 20x20x40	Pieza	85,110.73
Vigueta de concreto 12-5	Metro lineal	145,994.72
Azulejo veneciano hielo de 2x2"	m <sup>2</sup>	93,105.81
Porcelanato 60x60 cm, pulido y rectificado	m <sup>2</sup>	49,045.61
Zoclo porcelanato rectificado 10x60cm	Metro lineal	6,037.55
Curacreto rojo jr.	19L	486.24
Diesel	Litro	57,049.08
Hilo de cáñamo	Pieza	65.62

### 2.5.11. Etapa de operación y mantenimiento

El proyecto "Moxché Club & Resort" y por consiguiente el presente proyecto de ampliación, dentro del ramo turístico hotelero se enfocará a la prestación de servicios a sus huéspedes, en todos los horarios, durante todo el año; aunque las áreas comunes tales como los restaurantes, comercios, albercas y entretenimiento, tendrán horarios variables según la ocupación del hotel, entre las 7:00 a.m. hasta 11:00 p.m.

Con respecto al mantenimiento de la infraestructura que será construida, dependerá de las necesidades que se vayan dando durante la vida útil de este complejo turístico hotelero. Las áreas que frecuentemente requerirán de mantenimiento son los servicios de habitaciones, baños, aire acondicionado, pintura, impermeabilización, reparaciones de fugas, sustitución de accesorios (colchones, almohadas, toallas, cortinas, artículos de aseo personal, etc.), entre otros.



A continuación, y a manera de ejemplificar los trabajos de mantenimiento que se llevarán a cabo durante la vida útil del proyecto, se presenta en la **Tabla 22** las actividades requeridas y la frecuencia de su realización. Es importante aclarar, que independientemente de la revisión que haga el personal encargado a los equipos, estos contarán con sistemas automatizados de fábrica, los cuales tienen la finalidad de detectar cualquier problema su el funcionamiento.

<b>TABLA 22. MANTENIMIENTO</b>	
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>FRECUENCIA</b>
Revisión y limpieza de celdas en media tensión	Anual
Revisión de instalaciones eléctricas con unidad verificadora	Anual
Revisión y mantenimiento de extintores, hidrantes y equipo de emergencia contra incendio	Semanal/mensual
Limpieza de trampas de grasa y cárcamos	Trimestral
Mantenimiento de equipos en general	Semanal/mensual/anual
Aplicación de sistema de higiene	Diario
Manejo integral de residuos sólidos urbanos	Diario
Manejo de residuos peligrosos	Diario/Mensual
Mantenimiento de aires acondicionados	Semestral
Cambio de sábanas, papel higiénico, toallas, etc.	Diario

### **2.5.12. Etapa de abandono del sitio**

En la realización de este proyecto, se tiene contemplado el uso de la infraestructura por el tiempo declarado en este documento (50 años), pudiendo extenderse dándole un mantenimiento adecuado, de tal forma que este proyecto permanezca viable todo el tiempo que se le permita, por lo que no se contempla, en ningún caso, la posibilidad de abandono del sitio.

### **2.5.13. Utilización de explosivos**

No se utilizarán explosivos en ningunas de las etapas o actividades del proyecto.

## 2.6. RESIDUOS QUE SERÁN GENERADOS

La palabra residuo (con origen en el latín residuum) describe al material que pierde utilidad tras haber cumplido con su misión o servido para realizar un determinado trabajo. Por lo tanto, el concepto de residuo se emplea como sinónimo de basura, es decir, por hacer referencia a los desechos que el hombre ha producido. Para fines de este estudio, los residuos que pudiera generar el proyecto, se clasificarán en cuatro categorías que se indican a continuación:

### a) Residuos sólidos urbanos

Los residuos sólidos urbanos son los que se generan en las casas habitación como resultado de la eliminación de los materiales que se utilizan en las actividades domésticas (p. e., de los productos de consumo y sus envases, embalajes o empaques) o los que provienen también de cualquier otra actividad que se desarrolla dentro de los establecimientos o en la vía pública, con características domiciliarias, y los resultantes de las vías y lugares públicos siempre que no sean considerados como residuos de otra índole.

### b) Residuos de manejo especial

Los residuos de manejo especial (RME) están definidos como aquéllos generados en los procesos productivos que no reúnen las características para ser considerados residuos sólidos urbanos o peligrosos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

### c) Residuos peligrosos

Los residuos peligrosos se definen como aquellos que poseen alguna de las características CRETIB que les confieren peligrosidad (corrosividad, C; reactividad,

R; explosividad, E; toxicidad, T; inflamabilidad, I; o ser biológico-infecciosos, B), así como los envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados.

#### d) Emisiones a la atmósfera

Las emisiones a la atmósfera se asocian normalmente con procesos como la combustión, el almacenamiento de materiales y otros procesos específicos de la industria, y pueden proceder de:

**Fuentes fijas:** Son fuentes de emisiones discretas, estacionarias e identificables (como una chimenea o conducto de ventilación específico, u otros puntos discretos de emisiones) que liberan contaminantes a la atmósfera. Se hallan situadas habitualmente en fábricas o plantas de producción. Las fuentes fijas se caracterizan por ser emisoras de contaminantes generalmente asociados con la combustión de combustibles fósiles como óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO) y partículas sólidas (PS), así como con otros contaminantes atmosféricos, entre ellos, ciertos compuestos orgánicos volátiles (COV) y metales también asociados a una amplia gama de actividades industriales.

**Fuentes fugitivas:** Son emisiones distribuidas espacialmente en zonas amplias y proceden de operaciones en las que los escapes no se canalizan a través de chimeneas. Las emisiones fugitivas tienen un potencial de impacto terrestre por unidad mucho mayor que las emisiones de origen fijo, puesto que su descarga y dispersión se produce cerca de la tierra. Los dos tipos principales de emisiones fugitivas son los COV y las PS. Otros contaminantes (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> y CO) están asociados principalmente a los procesos de combustión destinados a generar energía eléctrica o mecánica, vapor y calor.

**Fuentes móviles:** Son las emisiones asociadas con el uso de vehículos e incluyen CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, PS y COV. Las emisiones pueden reducirse mediante la implantación de un plan periódico de reparación y mantenimiento de vehículos, la formación de los

conductores acerca de las ventajas de las prácticas de conducción de vehículos que reducen tanto el riesgo de accidentes como el consumo de combustible, la sustitución de los vehículos antiguos por alternativas modernas con mayor control energético, la adaptación a combustibles más limpios y la instalación de dispositivos de control de emisiones como los convertidores catalíticos.

De acuerdo con esta clasificación, a continuación, se describen los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, que se espera generar durante el desarrollo del proyecto.

### 2.6.1. Etapa de construcción

#### a) Residuos sólidos urbanos

Estos residuos se generarán principalmente en la oficina móvil de obra, así como en el área de comedor al servicio de los trabajadores, tales como:

**Papeles y cartones.** Incluye periódicos, revistas, hojas, facturas, formularios, carpetas, folletos, guías telefónicas, envases de cartón, recipientes de comida.

**Vidrios.** Cuentan entre sus materias primas con sílice, alcaloides y estabilizantes como la cal. Suelen ser reciclables eternamente. La mayor parte de los vidrios se desecharán en forma de botellas de bebidas y envases de alimentos.

**Plástico.** Existen más de cien tipos de plásticos derivados del petróleo. En el proyecto se espera generar con envases de productos de limpieza, bolsas de plástico, botellas de bebidas, recipientes de comida, entre otras cosas.

**Botellas de plástico PET.** Millones de botellas de plástico terminan en los basureros cuando perfectamente pueden ser recicladas y volver a elaborar plástico nuevo. Se generarán como envases de comida y bebida, vasos y cubiertos desechables.

**Botellas de plástico HDPE.** Este tipo de plástico se generará principalmente en las botellas de detergentes para lava trastes, envases de leche, botellas de jabón lava manos.

**Desechos orgánicos.** Son residuos biodegradables de origen vegetal o animal, susceptibles de degradarse biológicamente, generados en el ámbito domiciliario y comercial. La fracción orgánica está compuesta principalmente por restos de comida y jardín que se producen diariamente el hogar y en establecimientos comerciales. En la obra se encontrarán, por ejemplo, peladuras de frutas y verduras, sobras de comida, desperdicios de pescado, huesos y restos de carne, servilletas o manteles de papel con restos de materia orgánica, restos de café, huesos de animales, tapones de corcho natural, palillos, cáscaras o bolsitas de infusiones, cáscara de huevo, entre otros.

#### **b) Residuos de manejo especial**

Se producirán principalmente durante los procesos constructivos de las obras en general, tales como:

**Residuos de construcción.** La generación de escombros en los procesos constructivos se puede dar de diferentes maneras y en distintos procesos que conforman la totalidad de la obra. Son los que se originan en el proceso de ejecución material de los trabajos de construcción, tanto nueva como de reparación o ampliación. Su origen es diverso, los que provienen de la propia acción de construir y los que provienen de embalajes de los productos que llegan a la obra. Sus características y cantidad son variadas y dependen de la fase del trabajo y del tipo de obra (residencial, no-residencial, comercial, industrial, institucional). A continuación, se enlistan los principales residuos de construcción que se espera generar con el proyecto.

- Ladrillos: restos de ladrillos rotos, descartes, losetas cerámicas, demolición por errores de obra.
- Hormigón simple (sin acero).
- Teja cerámica
- Vidrios: espejos, ventanas, vidrios decorativos.
- Polvo.
- Porcelanas, incluyendo artefactos de baño.
- Metales ferrosos: despuntes de hierro, cañería de hierro para electricidad, trozos de hierro de las armaduras de vigas y columnas, trozos de alambre, clavos.
- Metales no ferrosos: perfiles de bronce, cables de cobre, tubos galvanizados, aluminio, acero.
- Maderas: restos de encofrados, restos de pisos entablonados, machimbres, restos de vigas; marcos, puertas.
- Plásticos: cañerías, envoltorios, guarda cantos, envases, láminas de polietileno, pisos de vinílico, embalaje de ladrillos, botellas PET, bolsas varias.
- Techados: aislantes (poli estireno expandido, lana de vidrio, membranas), tejas cerámicas.
- Revestimientos: cerámicos, calcáreos.
- Papel y cartón: cartón corrugado, envoltorios, bolsas de cemento y cal, tubos de soporte de la membrana asfáltica, cajas de cartón corrugado.
- Restos de hormigón, mezclas de cemento y cal.
- Hormigón: escombros sobrantes del hormigón de fundaciones y de demolición por errores de obra o cambios en el proyecto.
- Yeso: restos de pasta de yeso utilizada para la ejecución del cielorraso en el sector de techo de losa.
- Mezclas: todo tipo de restos de morteros de asiento de ladrillos y revoque, incluye material de barrido de las áreas de trabajo.
- Losetas: restos de los elementos livianos de cerámica utilizados como relleno en las losas de viguetas prefabricadas.

**Sanitarios.** Son todos los residuos, cualquiera que sea su estado, generados en los baños portátiles que estarán al servicio de los trabajadores, incluidos los envases, y residuos de envases, que los contengan o los hayan contenido. Algunos ejemplos de los residuos identificados como sanitarios que se espera generar durante esta etapa del proyecto, se enlistan a continuación, de manera enunciativa más no limitativa:

- Papel sanitario.
- Toallas sanitarias.
- Hisopos.
- Pañuelos desechables.
- Rastrillos y cartuchos de rasurar.
- Colillas de cigarro.

### **c) Residuos peligrosos**

Es posible que se generen residuos de este tipo durante la construcción del proyecto, principalmente por el funcionamiento de vehículos de carga y transporte, grúas, monta cargas; así como el uso de sustancias que generan residuos peligrosos.

Los residuos peligrosos más comunes que se espera generar, son los siguientes:

- Excedentes de materiales usados: pinturas y envases, adhesivo.
- Residuos puntuales: baterías, focos, lámparas.
- Constituyentes inseparables: madera tratada.
- Sobrantes de diluyentes, thinners y agentes de limpieza similares.
- Diesel contaminado, filtros, trapos impregnados y aceite quemado. En el caso de los tambos que han contenido productos como el curador de concreto, selladores, aceite de maquinaria y pintura.
- Envases de removedores y aerosoles.
- Restos de PVC, luego de ser sometidos a temperaturas superiores a los 40°C.
- Sobrantes de pastas, resanadores, selladores y anticorrosivos.

- Sobrantes de pegamento de PVC y CPVC.
- Sobrantes de silicón, así como los envases que los contienen.

**Hidrocarburos residuales.** Provenientes del uso de maquinaria, equipo y vehículos de transporte o carga, se espera encontrarlos como:

- Partículas metálicas, originadas en el desgaste de las piezas en movimiento y fricción.
- Compuestos organometálicos conteniendo metales pesados procedentes de aditivos.
- Ácidos orgánicos o inorgánicos originados por oxidación del azufre de los combustibles.
- Restos de aditivos: fenoles, compuestos de zinc, cloro y fósforo.

**Biosanitarios.** Son todos aquellos elementos o instrumentos utilizados durante la ejecución de los procedimientos asistenciales que tienen contacto con materia orgánica, sangre o fluidos corporales del paciente humano tales como: gasas, apósitos, aplicadores, algodones, drenes, vendajes, jeringas, guantes, etc.

**Materiales mezclados con hidrocarburos.** Originados durante la atención de algún derrame o fuga accidental de hidrocarburos, durante el funcionamiento de la maquinarias, tales como: estopas, trapos o papel impregnados con esas sustancias; tierra contaminada; recipientes para su almacenamiento o transporte, entre otros.

#### **d) Emisiones a la atmósfera**

Al revisar las actividades que se llevarán a cabo durante el desarrollo del proyecto en la etapa de construcción, se puede determinar que las emisiones a la atmósfera serán: gases de combustión durante el funcionamiento de grúas, monta cargas, vehículos de transporte y de carga; y en general cualquier equipo que funcione a base de hidrocarburos. Para determinar las emisiones de los principales contaminantes que



serían aportados a la atmósfera, se tomaron en cuenta ciertas actividades por considerarse como las principales generadoras de gases de combustión, estas son:

- Tránsito vehicular
- Uso de maquinaria pesada
- Carga y descarga
- Acarreos

Derivado de dichas actividades se espera generar las siguientes emisiones:

- Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) por combustión de combustible.
- Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) por combustión de combustible.
- Monóxido de carbono (CO) por combustión de combustible.
- Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) por combustión de combustible.
- Compuestos orgánicos volátiles (COV's) por combustión de combustible.

### 2.6.2. Etapa de operación

En esta etapa del proyecto, dado que se trata de un complejo hotelero, sólo se espera generar residuos domiciliarios, como los que se indican a continuación.

#### a) Residuos sólidos urbanos

Estos residuos se generarán principalmente en las habitaciones y áreas comunes.

**Papeles y cartones.** Incluye periódicos, revistas, hojas, facturas, formularios, carpetas, folletos, guías telefónicas, envases de cartón, recipientes de comida, etc.

**Vidrios.** Cuentan entre sus materias primas con sílice, alcaloides y estabilizantes como la cal. Suelen ser reciclables eternamente. La mayor parte de los vidrios se desecharán en forma de botellas de bebidas y envases de alimentos, aunque también

pueden componerse de vidrios rotos, ventanas rotas, y artículos decorativos en desuso o rotos (floreros, espejos, etc.).

**Plástico.** Existen más de cien tipos de plásticos derivados del petróleo. Durante la ocupación de las viviendas se espera generar con envases de productos de limpieza, bolsas de plástico, botellas de bebidas, recipientes de alimentos, entre otras cosas.

**Botellas de plástico PET.** Millones de botellas de plástico terminan en los basureros cuando perfectamente pueden ser recicladas y volver a elaborar plástico nuevo. Se generarán como envases de comida y bebida, vasos, cubiertos desechables, etc.

**Botellas de plástico HDPE.** Este tipo de plástico se generará principalmente en las botellas de detergentes para lava trastes, envases de leche, botellas de jabón lava manos, champú.

**Desechos orgánicos.** Son residuos biodegradables de origen vegetal o animal, susceptibles de degradarse biológicamente, generados en el ámbito domiciliario. La fracción orgánica está compuesta principalmente por restos de comida que se producen diariamente. Durante la operación del hotel, se encontrarán, por ejemplo, peladuras de frutas y verduras, sobras de comida, desperdicios de pescado, huesos y restos de carne, servilletas o manteles de papel con restos de materia orgánica, restos de café, huesos de animales, tapones de corcho natural, palillos, cáscaras o bolsitas de infusiones, cáscara de huevo, entre otros.

## **b) Residuos de manejo especial**

Se producirán principalmente durante el mantenimiento de las habitaciones, o en su caso, durante el mantenimiento o remodelaciones de las mismas, tales como:

- Ladrillos: restos de ladrillos rotos, descartes, losetas cerámicas, demolición por errores de obra.

- Hormigón simple (sin acero).
- Teja cerámica
- Porcelanas, incluyendo artefactos de baño.
- Metales ferrosos: despuntes de hierro, cañería de hierro para electricidad, trozos de hierro de las armaduras de vigas y columnas, trozos de alambre, clavos.
- Metales no ferrosos: perfiles de bronce, cables de cobre, tubos galvanizados, aluminio, acero.
- Maderas: restos de encofrados, restos de pisos entablonados, machimbres, restos de vigas; marcos, puertas.
- Plásticos: cañerías, envoltorios, guarda cantos, envases, láminas de polietileno, pisos de vinílico, embalaje de ladrillos, botellas PET, bolsas varias.
- Techados: aislantes (poli estireno expandido, lana de vidrio, membranas), tejas cerámicas.
- Revestimientos: cerámicos, calcáreos.
- Restos de hormigón, mezclas de cemento y cal.
- Hormigón: escombros sobrantes del hormigón de fundaciones y de demolición por errores de obra o cambios en el proyecto.
- Yeso: restos de pasta de yeso utilizada para la ejecución del cielorraso en el sector de techo de losa.
- Mezclas: todo tipo de restos de morteros de asiento de ladrillos y revoque, incluye material de barrido de las áreas de trabajo.
- Losetas: restos de los elementos livianos de cerámica utilizados como relleno en las losas de viguetas prefabricadas.

**Sanitarios.** son todos los residuos, cualquiera que sea su estado, generados en los baños de las habitaciones, incluidos los envases, y residuos de envases, que los contengan o los hayan contenido. Algunos ejemplos de los residuos identificados como sanitarios que se espera generar durante esta etapa del proyecto, se enlistan a continuación, de manera enunciativa más no limitativa:

- Papel sanitario.

- Toallas sanitarias.
- Pañales.
- Hisopos.
- Pañuelos desechables.
- Rastrillos y cartuchos de rasurar.
- Colillas de cigarro.
- Cepillos de dientes en desuso.

### c) Residuos peligrosos

Se producirán principalmente durante el mantenimiento de las instalaciones en general, tales como:

- Excedentes de materiales usados: pinturas y envases, adhesivo.
- Residuos puntuales: baterías, focos, lámparas.
- Constituyentes inseparables: madera tratada.
- Sobrantes de diluyentes, thinners y agentes de limpieza similares.
- Trapos impregnados y aceite quemado. En el caso de los tambos que han contenido productos como el curador de concreto, selladores, aceite de maquinaria y pintura.
- Envases de removedores y aerosoles.
- Restos de PVC, luego de ser sometidos a temperaturas superiores a los 40°C.
- Sobrantes de pastas, resanadores, selladores y anticorrosivos.
- Sobrantes de pegamento de PVC y CPVC.
- Sobrantes de silicón, así como los envases que los contienen.

**Biosanitarios.** Son todos aquellos elementos o instrumentos utilizados durante la ejecución de los procedimientos asistenciales que tienen contacto con materia orgánica, sangre o fluidos corporales del paciente humano tales como: gasas, apósitos, aplicadores, algodones, drenes, vendajes, jeringas, guantes, etc.

#### d) Emisiones a la atmósfera

Al revisar las actividades que se llevarán a cabo durante la operación del, se puede determinar que las emisiones a la atmósfera serán: gases de combustión durante el funcionamiento de vehículos de transporte particular. Para determinar las emisiones de los principales contaminantes que serían aportados a la atmósfera, se tomaron en cuenta ciertas actividades por considerarse como las principales generadoras de gases de combustión, estas son:

- Tránsito vehicular
- Carga y descarga
- Acarreos

Derivado de dichas actividades se espera generar las siguientes emisiones:

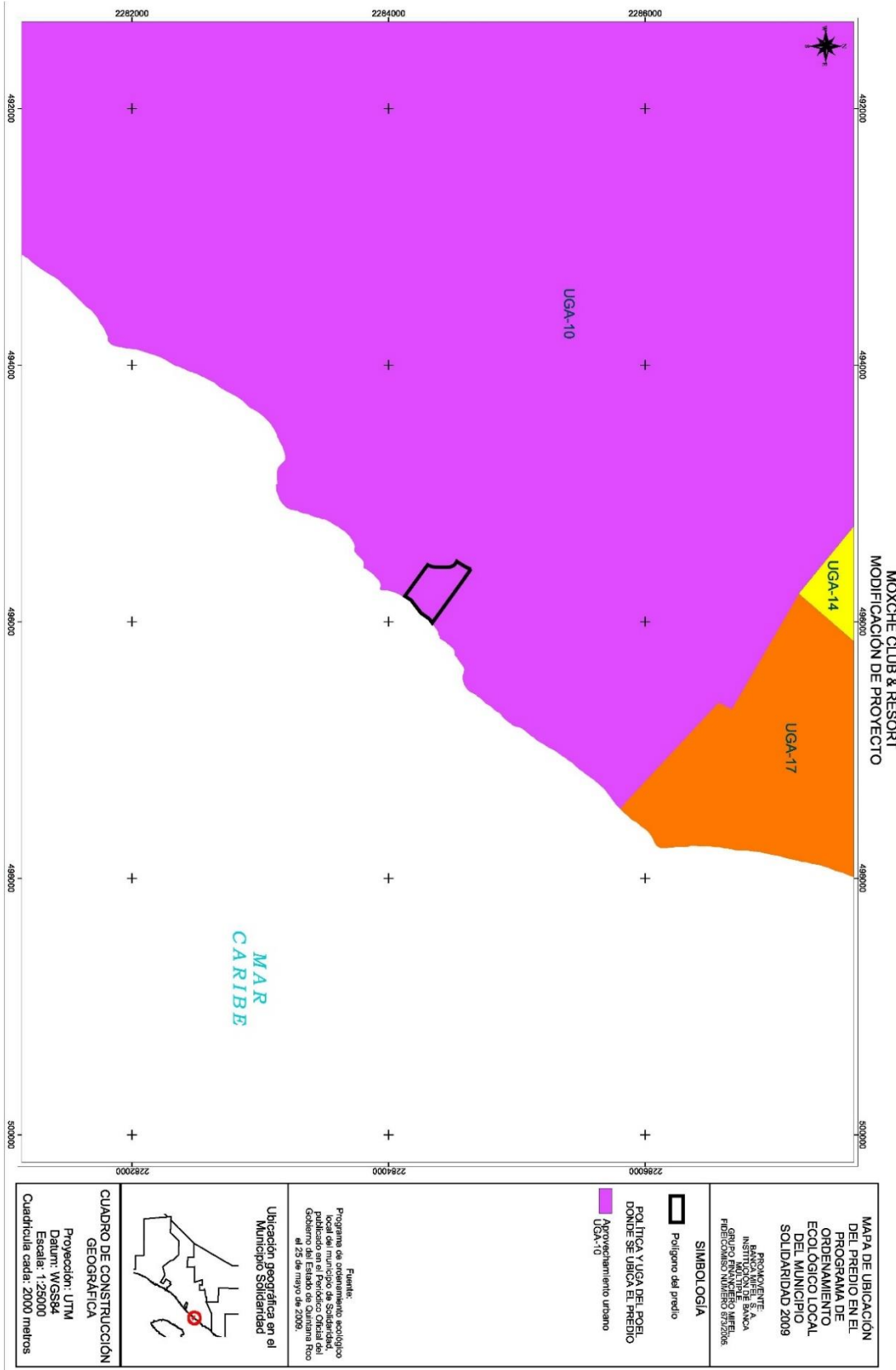
- Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) por combustión de combustible.
- Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) por combustión de combustible.
- Monóxido de carbono (CO) por combustión de combustible.
- Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) por combustión de combustible.
- Compuestos orgánicos volátiles (COV's) por combustión de combustible.

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

### 2.7. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad (POELS), publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, el 25 de Mayo de 2009; el proyecto que da origen al presente trámite, se ubican dentro de la UGA 10 “Zona urbana de Playa del Carmen”, tal como se muestra en el plano de la página siguiente. A continuación se enlistan los lineamientos que regulan la UGA 10 del POEL de Solidaridad (continua en la página 51).

UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL	10		
NOMBRE	ZONA URBANA DE PLAYA DEL CARMEN		
POLÍTICA AMBIENTAL	Aprovechamiento sustentable		
SUPERFICIE	9,343.99 hectáreas	PORCENTAJE MUNICIPAL	3.93 %
ESCENARIO INICIAL	La ciudad de playa del Carmen representa el centro urbano con la mayor tasa de crecimiento del estado, por lo que las reservas urbanas se agotan rápidamente, ocasionando que día a día se incremente la mancha urbana. Esta dinámica responde al crecimiento y diversificación de la oferta turística del municipio, la cobertura de los servicios básicos es buena, no obstante existe un importante rezago en el manejo y disposición final de los residuos sólidos. De acuerdo con las estimaciones realizadas este centro urbano seguirá creciendo por lo que se requiere prever la dotación de nuevas reservas urbanas para contener y controlar de manera eficiente el crecimiento urbano.		
TENDENCIAS	Se considera que la zona urbana llega a una saturación en el lapso de tiempo comprendido entre los 5 y 10 años, por lo que se han adicionado zonas de reserva urbana suficientes que permitan contener el acelerado crecimiento de la ciudad, el cual continuará en la medida que se continúe ampliando el sector turístico del municipio. La ciudad tiende hacia la ecoeficiencia con la aplicación de diferentes acciones, técnicas, procedimientos y equipo para la reducción de la contaminación.		
LINEAMIENTO AMBIENTAL	La ciudad presenta un crecimiento ordenado en apego a programa director de desarrollo urbano, el manejo de las aguas residuales, así como la disposición de los residuos se realiza con estándares por encima de lo establecido en la normatividad vigente. La ciudad presenta áreas verdes suficientes		
ESTRATEGIAS AMBIENTALES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deberá llevar a cabo una bitácora ambiental del cambio de uso del suelo para este centro urbano.</li> <li>• Se instalan oportunamente plantas de tratamiento y la red de drenaje sanitario en las nuevas áreas de crecimiento.</li> <li>• Las aguas residuales se tratan con una eficiencia del 95%.</li> <li>• Se establece un adecuado sistema de recolección, acopio y disposición final de residuos sólidos.</li> <li>• Se ofrecen espacios verdes suficientes a los habitantes (9 m<sup>2</sup> de área verde por persona).</li> <li>• Se instalan sistemas alternativos para la generación de energía eléctrica para el uso público (alumbrado público y de oficinas gubernamentales).</li> <li>• La ciudad cuenta con un sistema vial moderno y eficiente.</li> <li>• La ciudad mantiene la cobertura actual de manglares.</li> </ul>		
VOCACIÓN DE USO DEL SUELO	Urbana.		
USOS CONDICIONADOS	Los que establezca el Programa Director de Fortalecimiento Urbano 2002-2026 (P.O. 1 de abril de 2002) y el Plan Parcial de Desarrollo Urbano número 1 del Centro Urbano de Población de Playa del Carmen 2008-2013, Municipio Solidaridad, Quintana Roo, denominado “del fuego y del agua”. (P.O. 29 de mayo de 2008).		
USOS	Los que establezca el Programa Director de Fortalecimiento Urbano		



<b>INCOMPATIBLES</b>	2002-2026 (P.O. 1 de abril de 2002) y el Plan Parcial de Desarrollo Urbano número 1 del Centro Urbano de Población de Playa del Carmen 2008-2013, Municipio Solidaridad, Quintana Roo, denominado "del fuego y del agua". (P.O. 29 de mayo de 2008).	
<b>CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA</b>	<b>USO</b>	<b>CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA APLICABLES A LAS ÁREAS URBANAS</b>
	Urbano	1 al 33.
	<b>USO</b>	<b>CRITERIOS ESPECÍFICOS</b>
	Urbano	39, 79, 95, 98, 103, 104, 105, 106.

En este punto cabe aclarar que la UGA 10 (Zona urbana de Playa del Carmen), se ubica dentro de los límites del Centro de Población de Playa del Carmen de acuerdo con el Plano con clave E-14 (Zonificación secundaria, usos y destinos del suelo) del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Playa del Carmen.

Aunado a lo anterior, se tiene que el apartado 2.4 Vocación y usos del suelo del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, en específico en su "Tabla 2. Usos del suelo aplicables territorio del Municipio Solidaridad, Quintana Roo", establece que el uso del suelo urbano, se define como el aprovechamiento del territorio al interior de los centros de población legalmente establecidos, para el desarrollo de proyectos que cumplan con los usos y destinos del suelo en los términos que se indiquen en el Plan o Programa de Desarrollo Urbano vigente y de acuerdo con la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Quintana Roo y la Ley de Fraccionamientos del Estado de Quintana Roo.

Considerando la definición citada en el párrafo anterior, se asienta que el proyecto corresponde al uso de suelo urbano, ya que éste pretende realizar el aprovechamiento de un predio ubicado dentro del centro de población de la Municipio de Solidaridad y se apega en todo momento a lo que establece el Programa de Desarrollo Urbano de Playa del Carmen.

Por otra parte, en la "Tabla 3. Asignación de compatibilidad de usos del suelo a las unidades de gestión ambiental en que se divide el territorio del Municipio Solidaridad, Quintana Roo", se establece que los usos del suelo aplicables a las unidades de gestión ambiental 8, 9 y 10 (esta última aplicable al proyecto), son los que determina



el programa de desarrollo urbano correspondiente a cada centro de población. En este sentido, se determina que los usos de suelo permitidos para el predio del proyecto, serán aquellos que determine el Programa de Desarrollo Urbano de Playa del Carmen, lo cual queda sustentado en el análisis correspondiente de dicho instrumento jurídico.

Con base en el análisis anterior, se concluye que el proyecto se ubica en la UGA 10 denominada Zona urbana de Playa del Carmen, y por lo tanto le corresponden los criterios de regulación ecológica aplicables a las áreas urbanas, puesto que son aplicables a la totalidad del territorio ordenado dentro de los centros de población legalmente constituidos en el Municipio Solidaridad, independientemente del uso del suelo que se pretenda dar a los predios particulares; así como los criterios específicos (39, 79, 95, 98, 103, 104, 105, 106) aplicables al uso de suelo urbano, de la UGA 10.

Visto lo anterior, a continuación, se presenta la vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica aplicables a las áreas urbanas, así como aquellos de carácter específico establecidos.

### 2.7.1. Criterios aplicables a las áreas urbanas

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CU-01	<i>Las actividades, obras y proyectos que se pretendan desarrollar dentro del área municipal, deberán dar cabal cumplimiento a lo establecido en el marco normativo ambiental vigente, considerando de manera enunciativa pero no limitativa, Tratados Internacionales suscritos por México, Leyes Generales, Leyes Estatales, Normas Oficiales Mexicanas, Reglamentos Federales, Estatales y Municipales, Declaratorias y Decretos, Planes y Programas de Manejo aplicables en materia ambiental, urbana, manejo de residuos, protección de flora y fauna y emisión de contaminantes, uso y goce de la Zona Federal Marítimo Terrestre; por lo que no se describen como criterios las obligaciones, límites máximos permisibles o cualquier otro parámetro establecido por estos instrumentos de carácter obligatorio.</i>

**Análisis:** El proyecto cumple cabalmente con el marco normativo ambiental vigente, tal como queda demostrado en los distintos apartados que integran el presente documento.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CU-02	<i>Antes del inicio de cualquier obra o actividad se deberá ejecutar el rescate selectivo de vegetación en el área de aprovechamiento proyectada. La selección de las especies, el número de individuos por especie a rescatar y la densidad mínima de rescate, los métodos y técnicas aplicables, así como el monitoreo del programa se determinarán y propondrán en un estudio técnico o programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Las actividades de rescate de vegetación deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.</i>

**Análisis:** El rescate selectivo de vegetación ya fue ejecutado de manera previa al inicio de los trabajos de preparación del sitio, para las obras autorizadas en planta baja; por lo que no se requiere llevar a cabo esta actividad para los niveles 5 al 8 que se pretenden construir.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CU-03	<i>Previo al inicio de cualquier obra o actividad de cada proyecto se deberán ejecutar medidas preventivas orientadas a la protección de los individuos de fauna silvestre presentes en el área de aprovechamiento proyectada. La selección de los métodos y técnicas a aplicar se determinará con base en un estudio técnico o programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Las medidas deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.</i>

**Análisis:** El rescate fauna silvestre ya fue ejecutado de manera previa al inicio de los trabajos de preparación del sitio, para las obras autorizadas en planta baja; por lo que no se requiere llevar a cabo esta actividad para los niveles 5 al 8 que se pretenden construir.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CU-04	<i>Los proyectos de cualquier índole deberán incorporar a sus áreas verdes vegetación nativa propia del ecosistema en el cual se realice el proyecto. Únicamente se permite el empleo de flora exótica que no esté incluida en el listado de flora exótica invasiva de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). La selección de especies a incluir en las áreas verdes, así como el diseño de jardines deberá sustentarse en un programa de arborización y ajardinado que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Se deberá emplear una proporción de 4 a 1 entre plantas de especies nativas y especies ornamentales, excluyendo los pastos.</i>

**Análisis:** Las obras que se someten a evaluación, que consisten en la construcción de habitaciones, pasillos y balcones en los niveles 5 al 8 de 4 edificios de la Fase II del proyecto “Moxché Club & Resort”, no requieren la conformación de áreas verdes, pues esas áreas corresponden a la planta baja previamente evaluada y autorizada.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CU-05	<i>Para el desplante de cualquier obra o instalación se deberán utilizar preferentemente las áreas perturbadas por usos previos o con vegetación secundaria o acahual.</i>

**Análisis:** Las obras que se someten a evaluación, que consisten en la construcción de habitaciones, pasillos y balcones en los niveles 5 al 8 de 4 edificios de la Fase II del proyecto “Moxché Club & Resort”, serán desplantadas a partir de la parte superior del nivel 4 de cada edificio, previamente evaluado y autorizado, por lo tanto, se da cumplimiento a lo requerido en este criterio, al utilizar áreas previamente impactadas por obras autorizadas en materia de impacto ambiental.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CU-06	<i>En el desarrollo de los proyectos se debe realizar el aprovechamiento integral de los recursos naturales existentes en el predio, por lo que será obligatorio realizar la recuperación de tierra vegetal en las superficies que se desmonten, así como el triturado y composteo de la madera resultante del desmonte que se autorice. Los materiales obtenidos no podrán ser comercializados –salvo autorización expresa de la autoridad correspondiente, sino aprovechados en el mejoramiento de áreas verdes, de equipamiento o de donación.</i>

**Análisis:** Las obras que se someten a evaluación, que consisten en la construcción de habitaciones, pasillos y balcones en los niveles 5 al 8 de 4 edificios de la Fase II del proyecto “Moxché Club & Resort”, serán desplantadas a partir de la parte superior del nivel 4 de cada edificio, previamente evaluado y autorizado, por lo tanto, no existe suelo o tierra vegetal que requieran ser rescatados de manera previa al desarrollo de las obras propuestas.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CU-07	<i>En cualquier obra deberá estar separada la canalización del drenaje pluvial del drenaje sanitario.</i>

**Análisis:** El drenaje pluvia y el drenaje sanitario, consiste en infraestructura propia de la planta baja del proyecto “Moxché Club & Resort”, el cual ya fue autorizado previamente, bajo el esquema de diseño constructivo que implica la separación de ambos drenajes, como lo marca este criterio. En ese sentido, las instalaciones sanitarias de las obras propuestas, serán canalizadas exclusivamente al drenaje sanitario de todo el complejo, nunca hacia el drenaje pluvial.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CU-08	<i>La canalización del drenaje pluvial hacia el mar o cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, podrá realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos u otros que garanticen la retención de sedimentos o contaminantes y deberá ser aprobada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), de conformidad con la normatividad aplicable.</i>

**Análisis:** La construcción de pozos de absorción para la canalización del drenaje pluvial, corresponde a la planta baja del proyecto “Moxché Club & Resort”, el cual ya fue autorizado previamente. Las obras que se someten a evaluación no contemplan infraestructura asociada a pozos de absorción, ni canalización de drenaje pluvial.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CU-09	<i>Los materiales calizos y los recursos naturales que se utilicen durante la construcción de un proyecto deberán provenir de fuentes o bancos de material autorizados.</i>

**Análisis:** En caso de que se requieran dichos recursos para la construcción del proyecto, la promovente se asegurará que estos materiales provengan de establecimientos legalmente establecidos, condicionando a las empresas contratistas a presentar en los informes, copia de los comprobantes de compra.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CU-10	<i>En el manejo de áreas verdes, campos, canchas, pistas, viveros, plantaciones, sembradíos, y para el control de pestes y plagas, sólo se permite el uso de sustancias autorizadas por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).</i>

**Análisis:** Las obras que se someten a evaluación, no contemplan la construcción de áreas verdes, campos, canchas, pistas, viveros, plantaciones o sembradíos.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CU-11	<i>Los residuos derivados de las obras no se dispondrán sobre la vegetación remanente dentro del predio, ni sobre la vegetación circundante, debiéndose trasladar al sitio de disposición final de residuos de manejo especial que establezca el municipio o el estado.</i>

**Análisis:** Para el cumplimiento de este criterio y de aquellos relacionados con el manejo de los residuos, se ejecutará el Programa Integral de Manejo de Residuos, incluido como anexo en el capítulo 6 de este estudio. Así mismo, cabe reiterar que el



proyecto no contempla la disposición de los residuos derivados de las obras, sobre la superficie del predio que está destinada como área verde, y para garantizar esta medida, se colocará cinta precautoria con la leyenda “Prohibido el paso”. Los residuos que deriven de las obras propuestas, serán dispuestos en el área de acopio destinado para los residuos que se generan para las etapas del proyecto que ya cuentan con autorización, por lo que no se requiere de espacios adicionales para llevar a cabo estas acciones. En las **Figuras 1, 2 y 3** se muestran algunas de las áreas de acopio de residuos con los que se dispone actualmente al interior del predio, que continuarán utilizándose para las obras que se someten a evaluación.



**Figura 1.** Contenedores para el almacenamiento de residuos sólidos urbanos.





Figura 2. Contenedores para el almacenamiento de PET.





**Figura 3.** Áreas destinadas al acopio de madera decimbrada, fuera de las áreas con vegetación nativa.

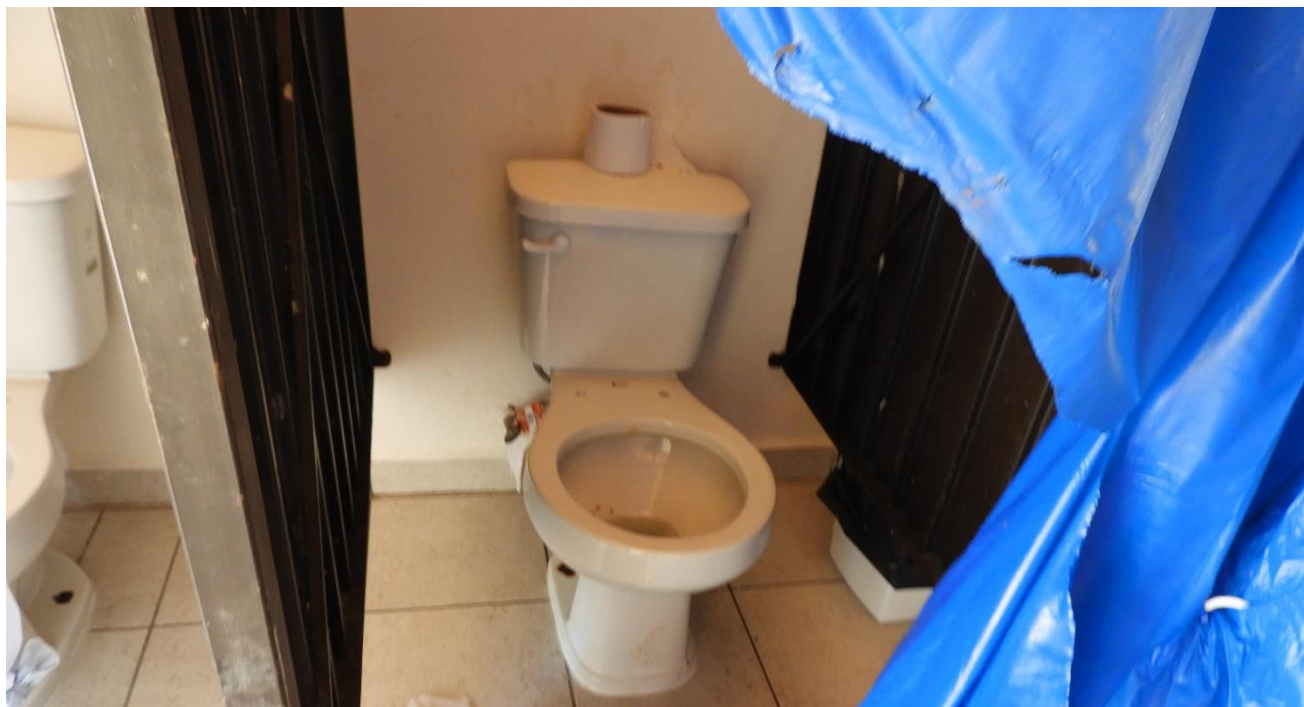
CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CU-12	<i>Los campamentos para trabajadores de la construcción deberán ser dignos para la vida humana, contar con servicios sanitarios, agua potable, un reglamento para el manejo de residuos sólidos, así como una estrategia de protección civil para atender las alertas por fenómenos hidrometeorológicos. La proporción de servicios sanitarios será de al menos 1 por cada 25 trabajadores.</i>



**Análisis:** El proyecto no requiere la instalación de campamentos de construcción, toda vez que el personal que será contratado para la obra, será gente que resida en la localidad de Playa del Carmen o en sus inmediaciones, por lo que no será necesaria su permanencia en el predio después de finalizada su jornada laboral. Así mismo, para dar total cumplimiento a este criterio, se instalará un sanitario por cada 25 trabajadores, en caso de que así se requiera, dado que el proyecto ya cuenta con un áreas de baños dignamente adecuada, así como sanitarios portátiles al servicio de los trabajadores que en encuentra laborando en las etapas ya autorizadas, como se muestra en las **Figuras 4 y 5**.



**Figura 4.** Sanitarios móviles instalados en las áreas de trabajo.



**Figura 5.** Área de baños con lava manos y sanitarios dignos.



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CU-13	<i>En ningún caso se permite el uso del fuego para el desmonte de predios urbanos o suburbanos, ni para la disposición de residuos sólidos en áreas abiertas.</i>

**Análisis:** Las obras que se someten a evaluación, que consisten en la construcción de habitaciones, pasillos y balcones en los niveles 5 al 8 de 4 edificios de la Fase II del proyecto “Moxché Club & Resort”, serán desplantadas a partir de la parte superior del nivel 4 de cada edificio, previamente evaluado y autorizado, por lo tanto, no implican actividades de desmonte.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CU-14	<i>Todos los proyectos que en cualquiera de sus etapas de desarrollo generen residuos peligrosos deberán contar con un almacén de residuos peligrosos y disponerlos a través de una empresa autorizada en el manejo de los mismos, conforme a la legislación y normatividad ambiental aplicable en la materia.</i>

**Análisis:** Se establecerán convenios comerciales con empresas especializadas para el manejo de residuos peligrosos. Para el almacenamiento temporal de dichos residuos, se utilizará el almacén que se encuentra construido para el acopio de los residuos peligrosos que se generan por la construcción de las obras que ya cuentan con previa autorización en materia de impacto ambiental; por lo que no se requiere de la instalación de infraestructura adicional para llevar a cabo dichas acciones. En la **Figura 6** se muestra el almacén existente dentro del predio, al servicio de las obras autorizadas.



**Figura 6.** Almacén de residuos peligrosos instalado dentro del predio.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CU-15	<i>En los términos que establece la Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo, los promoventes deberán aplicar el Plan de Manejo de residuos correspondiente durante las distintas etapas de desarrollo y operación de las obras o actividades que se le autoricen.</i>

**Análisis:** Para el cumplimiento de este criterio y de aquellos relacionados con el manejo de los residuos, se ejecutará el Programa de Manejo de Residuos que se anexa al capítulo 6 de este estudio.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CU-16	<i>Para los fines de aplicación de este instrumento, en particular para la definición de competencias para la evaluación en materia de impacto ambiental, la zona costera o ecosistema costero del Municipio Solidaridad al interior de los centros de población con programa de desarrollo urbano decretado incluye únicamente a los predios colindantes con la zona federal marítimo terrestre.</i>

**Análisis:** El predio de pretendida ubicación del proyecto está ubicado dentro del centro de población de Playa del Carmen, y es colindante con la zona federal marítimo terrestre, por lo tanto, esa H. Secretaría es competente para evaluarlo en materia de impacto ambiental conforme al presente criterio y conforme al artículo 28, fracción IX, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CU-17	<i>Para el aprovechamiento de predios, cuerpos de agua o cavernas en los que se detecten vestigios arqueológicos, deberá obtenerse de manera previa al inicio de obras la autorización del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). Si el hallazgo arqueológico se realiza durante el desarrollo del proyecto se deberá informar de manera inmediata al INAH.</i>

**Análisis:** Este criterio sólo se considera de observancia, toda vez que, al interior del predio del proyecto, no existen vestigios arqueológicos.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CU-18	<i>Las reservas territoriales destinadas a aprovechamiento urbano y las áreas de preservación ecológica establecidas en el programa de desarrollo urbano deberán mantener su cobertura vegetal original mientras no se incorporen al desarrollo y se autorice su aprovechamiento por las autoridades competentes.</i>

**Análisis:** El presente criterio sólo se considera de observancia, toda vez que el predio de pretendida ubicación del proyecto no se encuentra dentro de una reserva territorial ni dentro de un área de preservación ecológica.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CU-19	<i>El desarrollo de proyectos en las áreas de reserva urbana se realizará de acuerdo con la programación prevista en el plan o programa director de desarrollo urbano que le corresponda.</i>

**Análisis:** El predio del proyecto no se encuentra ubicado dentro de un área de reserva urbana, sino que es un predio con asignación de uso de suelo de aprovechamiento urbano.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CU-20	<i>Alrededor de los cenotes y accesos a cuevas se deberá mantener una franja perimetral de protección constituida por vegetación natural, con una anchura equivalente a la anchura máxima del espejo de agua. En esta franja sólo se permitirá el aclareo de hasta el 10 % de su cobertura y la remoción de árboles jóvenes de hasta 10 cm de diámetro, siempre y cuando la autoridad competente por excepción otorgue el cambio de uso de suelo en esta superficie.</i>
CU-21	<i>En el aprovechamiento de los cuerpos de agua continentales (cenotes, cuevas inundadas o lagunas) y otras formaciones cársticas (cuevas secas, rejolladas o chuntunes) sólo se permite el establecimiento de estructuras ligeras y de tipo temporal fuera del cuerpo de agua o estructura cárstica y de la franja de protección.</i>

**Análisis:** Al interior del sitio del proyecto, no se registró la existencia de cenotes, cuevas secas o inundadas, lagunas, rejolladas o chuntunes; por lo tanto, el criterio en comento no es aplicable a las obras propuestas, en el amplio sentido de su contexto.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CU-22	<i>Las aguas residuales deberán canalizarse hacia las plantas de tratamiento de aguas residuales operadas por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado o el organismo operador autorizado por esta instancia. En el caso de que no existan plantas de tratamiento que puedan atender la demanda del proyecto, el promovente deberá instalar una planta que cumpla con las condiciones establecidas en la normatividad vigente en materia de aguas residuales tratadas.</i>

**Análisis:** En cumplimiento a este criterio, las aguas residuales que se generen en el proyecto, serán canalizadas al sistema de drenaje proporcionado por el Desarrollo Turístico Inmobiliario Grand Coral, el cual fue autorizado por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado, como se hace constar en la carta de factibilidad otorgada por esta instancia, misma que fue anexada en la manifestación de impacto ambiental y obra en autos del expediente número 23QR2013TD007.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CU-23	<i>El manejo y disposición final de los lodos y otros residuos generados en el tratamiento de las aguas residuales es responsabilidad del propietario del sistema de tratamiento que los genere, quien deberá presentar un reporte semestral ante la autoridad correspondiente, turnando una copia a la SEDUMA para la inclusión de los resultados en la Bitácora Ambiental, que indique el volumen de agua tratado, tipo y características de los lodos y otros residuos generados, tratamiento aplicado a los lodos, resultados del análisis CRETIB y sitio o forma de disposición final.</i>

**Análisis:** Considerando que el proyecto no contará con una planta de tratamiento de aguas servidas, no habrá generación de lodos, por lo que este criterio no es aplicable para este caso en particular.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CU-24	<i>En las áreas de aprovechamiento proyectadas se deberá mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, jardines, áreas verdes, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.</i>

**Análisis:** Las obras que se someten a evaluación, que consisten en la construcción de habitaciones, pasillos y balcones en los niveles 5 al 8 de 4 edificios de la Fase II del proyecto “Moxché Club & Resort”, serán desplantadas a partir de la parte superior del nivel 4 de cada edificio, previamente evaluado y autorizado, por lo tanto, no existe cobertura vegetal que deba ser respetada o conservada.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CU-25	<i>La superficie de aprovechamiento de un predio, así como sus coeficientes de uso (CUS) y ocupación del suelo (COS), estarán en función de lo que determine el programa o plan de desarrollo urbano vigente que le aplique. Sólo se permite el desmonte de la superficie que resulte de multiplicar el Coeficiente de Modificación del Suelo por la superficie total del predio, para lo cual deberá obtener de manera previa la autorización por excepción del cambio de uso del suelo en terrenos forestales y las autorizaciones estatales y municipales respectivas. Será obligatorio mantener la superficie remanente con la vegetación original. En el caso que la superficie remanente se encuentre afectada o que carezca de vegetación, el promovente deberá procurar su restauración o reforestación.</i>

**Análisis:** El presente criterio nos remite a lo que determine el Programa de Desarrollo Urbano de Playa del Carmen, en relación a los coeficientes de uso (CUS) y ocupación del suelo (COS), por lo que el análisis respectivo se realizará en apartados subsecuentes.

En relación a la superficie que se permite desmontar, el criterio menciona que esta será aquella que resulte de multiplicar el Coeficiente de Modificación del Suelo (CMS) por la superficie total del predio; sin embargo, el Programa de Desarrollo Urbano de Playa del Carmen y éste Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, no establecen un CMS para el uso de suelo aplicable al proyecto (TR3-P según PDU) o para la UGA en la que se ubica (POEL).

No obstante, el PDU establece, de acuerdo con la Tabla 3.1 Normas Generales y Restricciones de Edificación, un CAV (coeficiente de áreas verdes ajardinadas) de 0.35 para el uso de suelo aplicable al proyecto (TR3-P), por lo tanto, considerando que el predio cuenta con superficie de 114,261.92 m<sup>2</sup>, entonces deberá mantener una superficie de 39,991.672 m<sup>2</sup> (35%) como áreas verdes ajardinadas. En ese sentido, el proyecto cumple con lo requerido, toda vez que las obras que se someten a evaluación, que consisten en la construcción de habitaciones, pasillos y balcones en los niveles 5 al 8 de 4 edificios de la Fase II del proyecto “Moxché Club & Resort”, serán desplantadas a partir de la parte superior del nivel 4 de cada edificio, previamente evaluados y autorizados, es decir, no ocupan ni modifican el coeficiente de áreas verdes con el que fue autorizado el proyecto original, en su planta baja.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CU-26	<i>Para el aprovechamiento o uso de especies vegetales o animales silvestres o nativas, partes de ellas o subproductos de los mismos, así como de los recursos forestales, se requiere que éstos productos provengan de UMA's o Productores Forestales autorizados y den cumplimiento a lo establecido en la normatividad aplicable.</i>

**Análisis:** Las obras que se someten a evaluación, que consisten en la construcción de habitaciones, pasillos y balcones en los niveles 5 al 8 de 4 edificios de la Fase II del proyecto “Moxché Club & Resort”, serán desplantadas a partir de la parte superior del nivel 4 de cada edificio, previamente evaluados y autorizados, es decir, no ocuparán áreas con presencia de especies vegetales o animales silvestres o nativas, partes de ellas o subproductos de los mismos, ni recursos forestales; por lo que este criterio se considera de observancia.



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CU-27	<i>Se deberán mantener en pie e integrar al diseño del proyecto los árboles con diámetro normal (1.30 cm del suelo) igual o mayor a 40 cm. Para evitar daño a las raíces deberá establecerse un radio de protección de 5 m alrededor del tronco del árbol.</i>

**Análisis:** Las obras que se someten a evaluación, que consisten en la construcción de habitaciones, pasillos y balcones en los niveles 5 al 8 de 4 edificios de la Fase II del proyecto “Moxché Club & Resort”, serán desplantadas a partir de la parte superior del nivel 4 de cada edificio, previamente evaluados y autorizados, es decir, no ocuparán áreas con presencia de árboles con diámetro normal (1.30 cm del suelo) igual o mayor a 40 cm.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CU-28	<i>Se permite la instalación temporal de plantas de premezclado, dosificadoras o similares dentro del área de desmonte permitida en el interior de predios para abastecer al proyecto, únicamente durante su construcción. Debiendo ser retiradas una vez que se concluya la construcción del mismo. El área ocupada por la planta deberá integrarse al proyecto.</i>
CU-29	<i>Las plantas de premezclado, dosificadoras o similares deberán contar con un programa de cumplimiento ambiental autorizado por la SEDUMA para la regulación de emisiones a la atmósfera, ruido y generación de residuos peligrosos, que dé cumplimiento a la normatividad vigente. Este programa se deberá presentar junto con la manifestación de impacto ambiental de la planta.</i>

**Análisis:** El proyecto no contempla la instalación temporal o permanente de plantas de premezclado, dosificadoras o similares, en ninguna etapa de desarrollo, por lo que este criterio sólo se considera de observancia.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CU-30	<i>Se deberá instalar una malla perimetral para reducir la emisión de polvos hacia el exterior de las áreas de trabajo y reducir el impacto visual.</i>

**Análisis:** Actualmente las áreas de trabajo en las superficies que ya cuentan con autorización, se encuentran delimitadas por una malla que reduce la emisión de polvos hacia el exterior de las áreas de trabajo, la cual se mantendrá durante el proceso constructivo de las obras propuestas. En la **Figura 7** se muestra la malla instalada en las áreas de trabajo en proceso constructivo (autorizadas).



**Figura 7 .** Malla instalada para la reducción de polvo fuera de las áreas de trabajo.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CU-31	<i>Durante el transporte de materiales pétreos éstos deberán humedecerse y cubrirse con una lona antidispersante, la que se debe sujetarse adecuadamente y encontrarse en buen estado, con objeto de minimizar la dispersión de partículas de polvo.</i>

**Análisis:** Se solicitará a las empresas transportistas que cumplan con esta disposición, asegurándose la promotora de mantener vigilancia de su cumplimiento a través de monitoreo constante de la entrada y salida de los vehículos que transportarán el material pétreo requerido.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CU-32	<i>En predios urbanos en los que existan manglares, deberá cumplirse lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables</i>

**Análisis:** El presente criterio sólo se considera de observancia, toda vez que, al interior del predio del proyecto, no existen manglares; sin embargo, las obras propuestas se ubicarán a menos de 100 metros de áreas con cobertura de manglar,

por lo que en apartados subsecuentes se presenta la vinculación del proyecto con respecto a las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CU-33	<p><i>En el desarrollo u operación de cualquier tipo de proyecto se debe evitar el derrame al suelo o cuerpos de agua de combustibles, lubricantes, grasas, aceites, pinturas u otras sustancias potencialmente contaminantes. De igual manera, se deberá evitar la disposición inadecuada de materiales impregnados con estas sustancias o de sus recipientes.</i></p> <p><i>En este sentido el promovente deberá manifestar el tipo de sustancias potencialmente contaminantes que se empleará en las distintas etapas del proyecto, así como las medidas de prevención, mitigación y, en su caso corrección, que aplicará.</i></p> <p><i>Para el almacenamiento de este tipo de sustancias se deberá contar con un almacén que cumpla con las especificaciones establecidas en la normatividad aplicable y se deberá llevar el registro de su manejo en la bitácora del almacén.</i></p>

**Análisis:** Para efectos de cumplimiento del presente criterio, se ejecutará el Programa de Manejo Integral de Residuos que se encuentra anexo al capítulo 6 de este estudio. En el capítulo II de la manifestación de impacto ambiental se describen y manifiestan las sustancias que se utilizarán durante el desarrollo del proyecto. En apartados precedentes se indicó que al interior del predio ya existe un almacén temporal de residuos peligrosos, el cual se continuará utilizando para el desarrollo de las obras propuestas.

### 2.7.2. Criterios de regulación ecológica de carácter específico

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-39	<p><i>Si un predio está dividido en dos o más UGA, la superficie máxima de aprovechamiento de cada porción será la que se establezca para cada uso y unidad.</i></p> <p><i>La superficie máxima de aprovechamiento no es acumulativa entre usos o unidades de gestión.</i></p>

**Análisis:** El predio se encuentra ubicado dentro de una sola Unidad de Gestión Ambiental que corresponde a la UGA 10 denominada Zona urbana de Playa del Carmen, por lo que este criterio sólo se considera de observancia.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-79	<p><i>Los proyectos que pretendan realizarse en predios que colinden con playas aptas para la anidación de tortugas marinas deberán incorporar medidas preventivas que minimicen el impacto negativo a estos animales tanto durante la temporada de arribo y anidación de las hembras como durante el período de desarrollo de los huevos y eclosión de las crías.</i></p>

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
	<i>Dichas medidas deberán manifestarse en el estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto, para su valoración y en su caso, validación y autorización por la Dirección de Vida Silvestre de la SEMARNAT.</i>

**Análisis:** En la manifestación de impacto ambiental y su información adicional, se describieron las medidas que se pretenden implementar para la protección de tortugas marinas, aun cuando el predio no colinda con playas aptas para la anidación de estos quelonios, ya que hasta la fecha de elaboración del presente estudio, no se ha tenido registro alguno relacionado con arribos o anidación de este tipo de fauna silvestre en la playa adyacente al predio del proyecto; tal como fue sustentado técnicamente en la MIA-P del proyecto autorizado originalmente.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-95	<i>En los predios en los que exista vegetación exótica o invasora deberá llevarse a cabo un programa de erradicación de dichas especies.</i>

**Análisis:** Las obras que se someten a evaluación, que consisten en la construcción de habitaciones, pasillos y balcones en los niveles 5 al 8 de 4 edificios de la Fase II del proyecto “Moxché Club & Resort”, serán desplantadas a partir de la parte superior del nivel 4 de cada edificio, previamente evaluados y autorizados, es decir, no ocuparán áreas con presencia de vegetación exótica o invasora.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-98	<i>Las reservas urbanas destinadas a aprovechamiento urbano deberán mantener su cobertura vegetal original en tanto no sean urbanizadas.</i>

**Análisis:** El predio del proyecto no se ubica dentro de una reserva urbana destinada a su aprovechamiento urbano, tal como se demuestra en la vinculación del proyecto con el PDU del Centro de Población Playa del Carmen.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-103	<i>En el caso de que el ecosistema de duna costera se encuentre afectado o carezca de vegetación, ésta se deberá restaurar o reforestar con la finalidad de promover la protección de las playas, de la zona de anidación de las tortugas marinas y para el mantenimiento de la vegetación costera. Para el cumplimiento de este criterio deberá presentarse de manera conjunta con el estudio ambiental correspondiente, el programa de restauración de vegetación costera. La restauración se realizará en el primer año a partir de la fecha de inicio de obras del</i>



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
	<i>proyecto autorizado. Las actividades de restauración deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.</i>

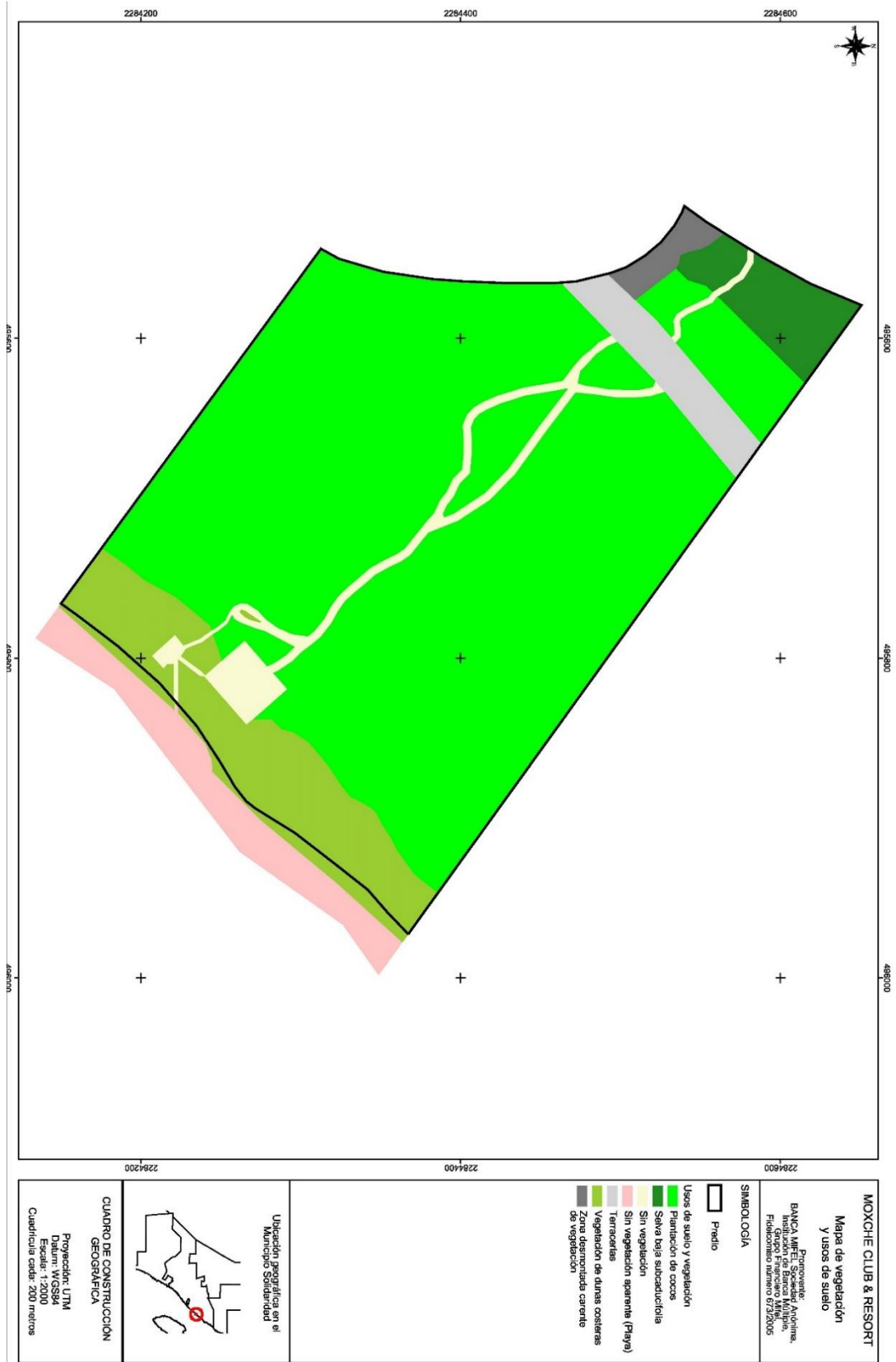
**Análisis:** Las obras que se someten a evaluación, que consisten en la construcción de habitaciones, pasillos y balcones en los niveles 5 al 8 de 4 edificios de la Fase II del proyecto “Moxché Club & Resort”, serán desplantadas a partir de la parte superior del nivel 4 de cada edificio, previamente evaluados y autorizados, es decir, no ocuparán áreas con presencia de dunas costeras.

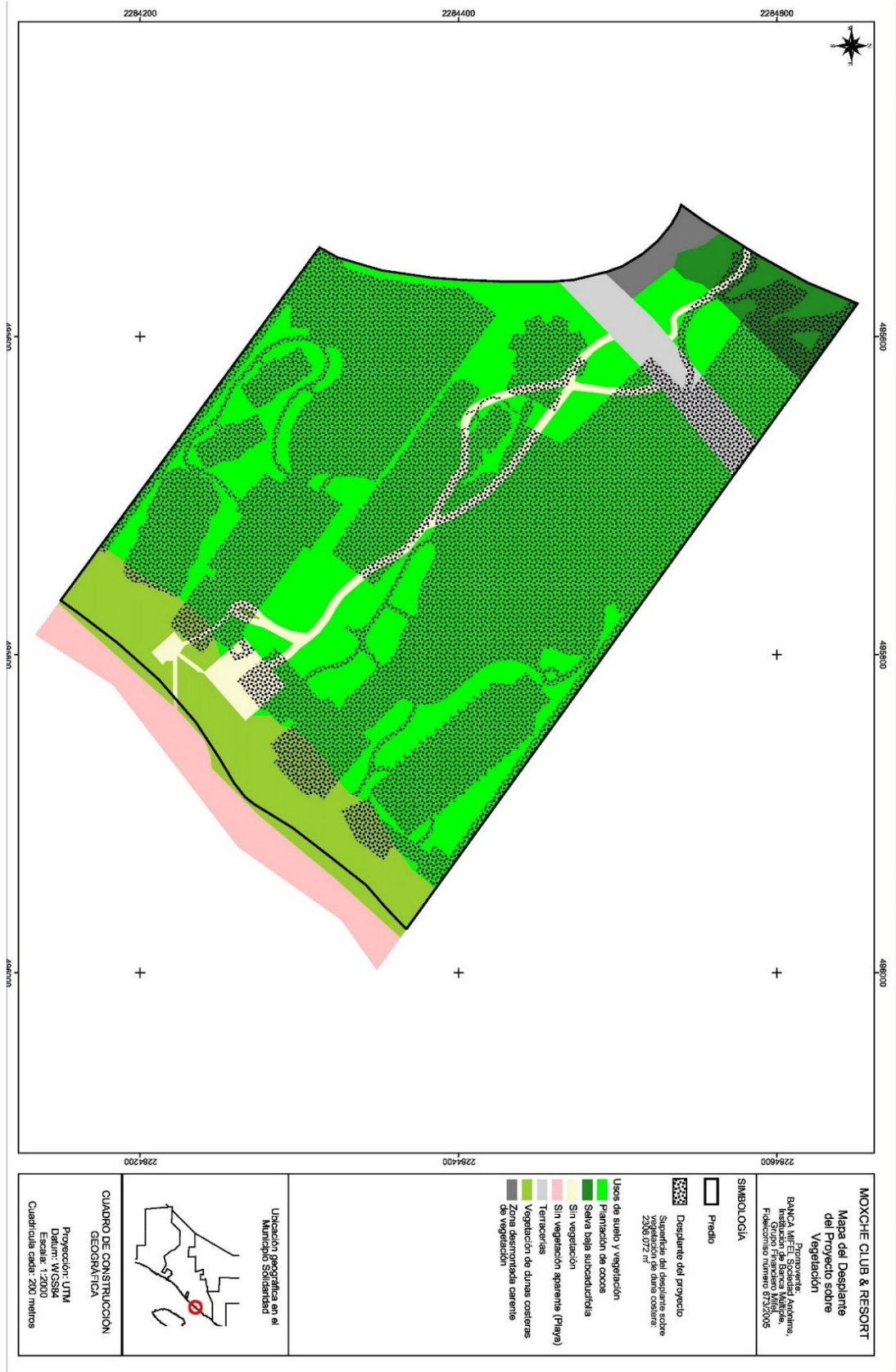
CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-104	<i>La estructura de la duna costera o bermas rocosas, así como la vegetación que las ocupa se debe mantener en estado natural en por lo menos el 75 % de su superficie dentro del predio.</i>

**Análisis:** En relación con este criterio, resulta importante recalcar que el proyecto autorizado originalmente, contempla conservar 9,215.95 m<sup>2</sup> de dicho ecosistema en condiciones naturales, que representa el 79.97% de su cobertura al interior del predio del proyecto que es de 11,524.026 m<sup>2</sup>, por lo que se cumple cabalmente con este criterio. Esto se puede observar en los planos de las páginas siguientes. Sin embargo, es importante mencionar que las obras que se someten a evaluación, que consisten en la construcción de habitaciones, área de circulación y terrazas en los niveles 5 al 8 de 4 edificios de la Fase II del proyecto “Moxché Club & Resort”, serán desplantadas a partir de la parte superior del nivel 4 de cada edificio, previamente evaluados y autorizados, es decir, no ocuparán áreas con presencia de dunas costeras.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-105	<i>Se permiten los andadores de acceso a la playa de conformidad con lo establecido en la normatividad vigente, los cuales siempre tendrán un trazo que atraviese la franja de vegetación costera en forma diagonal con la finalidad de evitar la erosión de la duna o playa. Los andadores o accesos a la playa tendrán una anchura máxima de tres metros y se podrá establecer uno por cada 100 metros de frente de playa de cada predio.</i>

**Análisis:** Es importante mencionar que las obras que se someten a evaluación, que consisten en la construcción de habitaciones, pasillos y balcones en los niveles 5 al 8 de 4 edificios de la Fase II del proyecto “Moxché Club & Resort”, serán desplantadas a partir de la parte superior del nivel 4 de cada edificio, previamente evaluados y autorizados, es decir, no requieren andadores de acceso a la playa.





CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-106	<i>Los andadores de acceso a la playa se establecerán sobre el terreno natural, sin rellenos, ni pavimentos, sólo se permitirá la delimitación del mismo con rocas u otros ornamentos no contaminantes. Se permite el establecimiento de andadores elevados que respeten el relieve natural de la duna.</i>

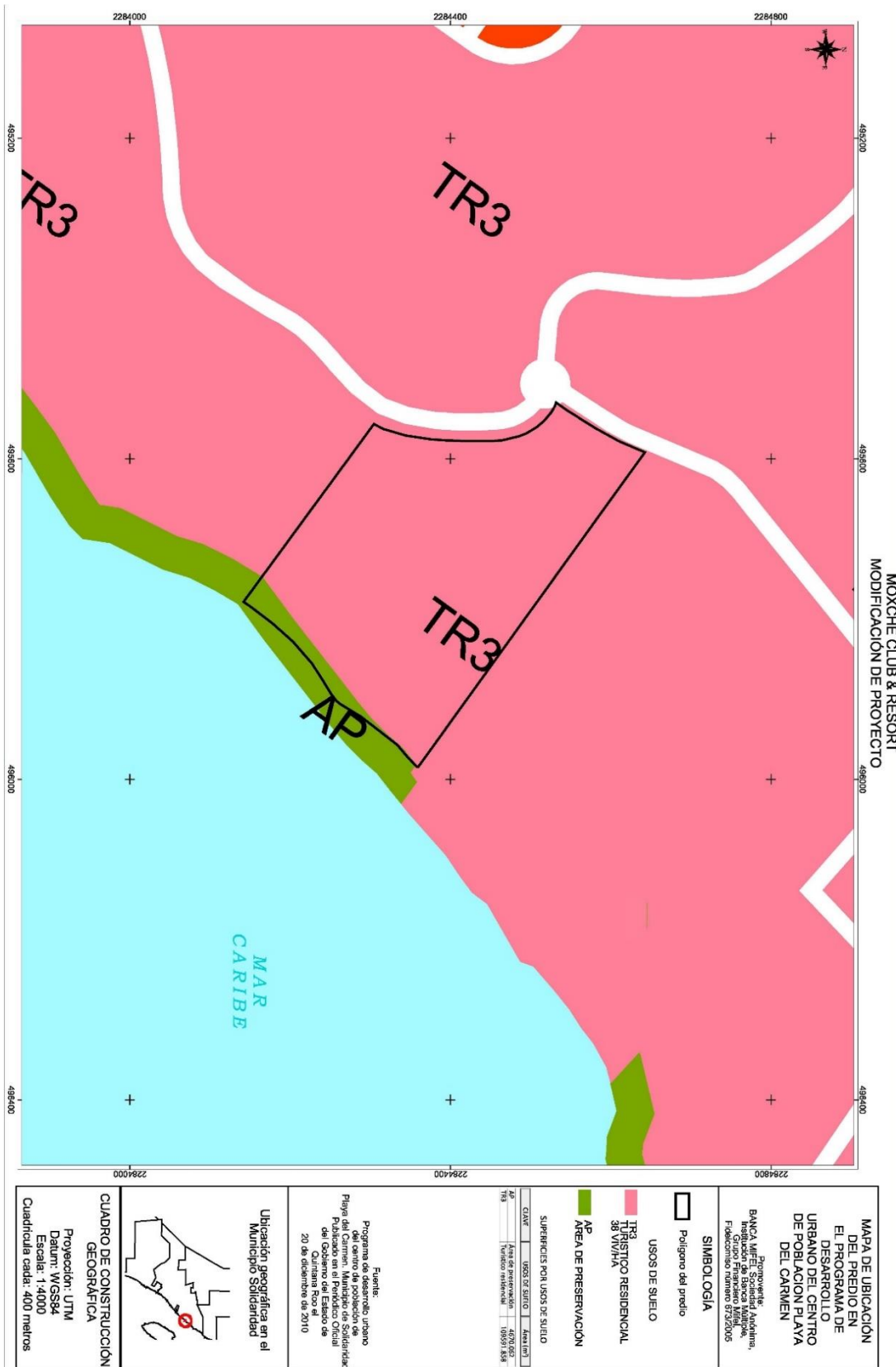
**Análisis:** Es importante mencionar que las obras que se someten a evaluación, que consisten en la construcción de habitaciones, pasillos y balcones en los niveles 5 al 8 de 4 edificios de la Fase II del proyecto “Moxché Club & Resort”, serán desplantadas a partir de la parte superior del nivel 4 de cada edificio, previamente evaluados y autorizados, es decir, no requieren andadores de acceso a la playa.

## 2.8. PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO

En virtud de su ubicación dentro del centro de población de Playa del Carmen, el proyecto es vinculante con el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Playa del Carmen (PDU-CP), Municipio de Solidaridad, 2010-2050, Quintana Roo, publicado en el Periódico Oficial del Estado el 20 de Diciembre de 2010, situación que se confirma dado que el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad-2009, establece que los predios ubicados dentro de su UGA 10 (caso del predio en estudio), deben sujetarse, en cuanto a usos de suelo y parámetros de construcción se refiere, a lo establecido en el programa de desarrollo urbano aplicable por estar ubicados dentro de un centro de población.

Por otra parte, de conformidad con el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población (PDU-CP) Playa del Carmen Municipio de Solidaridad, 2010-2050, Quintana Roo, publicado en el Periódico Oficial del estado el 20 de diciembre de 2010, el predio sobre el que se pretende desarrollar el proyecto, tiene asignado el uso de suelo identificado como turístico residencial con clave “TR3” (ver plano de la página siguiente), y le son aplicables los parámetros de construcción y las restricciones urbanas que para dicho uso de suelo se establecen en la tabla III (que igualmente se inserta a continuación) de dicho instrumento normativo.





Así mismo, el predio se ubica parcialmente dentro de la zona definida como Área de Preservación Ecológica (AP); sin embargo, el desplante del proyecto no ocupará esa zona.

Visto lo anterior, a continuación, se presenta la vinculación del proyecto con los instrumentos normativos de referencia, particularmente con el uso de suelo TR3-P donde se desplantarán las obras.

<b>Parámetros urbanos, uso Turístico Residencial de Densidad Media</b>	
<b>TR3-P</b>	Turístico residencial densidad media donde los predios, terrenos y edificaciones construidas en este tipo de zona, serán Plurifamiliares.
<b>Densidad máxima</b>	38 viviendas por hectárea, ó 75 cuartos por hectárea
<b>Superficie mínima del lote</b>	1000 metros cuadrados
<b>Número de viviendas máximas en el lote mínimo</b>	6 viviendas
<b>Frente mínimo del lote</b>	no será menor de 25 metros lineales
<b>Coficiente de ocupación del suelo (COS)</b>	no será mayor de 0.50
<b>Coficiente de utilización del suelo (CUS)</b>	no deberá ser superior a 1.8
<b>Coficiente de áreas verdes jardinadas.</b>	0.35
<b>Altura máxima</b>	No debiendo exceder de cuatro niveles o 16 metros de altura.
<b>Estacionamiento</b>	Capacidad mínima de 1 cajón por vivienda.
<b>Restricción frontal</b>	Será de 6.0 metros; en esta superficie se deberá tener un mínimo del 40 por ciento como área ajardinada
<b>Restricciones laterales</b>	Serán de 2.5 metros en ambas colindancias del lote
<b>Restricción posterior</b>	Será de 5.0 metros; en esta superficie la construcción, incluyendo las bardas perimetrales no deberá tener una altura mayor a 1.8 metros

Si analizamos los parámetros urbanos con los que han sido diseñadas las modificaciones del proyecto, estos resultan congruentes con lo establecido en este instrumento normativo, ya que los coeficientes de ocupación (COS) y de uso del suelo (CUS) utilizados en el proyecto, son inferiores a lo permitido, conforme a lo siguiente:

PARÁMETRO URBANO	PDU-PC 2010	PROYECTO	CUMPLE
Uso y destino permitido	Turístico residencial de densidad media	Hotel, Club Vacacional y áreas comerciales afines a la operación hotelera.	SI

Si bien en el proyecto se encuentra dentro de un uso Turístico Residencial, el mismo PDUPC, establece en la tabla 3.2 la clasificación de usos y destinos, que para los usos TH, **TR** y TC (Turístico Hotelero, **Turístico Residencial** y Turístico Campestre), dentro de las actividades o giros permitidos “*se incluyen los giros del TEh más vivienda, campos de golf, hoteles, campos de polo y giros comerciales ...*”; por lo tanto, se evidencia la viabilidad del proyecto dentro del uso TR3-P .

PARÁMETRO URBANO	PDU-PC 2010	PROYECTO	CUMPLE
Coefficiente de ocupación del suelo (COS)	0.50	0.34	SI

El proyecto que se somete a evaluación, consiste únicamente en la ampliación de 4 edificios autorizados para la Fase II, pasando de 4 niveles a 8 niveles, los cuales serán desplantados sobre la misma huella que tienen esos edificios en planta baja, por lo tanto no se modifica el desplante autorizado que es de 37,281.93 m<sup>2</sup>; tal como lo refiere esta Secretaría, a través de su análisis realizado en el Considerando VIII, inciso C del oficio resolutivo número 04/SGA/1017/17 de fecha 7 de julio de 2017.

PARÁMETRO URBANO	PDU-PC 2010	PROYECTO	CUMPLE
Coefficiente de áreas verde jardinadas/CAJ	0.35	0.35	SI

No se modifica el desplante del proyecto original (planta baja), de ese modo tampoco se modifican los 43,487.12 m<sup>2</sup> (4.35 hectáreas) de áreas ajardinadas, verdes y espacios de conservación, propuestos y autorizados originalmente en el oficio 04/SGA/1340/16 de fecha 7 de septiembre de 2016; y que representan el 38.02% de la superficie del predio; de los cuales 38,717.06 m<sup>2</sup> se ubican en la superficie del predio que corresponde al uso de suelo TR3, por lo que se sigue respetando un CAJ del 35.32% (0.35).

ARÁMETRO URBANO	PDU-PC 2010	PROYECTO	CUMPLE
Coeficiente de utilización del suelo/CUS	1.8	1.19	SI

Mediante oficio resolutivo número 04/SGA/1017/17 de fecha 7 de julio de 2017, se autorizó para el proyecto original "Moxché Club & Resort", un coeficiente de utilización del suelo equivalente a **1.04**, que corresponde a 114,364.70 m<sup>2</sup> de construcción; de los cuales 92,458.96 m<sup>2</sup> son de la Fase I y 21,905.74 m<sup>2</sup> de la Fase II.

Considerando lo anterior, así como el incremento de 4 a 8 niveles de 4 edificios autorizados para el proyecto original en su Fase II, entonces los metros cuadrados de construcción para esa Fase incrementan de 21,905.74 m<sup>2</sup> a 43,275.292 m<sup>2</sup> como se indica en la **Tabla 23**.

TABLA 23. SUPERFICIE DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO					
NIVEL	SUPERFICIE POR EDIFICIO (m <sup>2</sup> )				TOTAL
	A	B	C	D	
5	1,671.016	675.819	675.819	2,319.734	<b>5,342.388</b>
6	1,671.016	675.819	675.819	2,319.734	<b>5,342.388</b>
7	1,671.016	675.819	675.819	2,319.734	<b>5,342.388</b>
8	1,671.016	675.819	675.819	2,319.734	<b>5,342.388</b>
<b>Total</b>	<b>6,684.064</b>	<b>2,703.276</b>	<b>2,703.276</b>	<b>9,278.936</b>	<b>21,369.552</b>

Tomando en cuenta todo lo antes señalado, se concluye que el proyecto alcanzará un CUS total de **1.19** que equivalen a 135,734.252 m<sup>2</sup>, lo que se encuentra por debajo de lo permitido.

PARÁMETRO URBANO	PDU-PC 2010	PROYECTO
Densidad	822 (75 cuartos/ha)	1,197 (FASE 1 + FASE II)

En este punto es importante mencionar que los parámetros urbanos relacionados con la densidad aplicable al predio del proyecto, fueron modificados a través del Acuerdo de Cabildo mediante el cual se aprueba el cambio de uso de suelo del predio identificado como Rancho Moxche o Mayazul del municipio de Solidaridad, Quintana Roo (P.O. 31 de marzo de 2015); así como la Fe de erratas del periódico oficial de fecha 31 de marzo de 2015, Tomo I, Número 23 Extraordinario BIS, Octava Época (P.O. 26 de septiembre del 2017); en donde se autoriza hasta 1225 cuartos; por lo que el proyecto se encuentra por debajo de dichas modificaciones.

PARÁMETRO URBANO	PDU-PC 2010	PROYECTO
Altura	16 metros	27.90 metros
<p>La altura de las edificaciones se sujeta a lo establecido en el Acuerdo de Cabildo mediante el cual se aprueba el cambio de uso de suelo del predio identificado como Rancho Moxche o Mayazul del municipio de Solidaridad, Quintana Roo (P.O. 31 de marzo de 2015); así como la Fe de erratas del periódico oficial de fecha 31 de marzo de 2015, Tomo I, Número 23 Extraordinario BIS, Octava Época (P.O. 26 de septiembre del 2017); en donde se autoriza hasta 28 metros de altura; por lo que el proyecto se encuentra por debajo de dichas modificaciones. Se anexa en formato electrónico el plano de corte arquitectónico del proyecto, en donde se observa la altura que alcanzarán las edificaciones con los 4 niveles adicionales que se pretenden construir, contada a partir del nivel de la vialidad.</p>		

PARÁMETRO URBANO	PDUPC 2010	PROYECTO
Niveles	4	8
<p>Los niveles de las edificaciones se sujetan a lo establecido en el Acuerdo de Cabildo mediante el cual se aprueba el cambio de uso de suelo del predio identificado como Rancho Moxche o Mayazul del municipio de Solidaridad, Quintana Roo (P.O. 31 de marzo de 2015); así como la Fe de erratas del periódico oficial de fecha 31 de marzo de 2015, Tomo I, Número 23 Extraordinario BIS, Octava Época (P.O. 26 de septiembre del 2017); en donde se autoriza hasta 8 niveles; por lo que el proyecto se ajusta a dichas modificaciones.</p>		

PARÁMETRO URBANO	PDU PC	PROYECTO
Cajones de estacionamiento	1 cajón por vivienda	Estacionamiento con 44 cajones
<p>No se modifica el desplante del proyecto original (planta baja), de ese modo tampoco se modifican los cajones de estacionamiento autorizados originalmente.</p>		

PARÁMETRO URBANO	PDU PC	PROYECTO
Coefficiente de modificación del suelo	0.90	Autorizado originalmente
<p>Con el proyecto de ampliación no se pretende incrementar la superficie modificada al interior del predio, ya que los niveles adicionales y las habitaciones que los ocuparán, se desarrollarán sobre los edificios autorizados.</p>		

## 2.9. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

El proyecto no se ubica dentro de alguna Área Natural Protegida (ANP), sea de carácter federal, estatal o municipal.

## 2.10. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

### 2.10.1. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010

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

Objetivo y campo de aplicación.- Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.

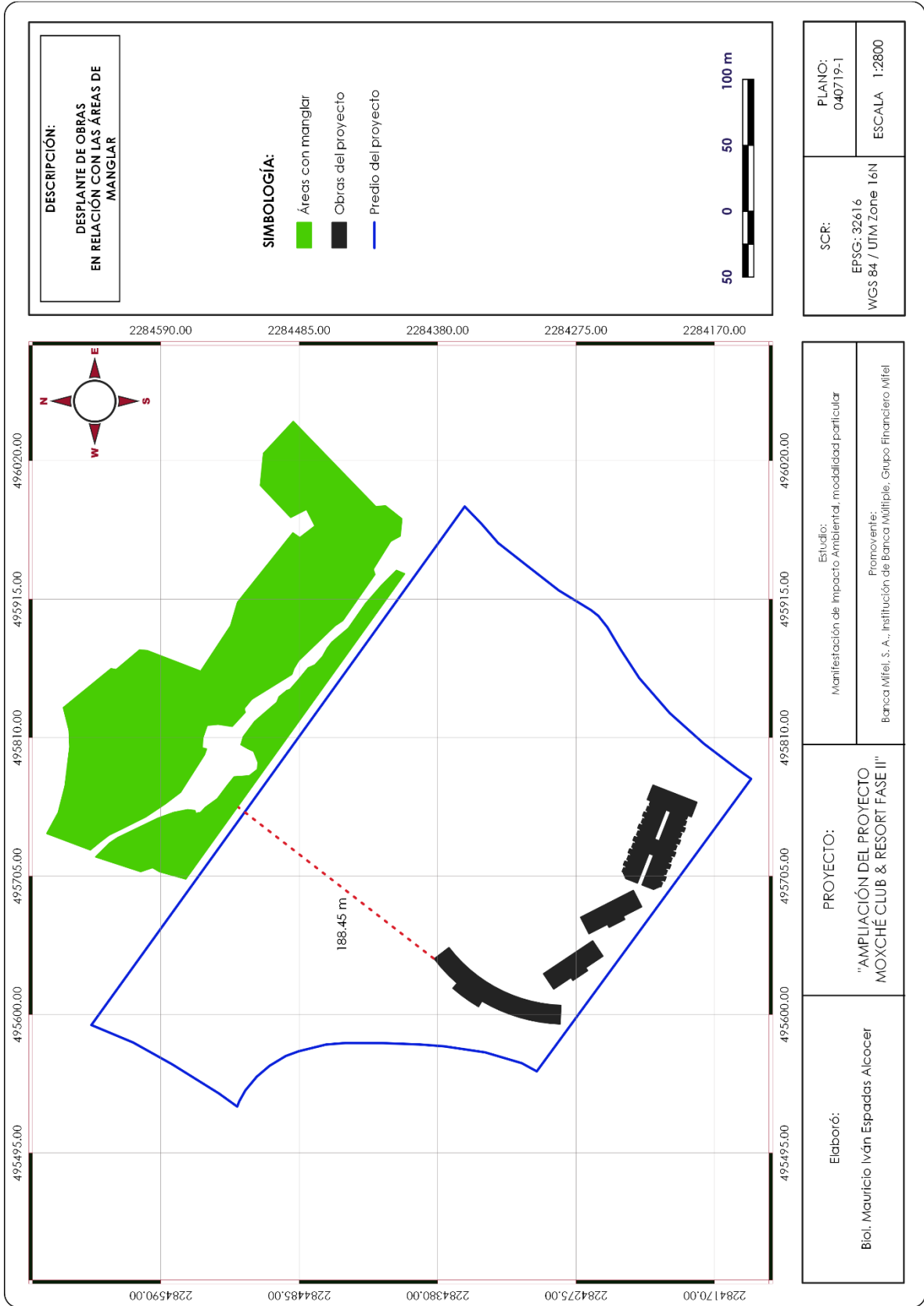
Es menester mencionar que el proyecto no promueve la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo establecidas por esta Norma, por lo tanto, el objetivo y campo de aplicación de la misma, no resulta aplicable al proyecto en el sentido amplio de su contexto.

### 2.10.2. Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003

Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 y el acuerdo que adiciona la especificación 4.43 de la misma Norma, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar y mediante el cual se expiden las reglas de operación del programa de conservación y restauración de ecosistemas forestales respectivamente.

Si bien el proyecto “Moxché Club & Resort”, en general se ubica a menos de 100 metros de las áreas de manglar ubicadas al Norte del predio, también es cierto que los 4 niveles que se pretenden construir para ampliar 4 de los edificios autorizados para la Fase II, se ubican a más de 100 metros con respecto a las mencionadas zonas con manglar, como se puede observar en el plano de la página siguiente; por lo tanto, La NOM-022-SEMARNAT-2003 no le aplica al proyecto en ningún sentido, considerando que:

1. Al interior del predio no existen humedales costeros, ni vegetación de manglar.
2. El desplante de los 4 niveles (5 al 8) no implica afectaciones a humedales o ecosistemas de manglar.
3. El desplante de los 4 niveles (5 al 8) se ubica a una distancia aproximada de 188.45 m<sup>2</sup>, con respecto a las zonas de manglar más cercanas.





## CAPÍTULO IV.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DE DETERIORO

### 4.1. DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO

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

Considerando lo antes mencionado, se optó por definir el sistema ambiental conforme a la superficie que ocupa la Unidad de Gestión Ambiental número 10 denominada “Zona urbana de Playa del Carmen”, conforme a lo establecido en el Decreto mediante el cual se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres (ver plano de la página siguiente). La superficie que abarca el Sistema Ambiental propuesto (UGA 10) es de 77’070,555.48 m<sup>2</sup> o 7,707.05 hectáreas, de acuerdo con la ficha técnica de dicha UGA propuesta en el POEL-MS de referencia.

El SA se delimitó tomando en consideración que el predio se encuentra inmerso en el centro de población o zona urbana de playa del Carmen, por lo tanto, tiene una influencia directa sobre dicha circunscripción territorial, además que la inversión que tenga el proyecto, así como los empleos que genere, beneficiará a ese centro de población, por su cercanía.

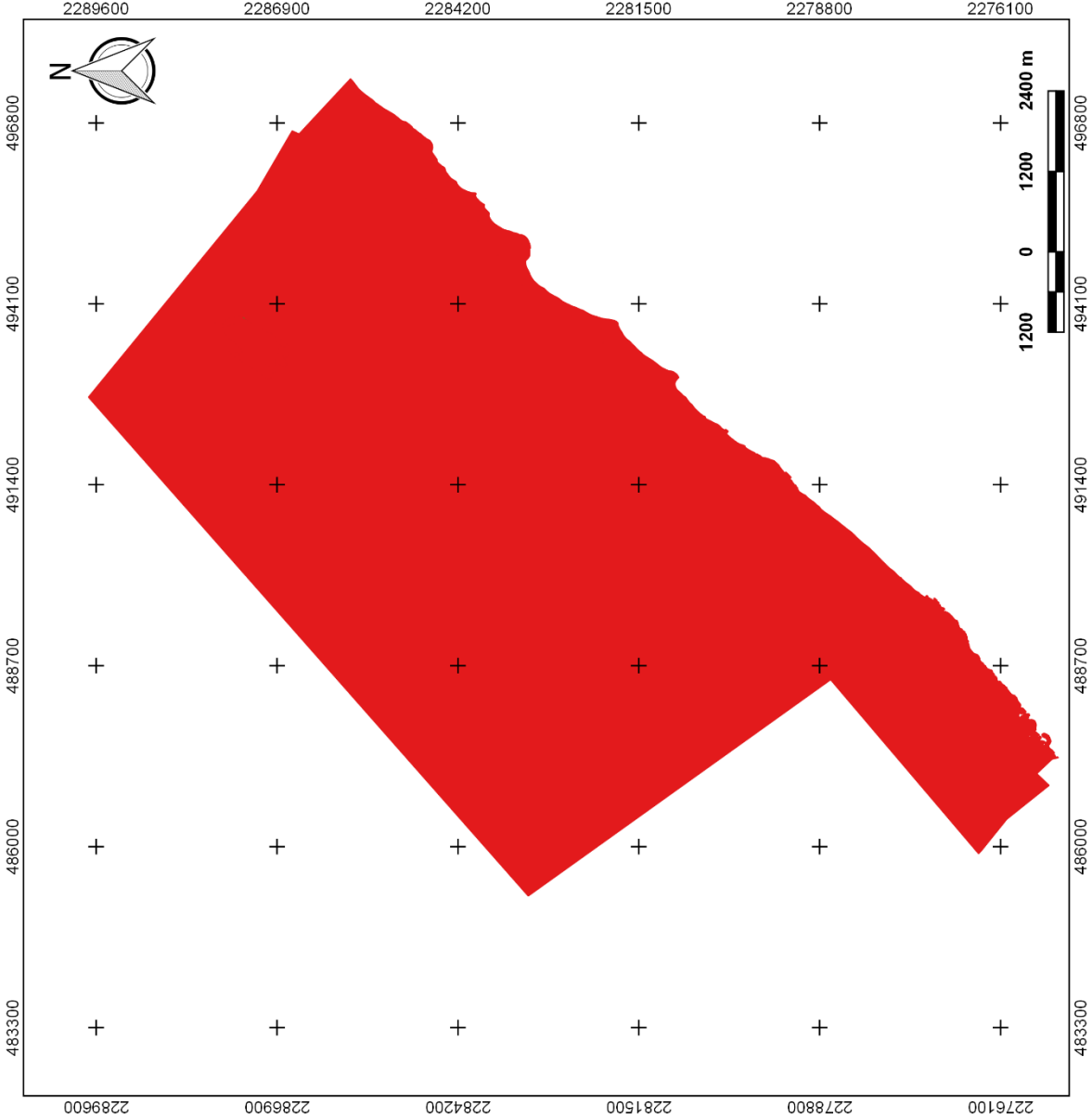
**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**PLANO:  
SISTEMA AMBIENTAL**

**SIMBOLOGÍA**

■ UAG 10 (SISTEMA AMBIENTAL)

**METADATOS:**  
UNIDADES...UTM  
DATUM.....WGS84  
ZONA.....16Q N  
1:77,984



#### 4.1.1. Medio abiótico

##### a) Clima

De acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada por García (1983), en el sistema ambiental se presentan dos subtipos climáticos:

- En la porción Norte el Aw1 (x'). Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano mayores al 10.2% anual.
- En la porción Centro y Sur el Aw2 (x'). Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura 84% del mes más frío mayor de 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano mayores al 10.2% anual.

Lo anterior se corrobora con la Carta climática del INEGI, como puede observarse en el plano de la página siguiente.

##### b) Precipitación

La precipitación media anual en el sistema ambiental es de 1,200 a 1,500 mm; con precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano mayores al 10.2% anual. Históricamente la precipitación máxima en 24 horas se registra en el mes de octubre, y en la temporada de seca se registran meses sin precipitación o con precipitación muy escasa.

No obstante, de acuerdo con la Carta de precipitación media anual (PMA) del INEGI (ver plano de la página 87), el sistema ambiental se ubica en una zona que presenta una PMA de 1200 a 1500 mm.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**PLANO:  
SISTEMA AMBIENTAL / CLIMA**

**SIMBOLOGÍA**

SISTEMA AMBIENTAL

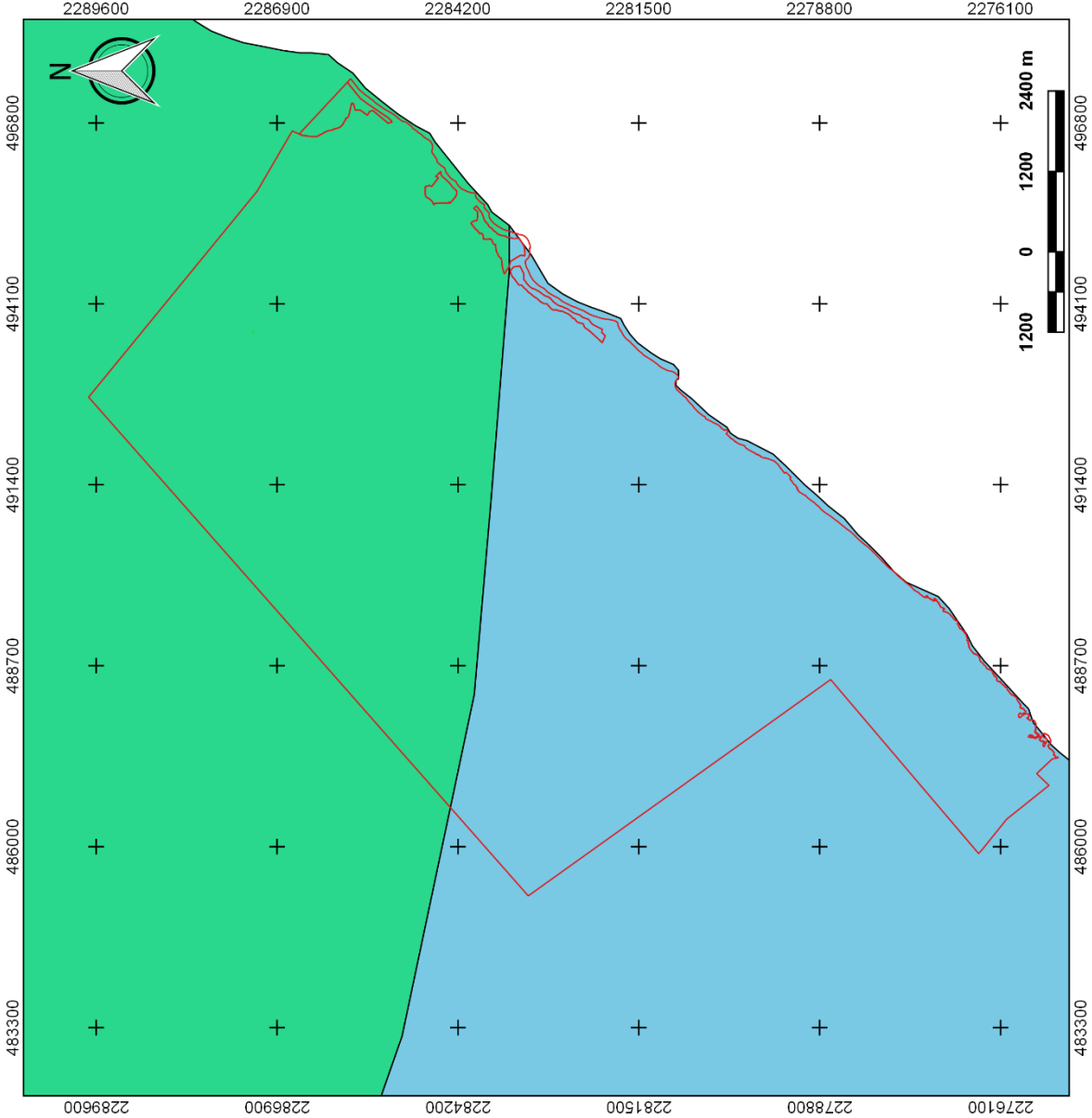
CLIMA

Aw1(x')

Aw2(x')

**METADATOS:**


UNIDADES...UTM  
DATUM.....WGS84  
ZONA.....16Q N  
1:77,984






**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

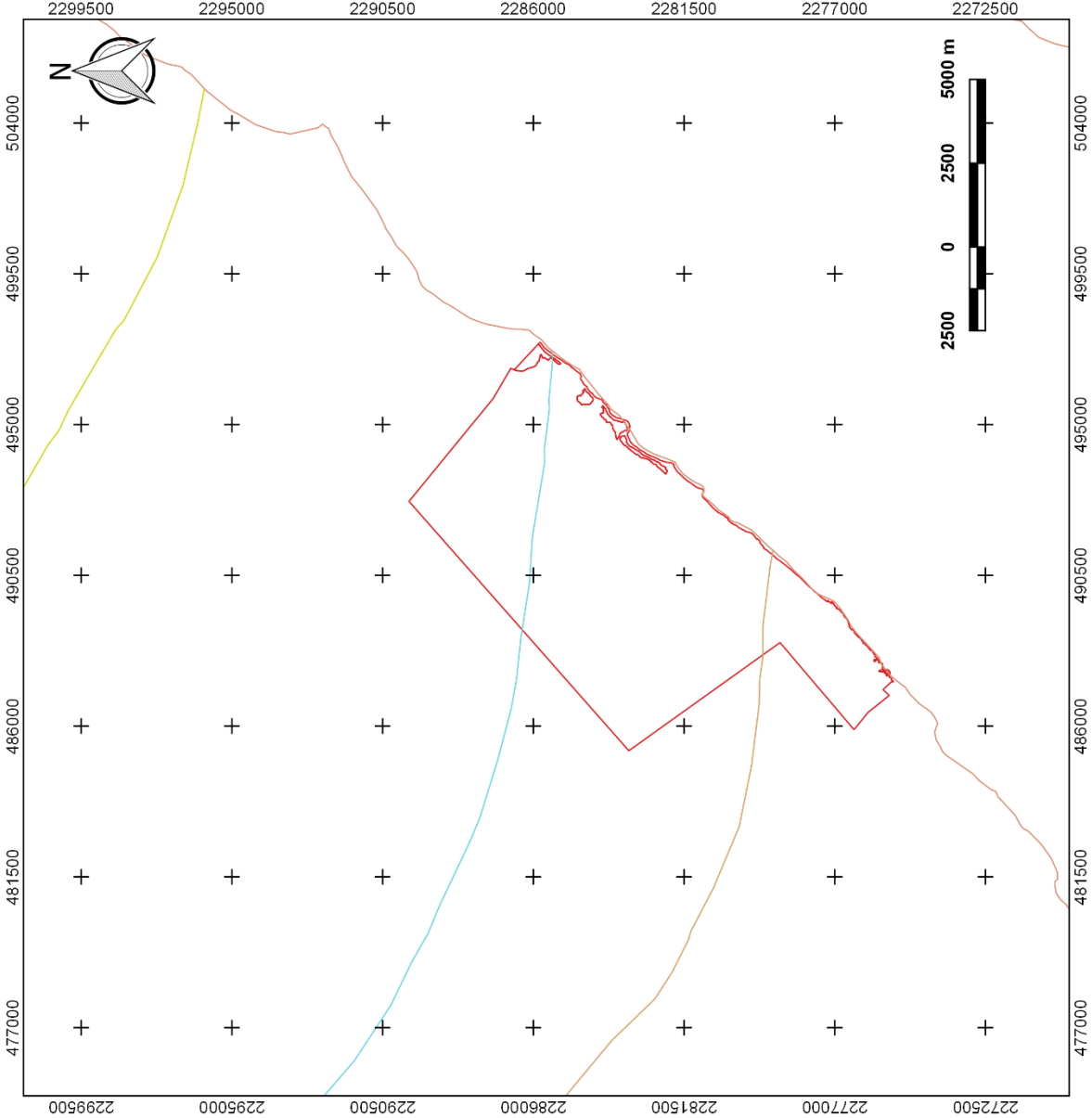
**PLANO:  
SISTEMA AMBIENTAL / PRECIPITACIÓN**

**SIMBOLOGÍA**

SISTEMA AMBIENTAL  
 UGA 10

PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL  
 1200  
 1300  
 1500

**METADATOS:**  
 UNIDADES...UTM  
 DATUM.....WGS84  
 ZONA.....16Q N  
 1:155,968



### **c) Intemperismos severos**

El sistema ambiental se ubica entre las trayectorias de estos fenómenos atmosféricos que se generan anualmente, entre los meses de junio a noviembre (temporada de huracanes) y arrastran consigo grandes volúmenes de humedad, misma que se precipita por medio de ráfagas y fuertes precipitaciones. La formación de estas perturbaciones atmosféricas sucede en una de las dos matrices registradas en la región. La primera se localiza en el Mar Caribe, frente a las costas de Venezuela y Trinidad, cuyos fenómenos se desplazan hacia el noroeste sobre el Mar Caribe, atravesando América Central y las Antillas Menores, dirigiéndose finalmente hacia el norte hasta las costas de Florida, Estados Unidos de Norteamérica, afectando a su paso las costas del estado de Quintana Roo. La segunda, comprende desde el frente de las Antillas Menores en el Caribe oriental hasta el océano Atlántico tropical, por el área de Cabo Verde frente a las costas del continente Africano.

Los fenómenos originados aquí tienen un rumbo general hacia el oeste, cruzando entre las Islas de la Antillas de sotavento y barlovento, para encausarse hacia la Península de Yucatán, y luego continuar al Golfo de México, afectando los estados de Veracruz y Tamaulipas en México, así como Texas y Florida en los Estados Unidos de Norteamérica. Estos fenómenos naturales pueden evolucionar hasta tres etapas (depresión tropical, tormenta tropical y huracán) de acuerdo con la velocidad del viento que logren alcanzar.

### **d) Intemperismos no severos**

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

### e) Fisiografía

Desde el punto de vista fisiográfico el sistema ambiental forma parte de la provincia fisiográfica conocida como Península de Yucatán, la cual a su vez se divide en tres subprovincias: 63 Carso y Lomeríos de Campeche, 62 Carso Yucateco y 64 Costa Baja de Quintana Roo (INEGI, 2002). La superficie del sistema ambiental se encuentra ubicada dentro de la subprovincia fisiográfica 62 Carso Yucateco (ver plano de la página siguiente).

En la provincia Península de Yucatán, el terreno es predominantemente plano. Su altitud promedio es menor a 50 m sobre el nivel del mar y sólo en el centro-sur pueden encontrarse elevaciones hasta de 350 metros. Por su parte, la subprovincia fisiográfica Carso Yucateco está formada en una losa calcárea cuya topografía se caracteriza por la presencia de carsticidad, ligera pendiente descendente hacia el Oriente y hacia el Norte hasta el nivel del mar; con un relieve ondulado en el que se alternan crestas y depresiones; con elevaciones máximas de 22 m en su parte Suroeste. En términos generales muestra una superficie rocosa con ligeras ondulaciones y carece en casi toda su extensión de un sistema de drenaje superficial.

### f) Geología

En el sistema ambiental se presentan 3 tipos geológicos: Ts (cz), Q (s) y Tpl (cz), cuyos atributos se describen como sigue (ver plano de la página 91):

El subtipo geológico **Tpl (cz)**, está formado en su parte inferior por un cuerpo masivo coquinífero, poco compacto, cubierto por calizas laminares con estratificación cruzada que presenta dos buzamientos diferentes con ángulos distintos de inclinación. Estas calizas de texturas ooespatíticas, bioespatíticas y bioesparrudíticas, están formadas por fragmentos de conchas de pelecípodos y gasterópodos y por algunos restos de corales y esponjas. Su parte superior está conformada por calizas de textura ooespatita, bioespatita y biomicrita, dispuesta en capas delgadas y medianas de color blanco, con un echado horizontal.



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**PLANO:  
SISTEMA AMBIENTAL / FISIOGRAFÍA**

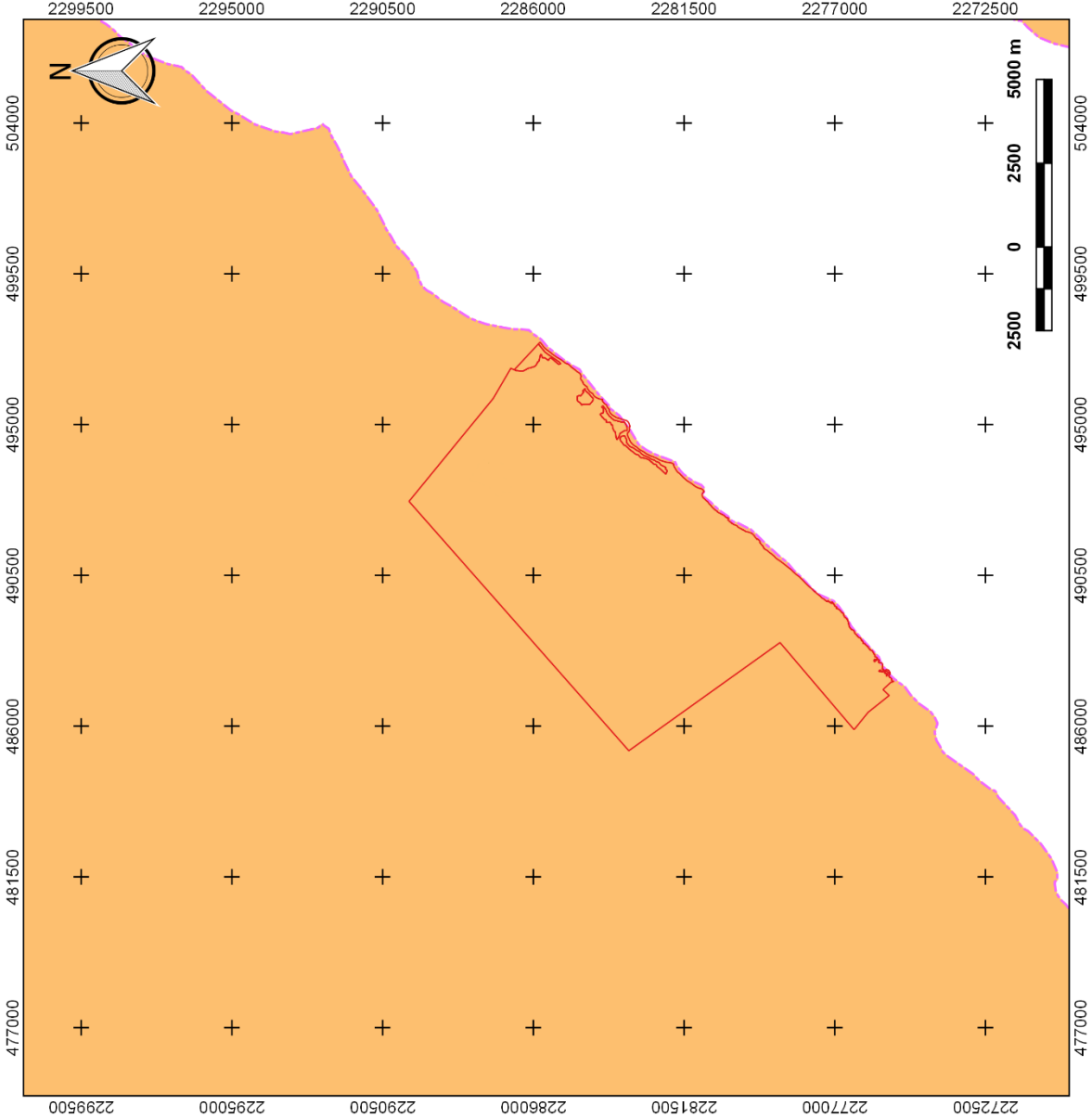
**SIMBOLOGÍA**

SISTEMA AMBIENTAL

- UGA 10
- XI. PENINSULA DE YUCATÁN
- 62. CARSO YUCATAECO

**METADATOS:**

UNIDADES...UTM  
DATUM.....WGS84  
ZONA.....16Q N  
1:155,968



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

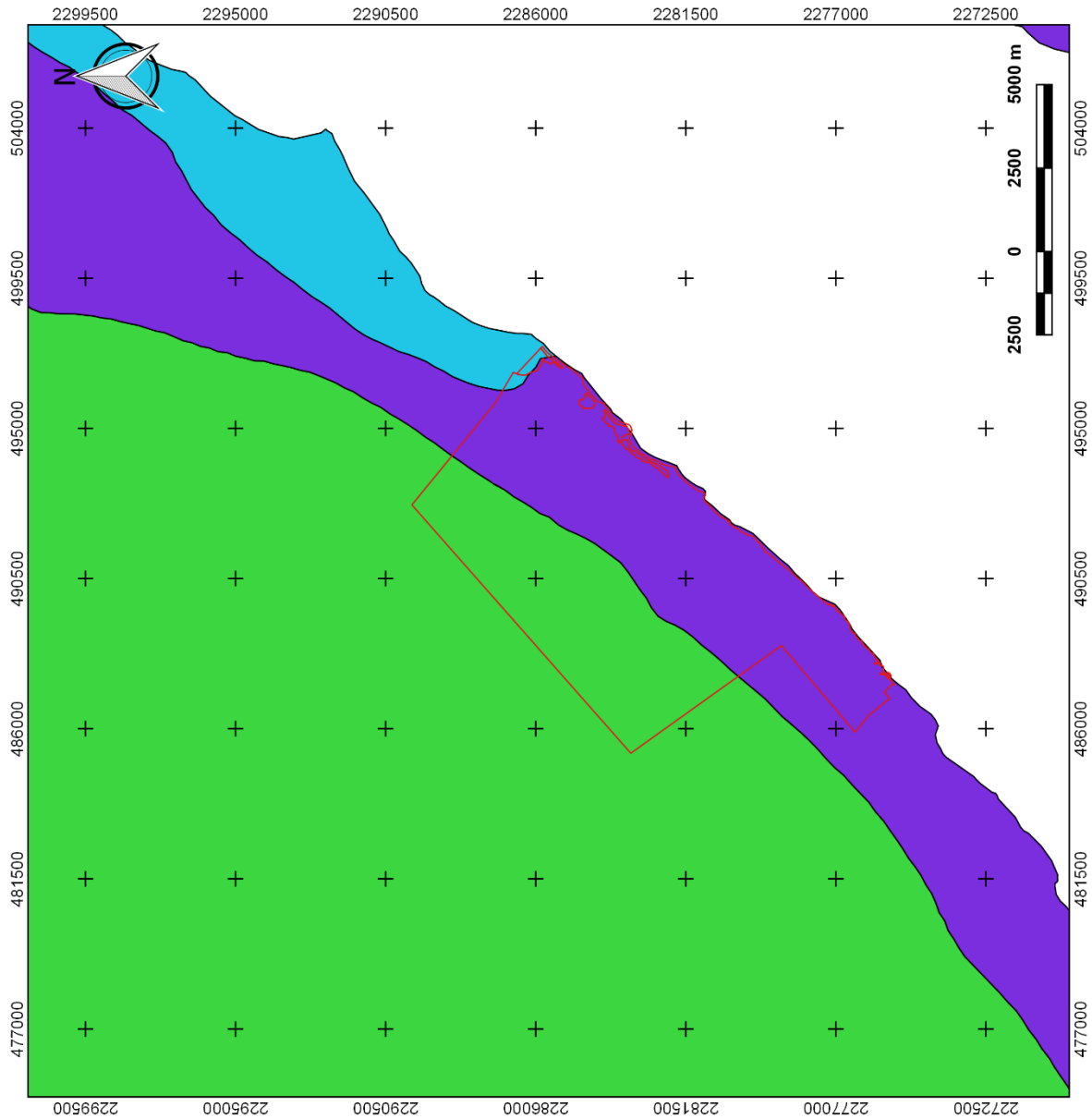
**PLANO:  
SISTEMA AMBIENTAL / GEOLOGÍA**

**SIMBOLOGÍA**

SISTEMA AMBIENTAL  
UGA 10

GEOLOGÍA  
Q(s)  
TpI(cz)  
Ts(cz)

**METADATOS:**  
UNIDADES...UTM  
DATUM.....WGS84  
ZONA.....16Q N  
1:155,968



El subtipo geológico **Ts (cz)** roca caliza del Terciario plioceno, está formada en su parte inferior por un cuerpo masivo coquinífero, poco compacto, cubierto por calizas laminares con estratificación cruzada que presenta dos buzamientos diferentes con ángulos distintos de inclinación. Estas calizas de texturas ooespatíticas, bioespatíticas y bioesparrudíticas, están formadas por fragmentos de conchas de pelecípodos y gasterópodos y por algunos restos de corales y esponjas. Su parte superior está conformada por calizas de textura ooespatita, bioespatita y biomicrita, dispuesta en capas delgadas y medianas de color blanco, con un echado horizontal.

El subtipo geológico **Q(S)** suelo lacustre, perteneciente al sistema Cuaternario de la era cenozoica, pertenece a la era nueva como la conocemos actualmente, por lo que el tipo de roca que la conforma es joven. Esta era geológica abarca los últimos 65 millones de años y en ella el planeta adquiere el aspecto y las cualidades que conocemos. En esta era todo se prepara para el siguiente gran salto evolutivo.

### **g) Edafología**

De acuerdo con la carta edafológica (escala 1:1000000) INIFAP-CONABIO, el sistema ambiental se ubica en una zona donde se distribuyen las siguientes unidades edáficas (ver plano de la página siguiente):

Leptosol<sup>1</sup>.- Los Leptosoles (del griego leptos, delgado), que se conocen en otras clasificaciones como Litosoles y Redzinas, son suelos muy delgados, pedregosos y poco desarrollados que pueden contener una gran cantidad de material calcáreo.


Estos suelos se encuentran en todos los tipos climáticos (secos, templados, húmedos), y son particularmente comunes en las zonas montañosas y en planicies calizas superficiales, como las de la Península de Yucatán. Su potencial agrícola está limitado por su poca profundidad y alta pedregosidad, lo que los hace difíciles de trabajar. Aunado a ello, el calcio que contienen puede inmovilizar los nutrientes minerales, por lo que su uso agrícola es limitado si no se utilizan técnicas apropiadas, por ello, es preferible mantenerlos con la vegetación original.





<sup>1</sup> [http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe\\_12/pdf/Cap3\\_suelos.pdf](http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_12/pdf/Cap3_suelos.pdf)

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

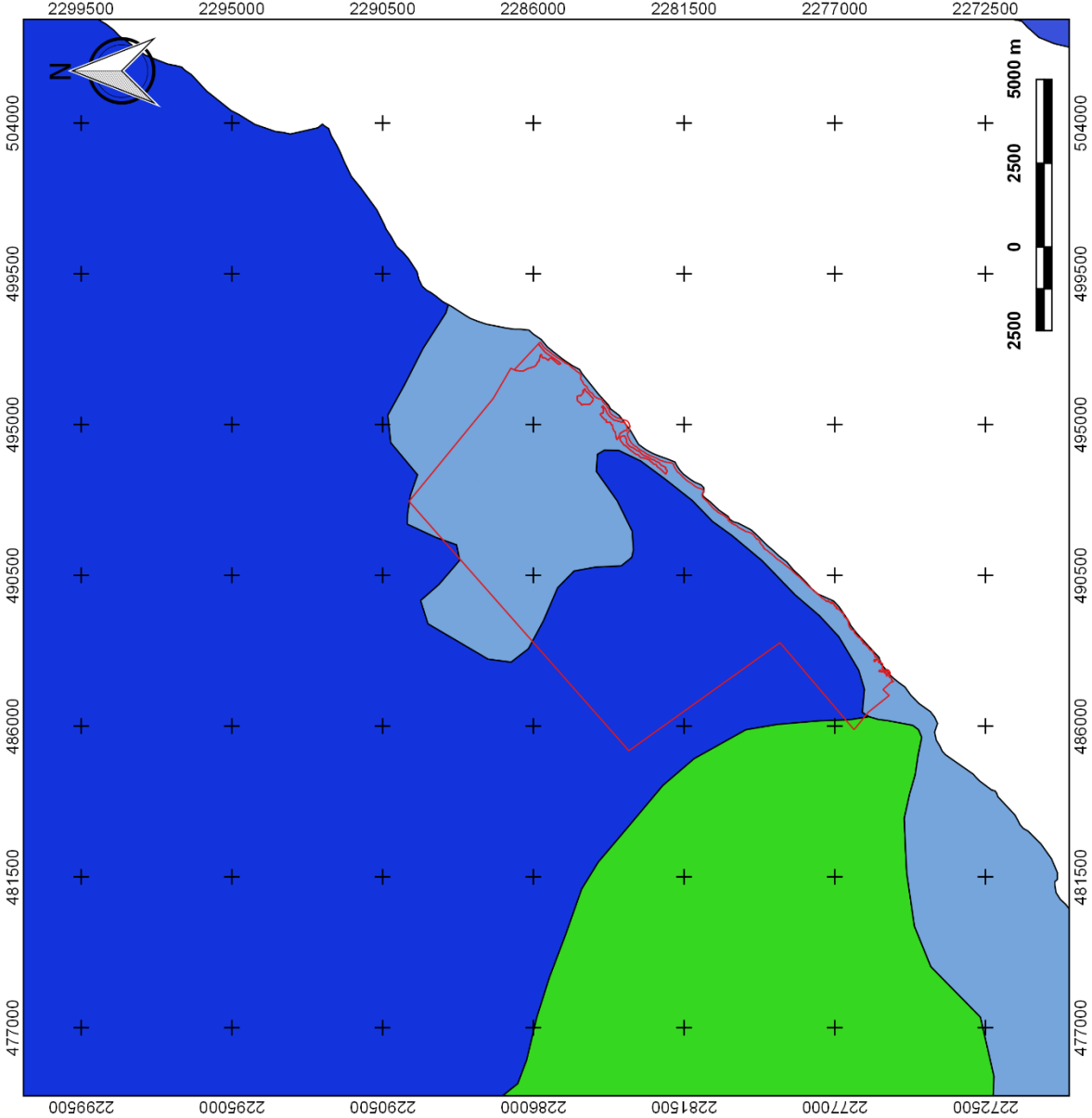
**PLANO:  
SISTEMA AMBIENTAL / SUELOS**

**SIMBOLOGÍA**

SISTEMA AMBIENTAL  
 UGA 10

SUELOS  
 Ah+I+E/3/L  
 E+I/2/L  
 I+E/2  
 I+E+Z0/2

**METADATOS:**  
 UNIDADES...UTM  
 DATUM.....WGS84  
 ZONA.....16Q N  
 1:155,968



Solonchak. - (símbolo: Z). Del ruso sol: sal; literalmente suelos salinos. Se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos de las regiones secas del país. Tienen alto contenido de sales en todo o alguna parte del suelo. La vegetación típica para este tipo de suelos es el pastizal u otras plantas que toleran el exceso de sal (halófilas). Su empleo agrícola se halla limitado a cultivos resistentes a sales o donde se ha disminuido la concentración de salitre por medio del lavado del suelo. Su uso pecuario depende del tipo de pastizal pero con rendimientos bajos. Son suelos alcalinos con alto contenido de sales en alguna capa a menos de 125 cm de profundidad.

Para el Sistema Ambiental se identificó la subunidad Solonchak órtico (símbolo: Zo), del griego orthos: recto, derecho; suelos que no presentan características de otras subunidades existentes en ciertos tipos de suelo; se trata de un Solonchak con una capa superficial clara y pobre en materia orgánica, y nutrientes.

## **h) Hidrología**

El sistema ambiental se encuentra ubicado dentro de la Región Hidrológica RH32 Yucatán Norte (Yucatán); la distribución de dicha región abarca el 31.77% de la superficie del estado de Quintana Roo en su porción norte, parte de Yucatán y de Campeche. Se caracteriza por presentar una precipitación promedio que va de 800 mm en el Norte a más de 1,500 al Sureste.

Existe una carencia total de corrientes superficiales por las características particulares de alta infiltración en el terreno y el escaso relieve, así como una carencia de cuerpos de agua de gran importancia. Debido a la conformación del terreno dentro de la microcuenca, la precipitación que se presenta en la parte continental, aun cuando anualmente es superior a 1,000 mm, sólo genera escurrimientos superficiales efímeros, que son interceptados por los pozos naturales de recarga del acuífero denominados "Xuch", por lo que no se tienen escurrimientos superficiales.

Uno de los cuerpos de agua superficiales más representativos en la microcuenca, se refieren principalmente a afloramientos de agua subterránea alumbrados por procesos naturales de disolución de la roca caliza por efecto del agua de lluvia que se infiltra al subsuelo y erosiona, química y físicamente, la roca formando grutas y cavernas, algunas de las cuales presentan desplomes en su techo formando los denominados cenotes.

Otros cuerpos de agua que se presentan son intermitentes y de origen pluvial, Akalchés, como se les denomina localmente, los cuales se forman en suaves depresiones topográficas con sedimentos finos impermeables, hacia donde fluye el agua producto de la precipitación pluvial por escurrimientos y queda atrapada por el sedimento impermeable. La permanencia y temporalidad de estos cuerpos de agua dependen de factores climáticos como la temperatura, evaporación y precipitación pluvial.

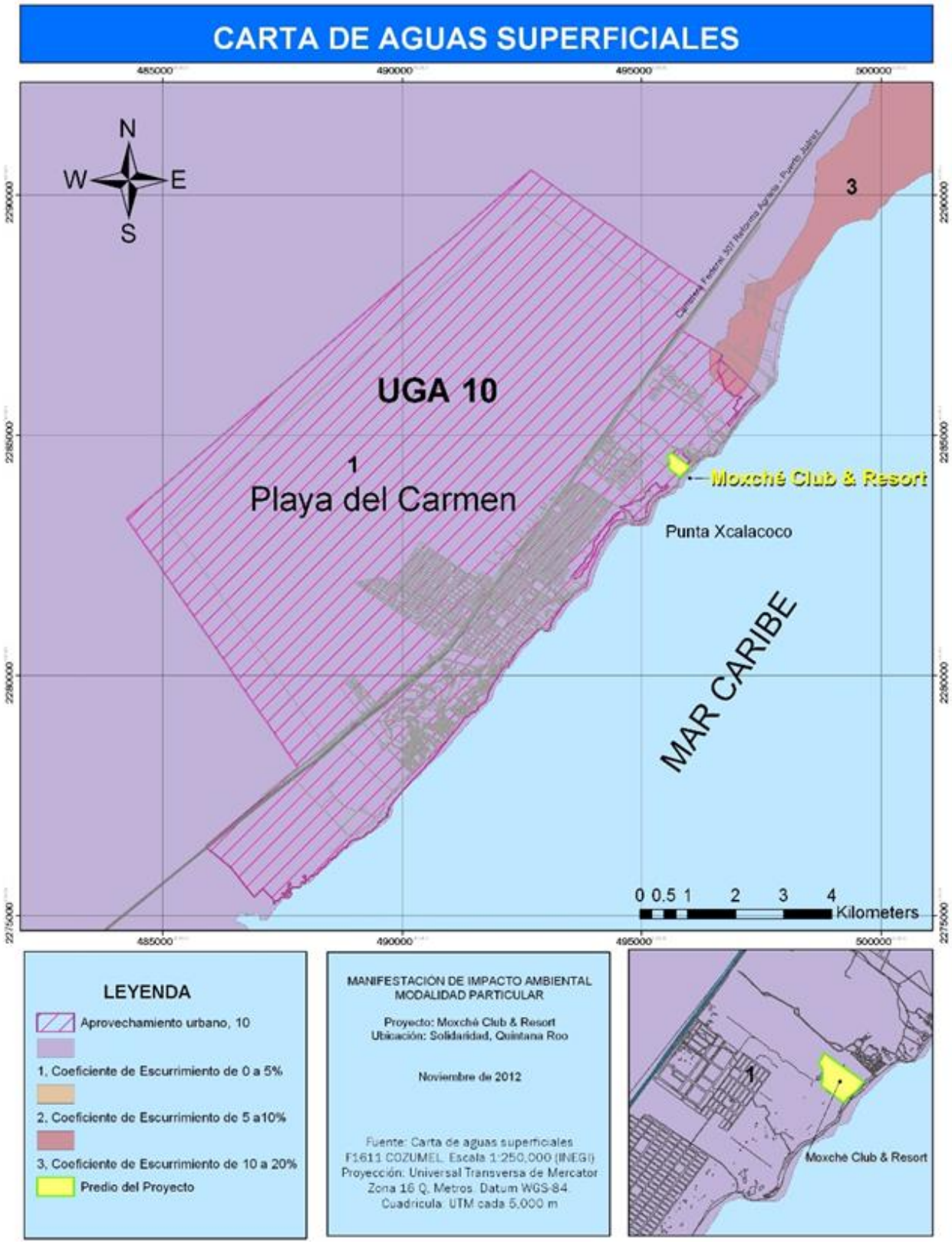
#### **i) Hidrología superficial**

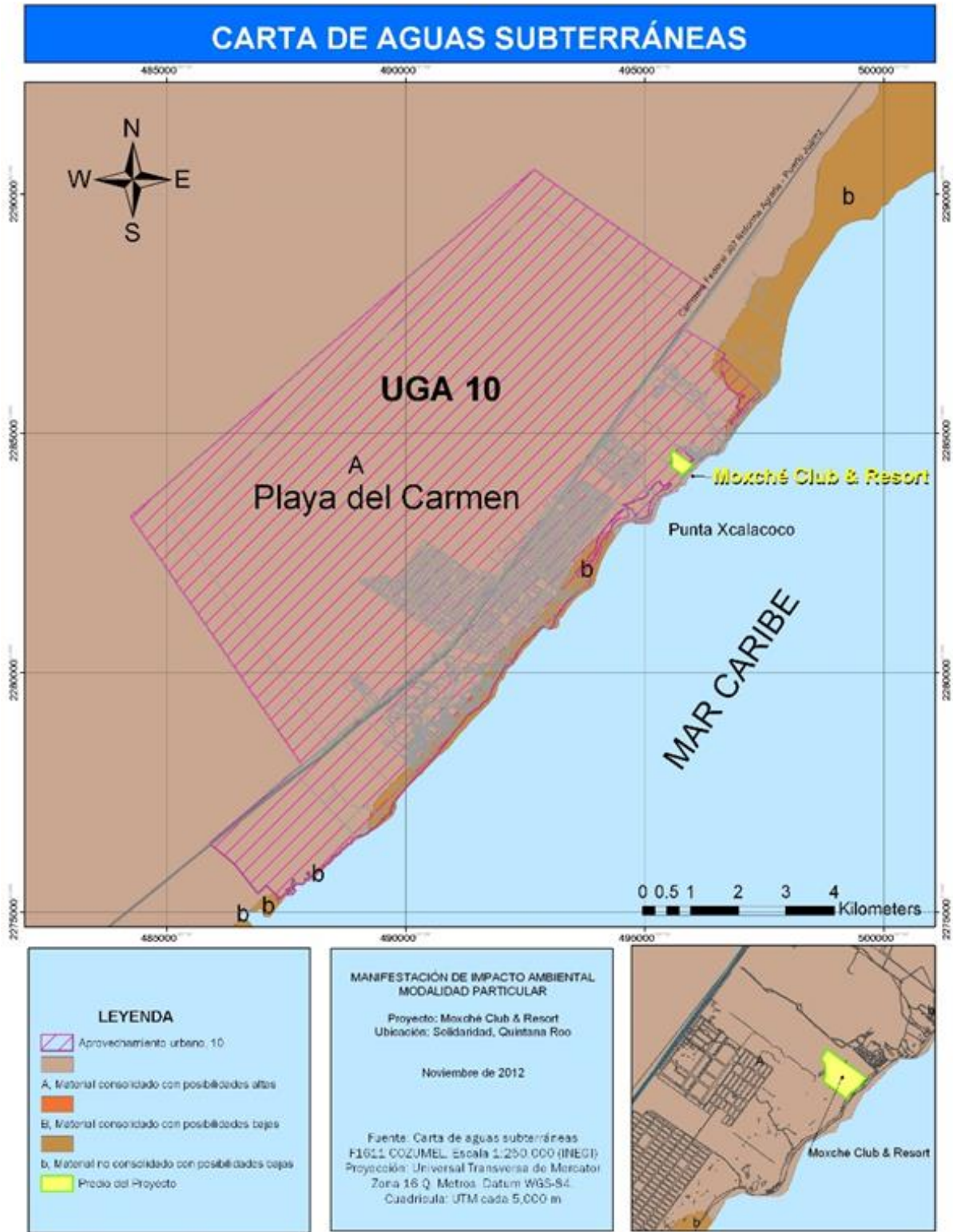
Conforme a la carta de hidrología superficial del INEGI, tenemos que en el sistema ambiental se identifican zonas con un rango de escurrimiento de 0 a 5% de manera predominante, excepto en las franjas costeras que en algunas zonas presenta de 10 a 20% debido a la presencia de arcillas y limos (ver plano de la página siguiente).

#### **j) Hidrología subterránea**

Conforme carta de hidrología subterránea del INEGI, tenemos que en el sistema ambiental se identifican de manera predominante, zonas de material consolidado con posibilidades altas de funcionar como acuífero, a excepción de las zonas muy cercanas a la costa que presentan material no consolidado con posibilidades bajas (ver plano de la página 97).







## 4.1.2. Medio biótico

### a. Vegetación

De acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI (serie IV, escala 1:250000), a nivel del sistema ambiental se identificaron tres tipos de vegetación y varios usos de suelo predominantes, a saber: Selva mediana subperennifolia, Manglar y Tular; así como asentamientos humanos, pastizal cultivado para uso pecuario y áreas sin vegetación aparente (ver plano de la página siguiente). A continuación, se describen los tipos de vegetación identificados.

Selva Mediana Subperennifolia (SMQ). Se desarrolla en climas cálido-húmedos y subhúmedos, Aw para las porciones más secas, Am para las más húmedas y Cw en menor proporción. Con temperaturas típicas entre 20 y 28 grados centígrados. La precipitación total anual es del orden de 1000 a 1 600 mm. Se le puede localizar entre los 0 a 1300 metros sobre el nivel medio del mar. Ocupa lugares de moderada pendiente, con drenaje superficial más rápido o bien en regiones planas pero ligeramente más secas y con drenaje rápido, como en la Península de Yucatán. El material geológico que sustenta a esta comunidad vegetal son predominantemente rocas cársticas. Los árboles, al igual que los de la selva alta perennifolia, tienen contrafuertes y por lo general poseen muchas epífitas y lianas; tienen una altura media de 25 a 35 m, alcanzando un diámetro a la altura del pecho menor que los de la selva alta perennifolia aun cuando se trata de las mismas especies. Es posible que esto se deba al tipo de suelo y a la profundidad. En este tipo de selva, se distinguen tres estratos arbóreos, de 4 a 12 m, de 12 a 22 m y de 22 a 35 m. Formando parte de los estratos (especialmente del bajo y del medio) se encuentran las palmas.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**PLANO:  
SISTEMA AMBIENTAL / USYV**

**SIMBOLOGÍA**

SISTEMA AMBIENTAL

UGA 10

USO DE SUELO Y VEGETACIÓN

AGRÍCOLA-PECUARIO-FORESTAL

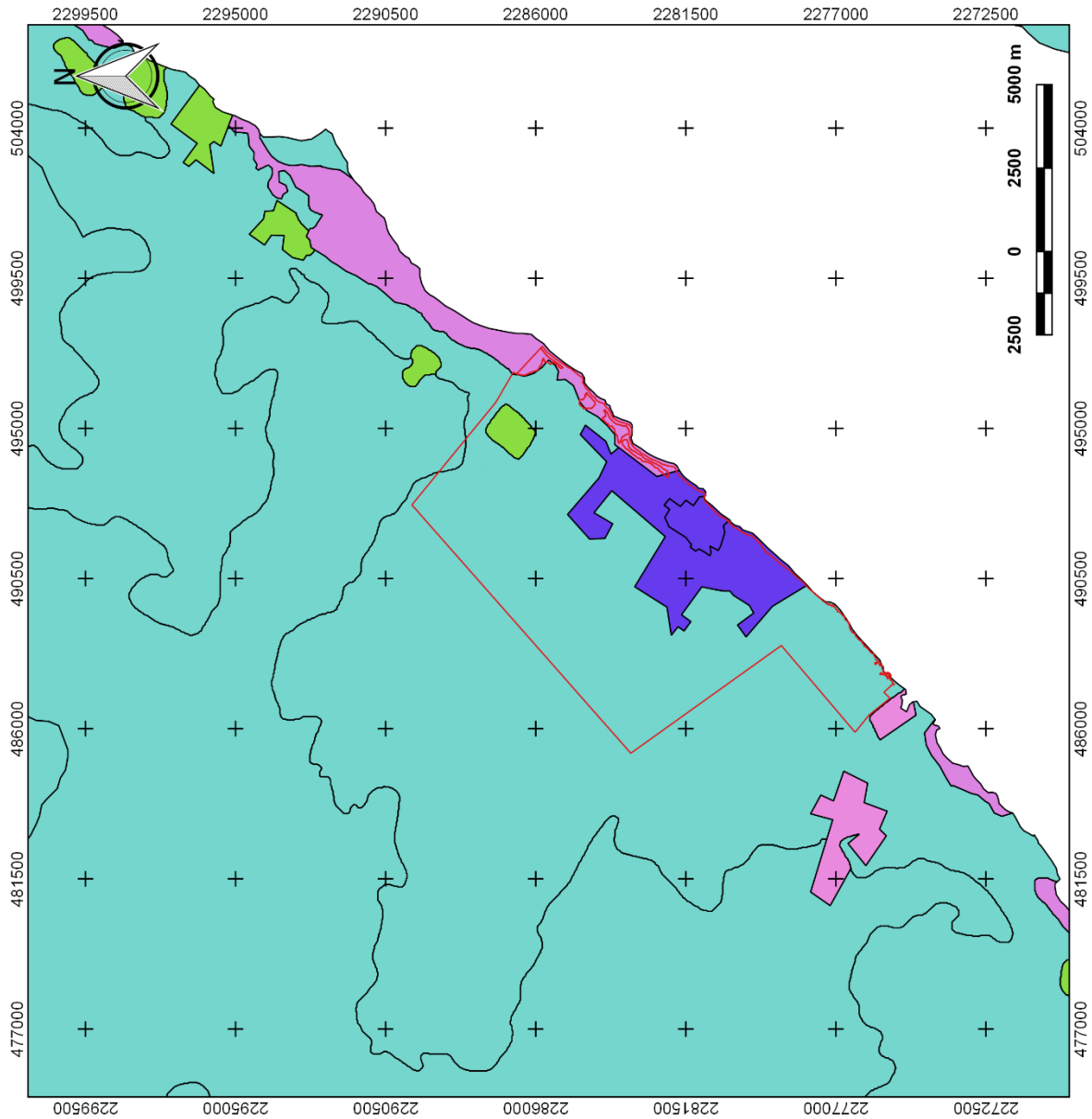
ASENTAMIENTO HUMANO

MANGLAR

SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA

**METADATOS:**

UNIDADES...UTM  
DATUM.....WGS84  
ZONA.....16Q N  
1:155,968





Manglar (VM). Es una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas cuya altura es de 3 a 5 m, pudiendo alcanzar hasta los 30 m. Una característica que presenta los mangles son sus raíces en forma de zancos, cuya adaptación le permite estar en contacto directo con el agua salobre, sin ser necesariamente plantas halófitas. Se desarrolla en zonas bajas y fangosas de las costas, en lagunas, esteros y estuarios de los ríos. La composición florística que lo forman son el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle salado (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*).

Asentamiento humano. Corresponde al centro de población de la localidad de Playa del Carmen.

#### **4.1.3. Medio socioeconómico**

##### **a) Densidad de población**

De acuerdo con el censo de población y vivienda del INEGI (2010), la Localidad de Playa del Carmen contaba con 149.923 habitantes; y para el 2018 se tiene una proyección de 214,734 habitantes.

##### **b) Actividades económicas**

La economía de Playa del Carmen, antaño basada en la pesca, gira hoy día en torno al turismo. La construcción y el sector servicios son el motor de esta localidad.

El turismo es la principal fuente de ingresos de esta localidad, en la que proliferan hoteles, resorts donde es fácil encontrar el “todo incluido”, bares, tiendas, restaurantes, discotecas, etc.

A nivel Municipal, la industria turística se concentra en Playa del Carmen, uno de los destinos turísticos predilectos a nivel mundial.

La industria turística se encuentra apoyada en una sólida infraestructura que la soporta, consistente en redes de comunicación y transporte de primera clase.

### **c) Habitantes indígenas en Playa del Carmen**

20872 personas en Playa del Carmen viven en hogares indígenas. Un idioma indígena hablan de los habitantes de más de 5 años de edad 10353 personas. El número de los que solo hablan un idioma indígena pero no hablan mexicano es 32, los de cuales hablan también mexicano es 10147.

### **d) Estructura social**

Derecho a atención médica por el seguro social, tienen 36648 habitantes de Playa del Carmen.

### **e) Educación escolar**

Aparte de que hay 2283 analfabetos de 15 y más años, 827 de los jóvenes entre 6 y 14 años no asisten a la escuela.

De la población a partir de los 15 años 2431 no tienen ninguna escolaridad, 17759 tienen una escolaridad incompleta. 14660 tienen una escolaridad básica y 16660 cuentan con una educación post-básica.

Un total de 3089 de la generación de jóvenes entre 15 y 24 años han asistido a la escuela, la mediana escolaridad entre la población es de 9 años.

### **f) Educación de nivel superior<sup>2</sup>**

---

<sup>2</sup> [http://archivo.transparencia.qroo.gob.mx/SIWQROO/Transparencia/Documentos/9\\_24134\\_22.pdf](http://archivo.transparencia.qroo.gob.mx/SIWQROO/Transparencia/Documentos/9_24134_22.pdf)



En el ciclo escolar 2014-2015 la matrícula del sistema educativo estatal fue de 410 mil 617 alumnos, 209 mil 239 son hombres y representan el 51 por ciento de la matrícula estatal y 201 mil 378 son mujeres y representan el 49 por ciento. El crecimiento de la matrícula estatal fue de 2.1 por ciento en relación con el ciclo escolar anterior. Los niveles de educación inicial y especial representan el 1.7 por ciento de la matrícula estatal, educación básica el 75 por ciento, educación media el 14.3 por ciento y la educación superior el 9 por ciento.

## **4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES DEL SITIO DEL PROYECTO**

### **4.2.1. Medio abiótico**

#### **a) Clima**

De acuerdo con el sistema de clasificación de Köppen (modificado por García), el tipo climático existente dentro de la zona en la que se ubica el predio del proyecto es Aw1(x') cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual. Esto se corrobora con la Carta climática del INEGI, como puede observarse en el plano de la página siguiente.

#### **b) Precipitación media anual**

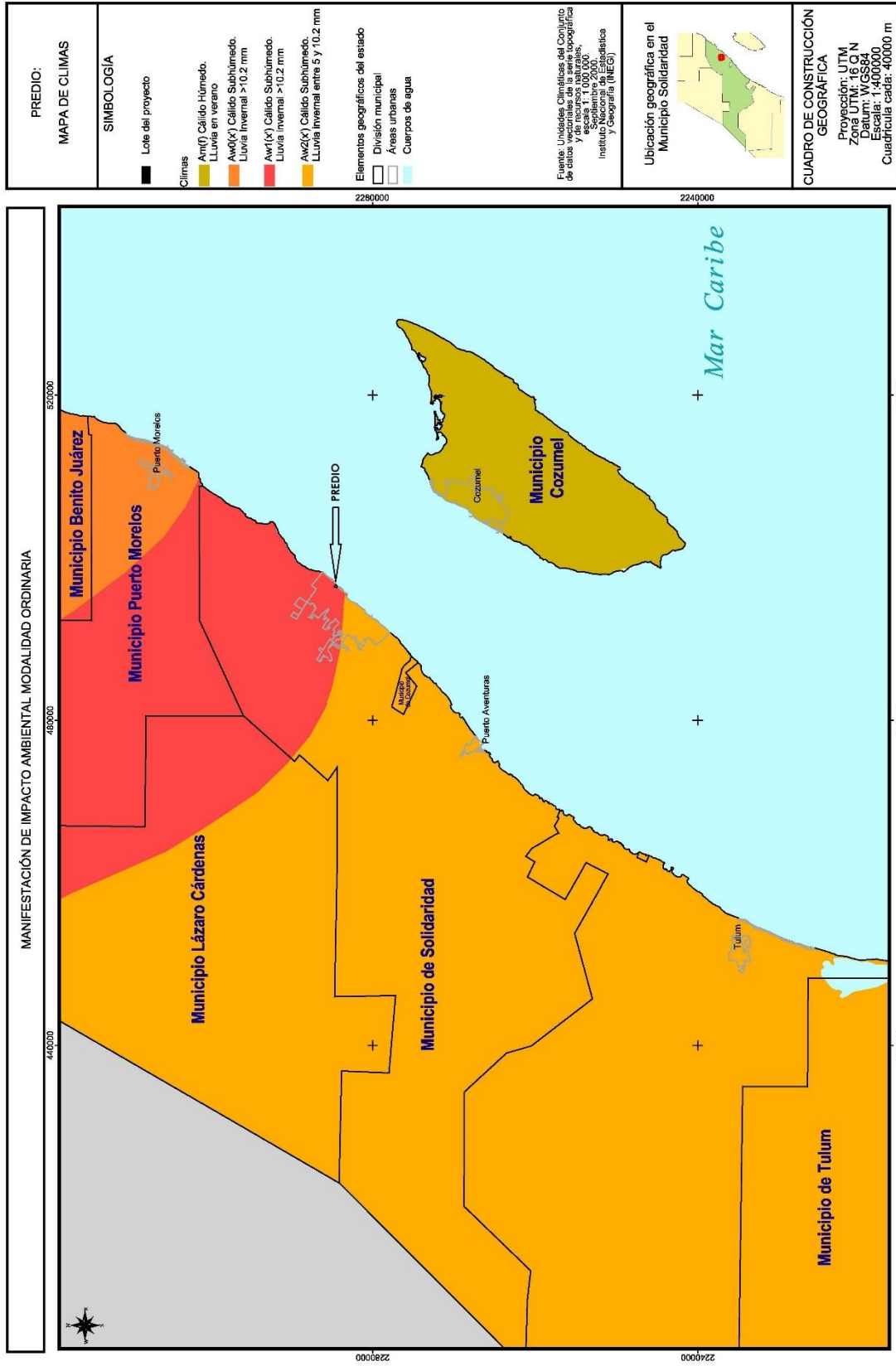
Con base en la carta de precipitación media anual del INEGI, se tiene que el predio forestal en estudio se ubica dentro de una zona que presenta una precipitación media anual es de 1,300 mm (ver plano de la página 104).

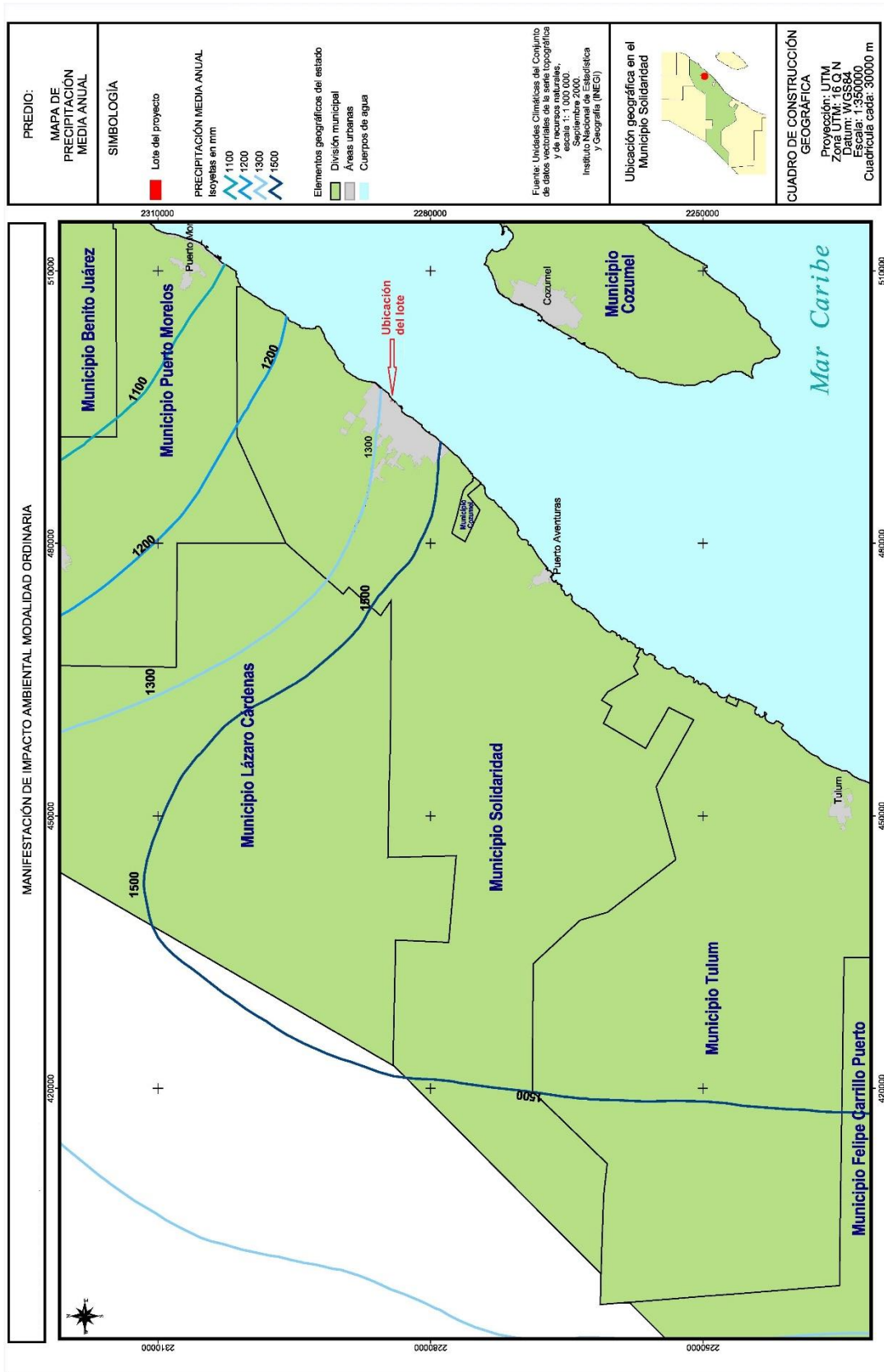
#### **c) Fisiografía**

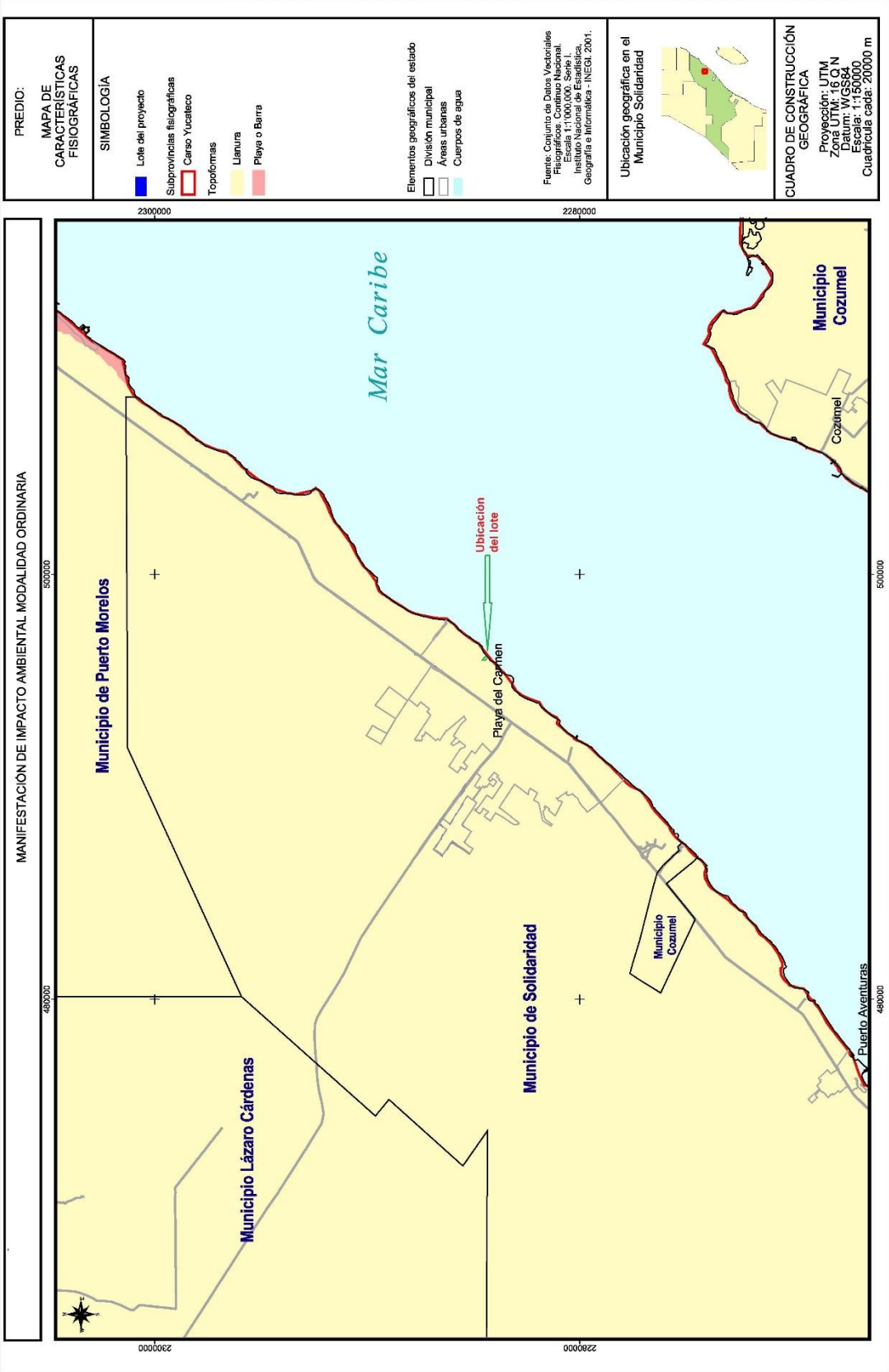
Todo el sistema ambiental se ubica dentro de la provincia fisiográfica Península de Yucatán y en la subprovincia fisiográfica Carso Yucateco, y, por ende, el predio del proyecto se alberga en ambos sistemas fisiográficos (ver plano de la página 105).

# AMPLIACIÓN DEL PROYECTO MOXCHE CLUB & RESORT FASE II

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR







#### d) Geología

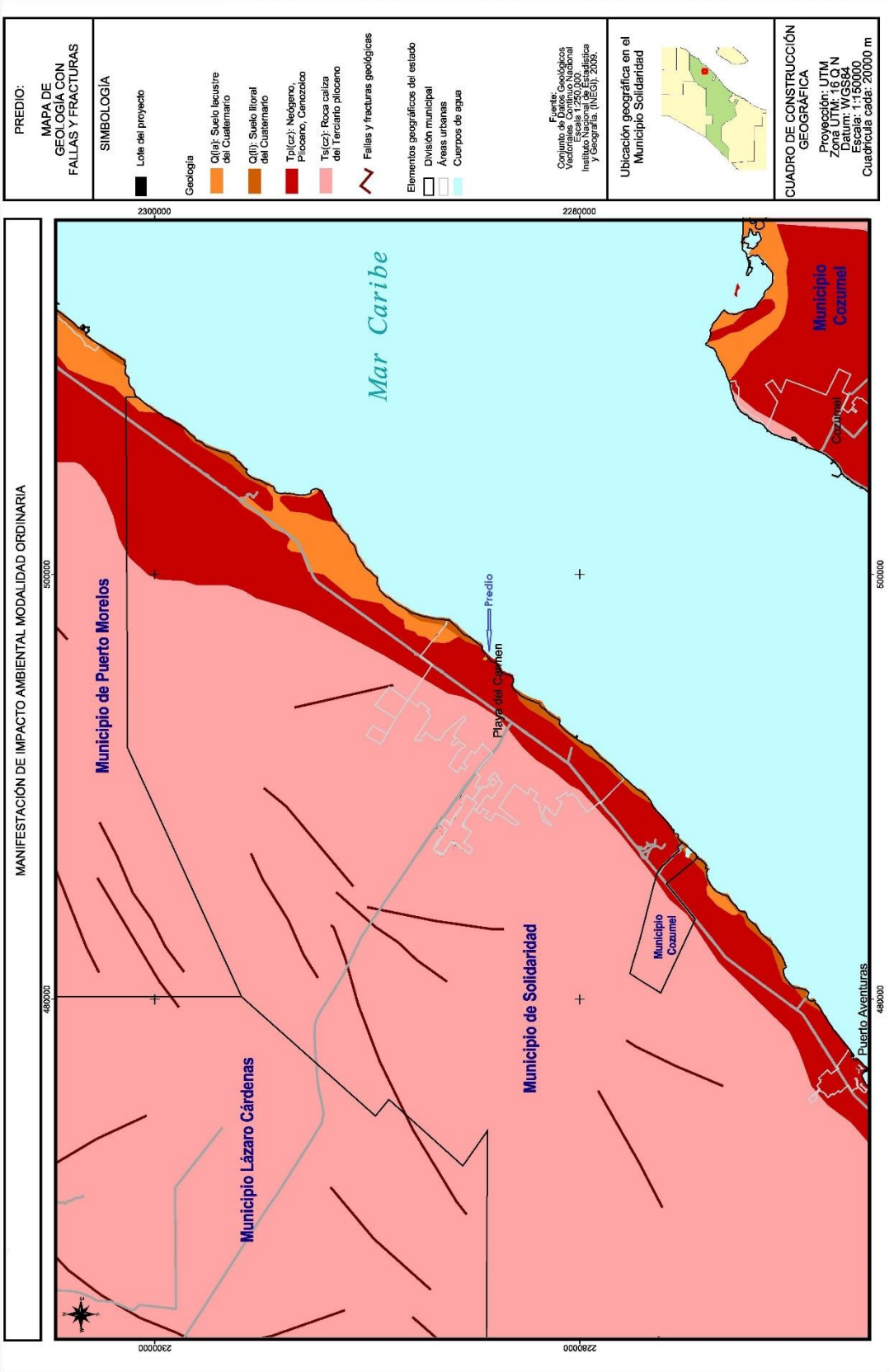
El predio se ubica dentro del sistema geológico Roca sedimentaria caliza: **Tpl (cz)**.- esta unidad se presenta en forma de franjas cercanas al litoral, por lo que presenta gran cantidad de fragmentos de conchas, corales y esponjas. Estas rocas calizas están formadas por un cuerpo masivo coquinífero, poco compacto, denominado localmente como “sascab” que se encuentra cubierto por calizas laminares dispuestas en capas delgadas y medianas con un echado horizontal. Su ambiente de depósito es de plataforma de aguas poco profundas y su relieve es de lomeríos de poca elevación paralelos a la línea de costa (plano de la página siguiente).

#### e) Edafología

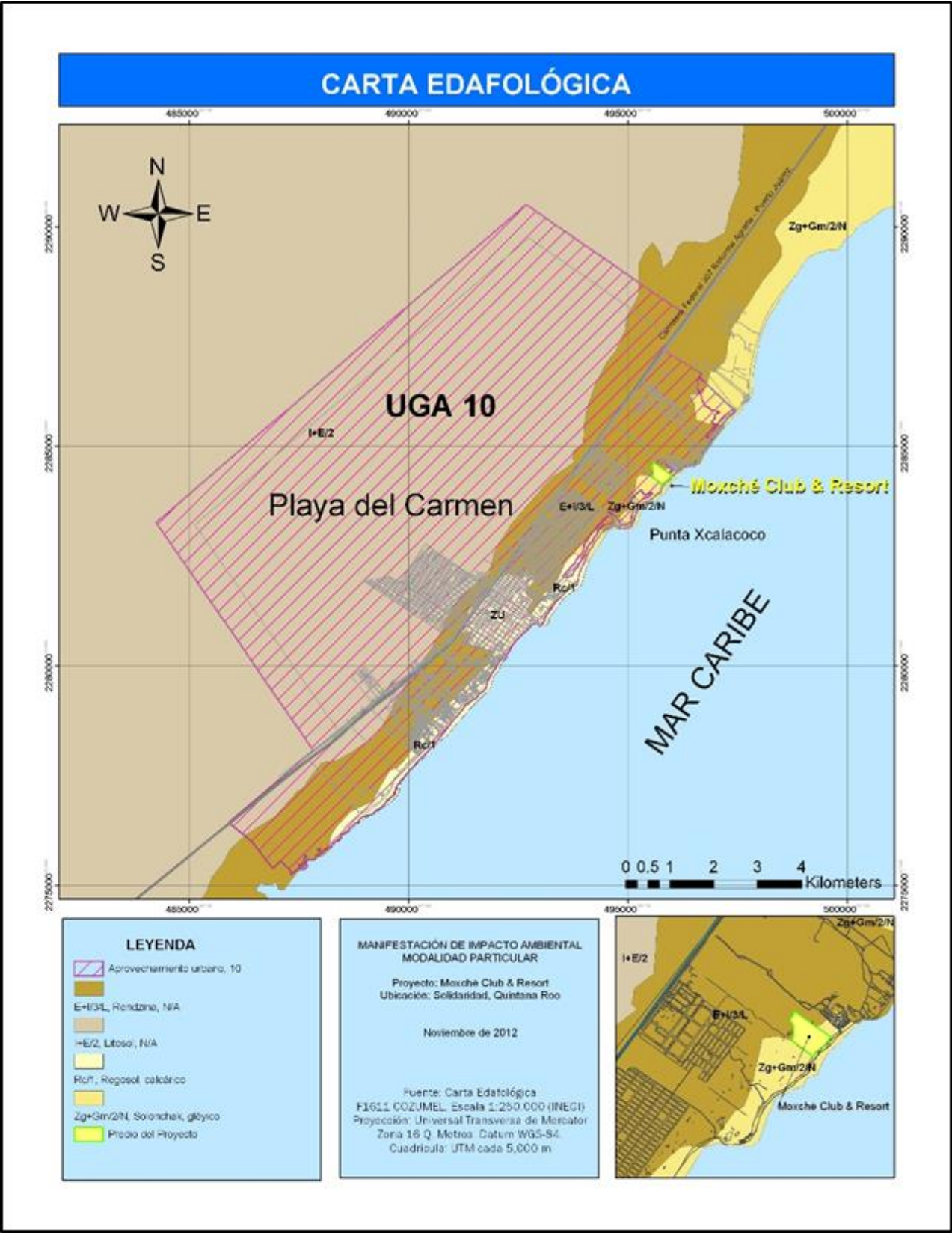
De acuerdo con la clasificación de FAO 1970, en el área de aplicación del Programa Parcial se encuentran la Unidad Edafológica de Rendzina (E 1/3), donde el suelo predominante o primario es la Rendzina y el Litosol como suelo secundario, con clase textural fina, en fase física lítica.

Estos suelos se caracterizan por ser poco profundos de 8 a 20 cm poco evolucionados y muy alterados, por ello su fertilidad es baja, sus texturas son arcillosas y pesadas con un drenaje deficiente, en las partes superiores de los promontorios, los suelos se deslavan fácilmente y su material se deposita en las depresiones inmediatas formando un proceso dinámico de erosión-acumulación, además de contener materia orgánica en valores superiores al 50%.

Los suelos son asociaciones de litosoles y rendzinas, suelos pocos desarrollados, por lo cual no resultan aptos para la agricultura. Son delgados, pedregosos y con bajo contenido de materia orgánica. Suelo predominante solonchak gleyico (Zg) más suelo secundario gleisol mólico (Gm), fuertemente sódica (N: mayor de 40% de saturación de sodio intercambiable) y clase textural media (2), carta edáfica Cozumel F16-11, INEGI (plano de la página 108).







### f) Hidrología superficial

El predio se ubica en una zona que presenta un coeficiente de escurrimiento de 0 a 5% de acuerdo con la carta de Hidrología superficial del INEGI (ver plano de la página siguiente).

### g) Hidrología subterránea

De acuerdo con la carta de Hidrología subterránea del INEGI, el predio del proyecto se ubica en una zona que presenta material consolidado con posibilidades bajas de funcionar como acuífero (ver plano de la página 111).

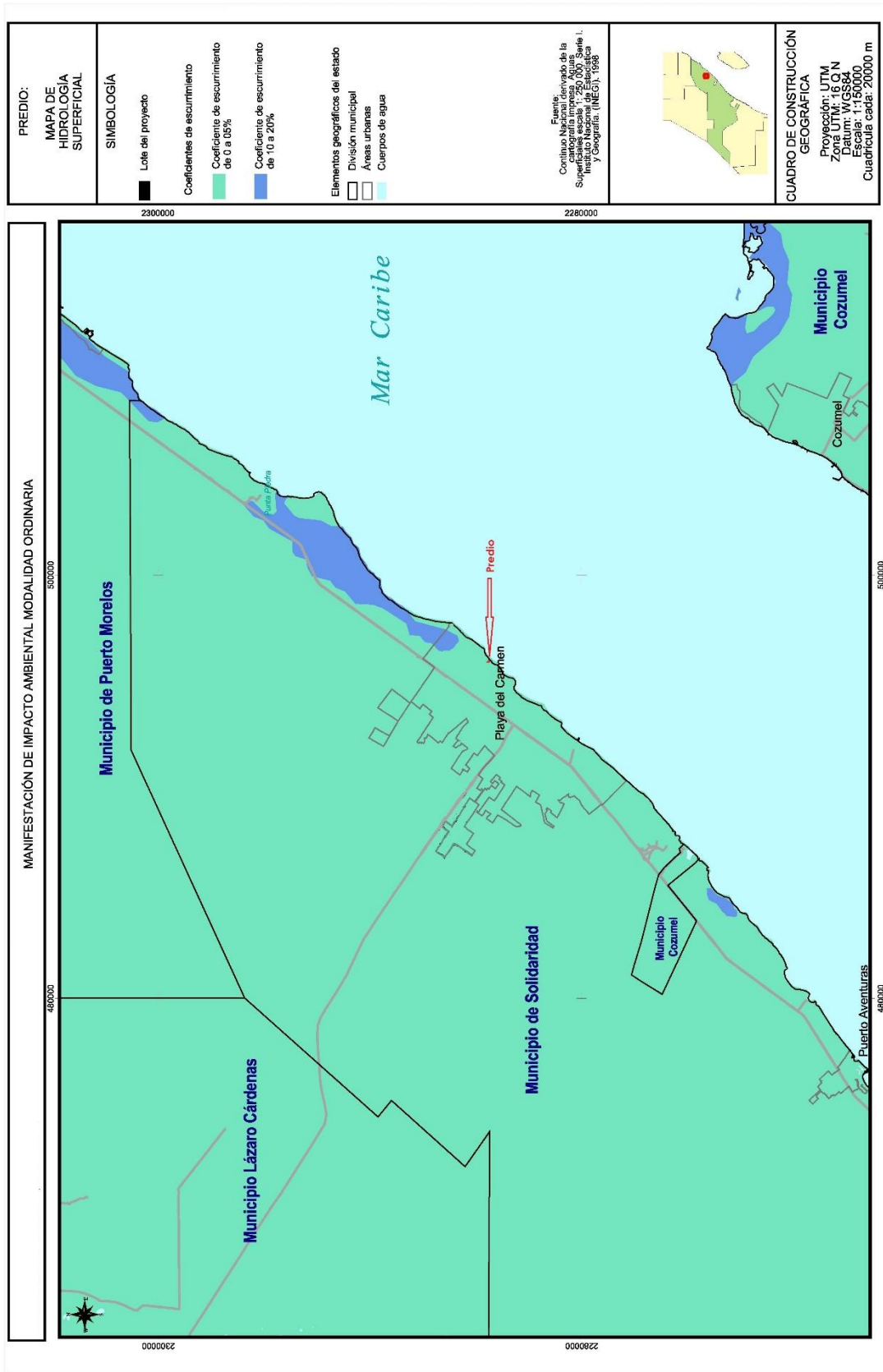
## 4.1.4. Medio biótico

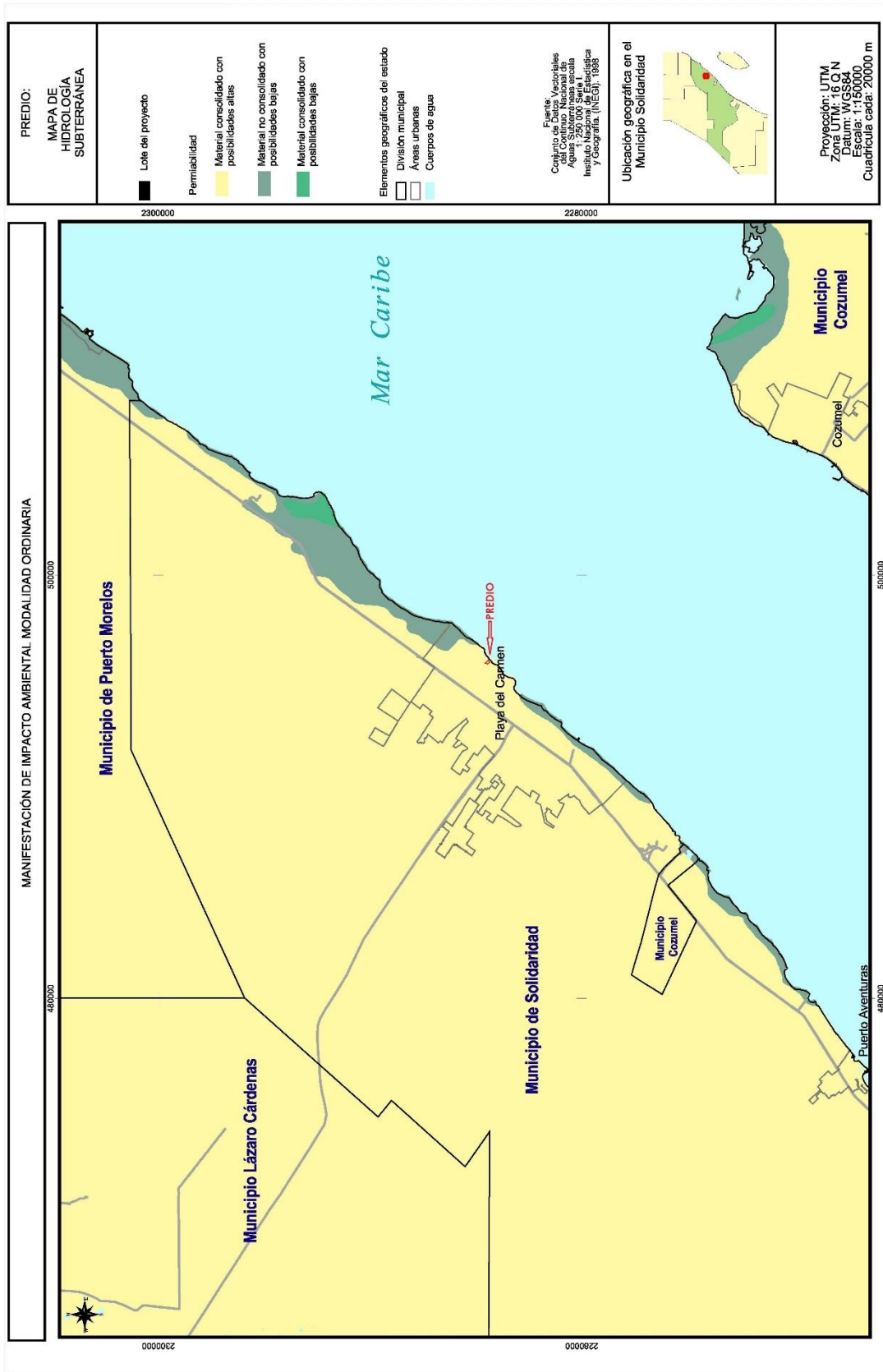
### a. Flora

La cobertura vegetal que en su momento existía al interior del predio, ya ha sido modificada, pues se ha ejecutado la etapa de preparación del sitio para dar paso al desplante del proyecto original en su planta baja. La superficie de aprovechamiento ya ha sido nivelada y compactada, además que las áreas destinadas al desplante de obras permanentes, han quedado selladas.

Actualmente sólo se registra vegetación de dunas costeras al interior del predio, además de relictos de Selva baja subcaducifolia ubicadas en las áreas destinadas a la conservación de sus condiciones naturales, tal como fue propuesto en la manifestación de impacto ambiental con la que fue autorizado el proyecto.

En las **Figuras 8, 9 y 10** se muestran las condiciones ambientales en las que se encuentra actualmente el predio; y en la página 115 se muestra el plano de vegetación actualizado, de acuerdo con los aprovechamientos que se han realizado.









**Figura 8.** Obras en proceso constructivo al interior del predio.





**Figura 9.** Obras en proceso constructivo al interior del predio.





**Figura 10.** Duna costera delimitada y conservada al interior del predio.





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

El impacto ambiental se define como la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza (Artículo 3o, Fracción XIX, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente); en este sentido, cualquier cambio que el proyecto ocasione sobre el ambiente, será considerado como un impacto ambiental.

Por otro lado, la evaluación del impacto ambiental es un proceso de análisis que sirve para prever los futuros cambios en el ambiente, sean de tipo antropogénico o generados por el mismo ambiente; asimismo, permite elegir aquella alternativa de proyecto cuyo desarrollo maximice los beneficios hacia el ambiente y disminuya los impactos no deseados; por lo tanto, el término impacto no implica en sí mismo negatividad, ya que estos también pueden ser positivos.

### 5.1. METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La evaluación de los impactos ambientales se ha dividido en tres etapas: etapa de identificación de los impactos (evaluación cualitativa); 2) etapa de valorización de los impactos (evaluación cuantitativa); y 3) etapa de jerarquización de los impactos (asignación de rangos). Estas tres etapas se describen a continuación.

#### 5.1.1. Etapa 1: evaluación cualitativa de los impactos ambientales

Para esta etapa de la evaluación, se ha seleccionado el método de Matriz de Cribado o Matriz de Causa-Efecto. Se trata de una metodología que permite identificar los impactos ambientales a través de la interacción de cada una de las actividades del proyecto con los distintos factores del medio ambiente. Consiste en una matriz de doble entrada, en cuyas filas se desglosan los elementos del medio que pudieran ser

afectados (físico abiótico, físico biótico y socioeconómico), y estos a su vez se dividen por factores ambientales (aire, agua, suelo, geomorfología, paisaje, flora, fauna, demografía, sector primario y sector secundario); en tanto que las columnas contienen las actividades del proyecto causales del impacto.

Este método fue seleccionado debido a que está confeccionado con el fin de poder adaptarse a todo tipo de proyectos por su carácter generalista y dado que permite la integración de conocimientos sectoriales, pudiendo actuar como hilo conductor para el trabajo de un equipo interdisciplinario; esto lo hace especialmente útil y práctico como herramienta para estudios de impacto ambiental; aunado a que el modelo es bastante completo y permite, partiendo de un diagrama arborescente del sistema ambiental, hacer una evaluación tanto cualitativa como cuantitativa del impacto ambiental, logrando esto último mediante el empleo de funciones de transformación. Además, posibilita comparar los impactos del proyecto en los escenarios del medio, sin implementar medidas protectoras y con la aplicación de ellas.

Entre las ventajas del método seleccionado se pueden citar las siguientes: 1) permite la obtención de un índice global de impactos; 2) se adapta a diferentes tipos de proyectos; 3) pondera los efectos mediante la asignación de pesos; y 4) realiza una evaluación cualitativa y cuantitativa del impacto.

A continuación, se presenta la Matriz de Cribado o Matriz de Causa-Efecto propuesta para la evaluación de los impactos ambientales. En dicha matriz se establecen las interacciones acción-factor ambiental, en donde las acciones se incluirán en las columnas, en tanto que los factores ambientales se desglosarán por filas; en este sentido, cuando una acción afecte uno o varios factores ambientales, se marcará la celda común a ambas. Cabe mencionar que, en esta etapa de la evaluación de los impactos, la valoración de los mismos es de tipo cualitativa.

<b>MATRIZ DE CRIBADO</b> <b>MATRIZ DE CAUSA-EFECTO</b>  En las columnas se colocaron todas aquellas actividades involucradas en la etapa constructiva y en las filas se incluyeron todos y cada uno de los componentes del ambiente que se verán afectados por dichas actividades. La celda que indicaba una posible interacción entre ambos componentes de la matriz, fue marcada con un color específico.		ETAPA DE CONSTRUCCIÓN						
		ACTIVIDADES						
ELEMENTO DEL MEDIO	FACTOR DEL MEDIO	Contratación de personal	Compra y renta de materiales y equipo	Instalaciones sanitarias, hidráulicas y eléctricas	Construcción de estructuras de soporte	Construcción de muros o paredes (obra negra)	Acabados (obra gris)	Acabados finales
Abiótico	Clima (aire)				■	■		
	Precipitación							
	Edafología				■	■	■	■
	Fisiografía							
	Geología							
	Hidrología							
Biótico	Flora							
	Fauna							
Perceptual	Paisaje				■	■		
Socioeconómico	Sector social	■	■					
	Sector económico		■					

De acuerdo con la matriz de causa y efecto, se identificaron 11 posibles interacciones entre los diferentes componentes del medio y las obras y actividades implicadas durante la etapa de construcción. De los componentes del medio el clima, la edafología, el paisaje, el sector económico y social, serán los elementos que tendrá alguna interacción con el proyecto, por lo que se prevé que serán los recursos que recibirán los de impactos ambientales que se generen.

ETAPA DE OPERACIÓN			ACTIVIDADES						
<b>MATRIZ DE CRIBADO</b> <b>MATRIZ DE CAUSA-EFECTO</b>  En las columnas se colocaron todas aquellas actividades involucradas en la etapa operativa y en las filas se incluyeron todos y cada uno de los componentes del ambiente que se verán afectados por dichas actividades. La celda que indicaba una posible interacción entre ambos componentes de la matriz, fue marcada con un color específico.			Contratación de personal	Contratación de servicios	Compra de insumos	Pago de impuestos	Ocupación y uso de las habitaciones	Tránsito vehicular	Mantenimiento y limpieza
ELEMENTO DEL MEDIO	FACTOR DEL MEDIO								
Abiótico	Clima (aire)								
	Precipitación								
	Edafología								
	Fisiografía								
	Geología								
	Hidrología								
Biótico	Flora								
	Fauna								
Perceptual	Paisaje								
Socioeconómico	Sector social								
	Sector económico								

De acuerdo con la matriz de causa y efecto, se identificaron 9 posibles interacciones entre los diferentes componentes del medio y las obras y actividades implicadas durante la etapa de construcción. De los componentes del medio el clima, el sector económico y social, serán los elementos que tendrá alguna interacción con el proyecto, por lo que se prevé que serán los recursos que recibirán los de impactos ambientales que se generen.



### 5.1.2. Etapa 2: evaluación cuantitativa de los impactos ambientales

Una vez definidas las interacciones entre los componentes del medio y las actividades del proyecto, se procede a valorarlos cuantitativamente a través de criterios de valoración, como una segunda etapa de la evaluación.

A cada criterio seleccionado para esta valorización, se le asignó un valor numérico y consecuentemente se realizó la sumatoria de los valores asignados aplicando el algoritmo propuesto por Domingo Gómez Orea (1988), modificado, el cual se indica como sigue:

$$\text{VIM} = +/- (3\text{In} + 2\text{Ex} + \text{Ce} + \text{Mo} + \text{Pe} + \text{Pr} + \text{Rv} + \text{Rc})$$

Donde:

**VIM** = Valor de importancia del impacto

**(+/-)** = positivo o negativo

**In** = Intensidad

**Ex** = Extensión

**Ce** = Causa-efecto

**Mo** = Momento

**Pe** = Persistencia

**Pr** = Periodicidad

**Rv** = Reversibilidad

**Rc** = Recuperabilidad

En la siguiente tabla se indican y describen los criterios utilizados en el algoritmo.

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS		
NO.	CRITERIO	ATRIBUTOS
1	Carácter	Positivo/Negativo
2	Intensidad	Alta/Media/Baja
3	Causa-efecto	Directo/Indirecto

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS		
NO.	CRITERIO	ATRIBUTOS
4	Extensión	Puntual/Extenso/ Parcial
5	Momento	Corto plazo/ Mediano plazo/Largo plazo
6	Persistencia	Fugaz/Temporal/Permanente
7	Periodicidad	Irregular/Periódico/Continuo
8	Reversibilidad	Reversible/Irreversible
9	Recuperabilidad	Preventivo/Mitigable/Recuperable/Irrecuperable

Como puede verse en el cuadro anterior, para la evaluación cuantitativa del impacto, se utilizaron 9 criterios y 25 atributos, los cuales se describen como sigue:

**Carácter (+ ó -):** Cuando hablamos del carácter del impacto, simplemente aludimos a si es beneficioso o dañino, lo cual suele indicarse con un signo positivo (+) o negativo (-), respectivamente. Con el impacto positivo las condiciones del medio (abiótico, biótico, perceptual y socioeconómico) se benefician y mejoran, mientras que con el negativo se dañan o deterioran.

**Intensidad (In):** Si por definición la intensidad es el grado de fuerza, cuando hablamos de la intensidad del impacto nos referimos a su nivel de destrucción si se trata de un impacto negativo, o de beneficio, si es positivo. Con un propósito práctico el grado de destrucción o beneficio se define como alto, medio o bajo, para identificar diferentes niveles de daño o mejora en las condiciones del medio (abiótico, biótico, perceptual y socioeconómico).

En un sentido negativo, cuando la intensidad es alta se produce una destrucción casi total del factor ambiental afectado, y si es baja hay una modificación mínima del factor afectado. En un sentido positivo, la intensidad alta refleja un beneficio máximo, mientras que si es baja solo indicaría una cierta mejora. En ambos casos, la intensidad media representa una situación intermedia al ser comparada con los dos niveles anteriores.

En relación a este criterio, para el presente estudio se considerará lo siguiente:

- Intensidad alta: cuando el impacto ocasione una destrucción total o produzca un beneficio máximo sobre el recurso, con respecto al estado cero que presente antes de la puesta en marcha del proyecto.
- Intensidad media: cuando el impacto ocasione sobre el recurso, una destrucción o un beneficio mayor al 50 % con respecto al estado cero que presente antes de la puesta en marcha del proyecto, pero no su destrucción total o un beneficio máximo.
- Intensidad baja: cuando el impacto ocasione una destrucción o produzca un beneficio menor al 50 % sobre el recurso, con respecto al estado cero que presente antes de la puesta en marcha del proyecto.

**Relación-causa efecto (Ce):** Hace alusión a la inmediatez del impacto y su posición en la cadena de efectos. Si el impacto tiene un efecto inmediato sobre algún factor del medio se habla de impacto directo. Si el efecto tiene lugar a través de un sistema de relaciones más complejas y no por la relación directa acción-factor entonces se dice que es indirecto. Los impactos directos son también llamados primarios, son los más obvios pues ocurren casi al mismo tiempo que la acción que los causa, mientras que los indirectos son llamados secundarios, terciarios, etc.

**Extensión (Ex):** La extensión permite considerar algo tan importante como las características espaciales del impacto, es decir, hasta dónde llega su efecto. Bajo este criterio los impactos se dividen en puntual, cuando afecta un espacio muy localizado; extenso si afecta un espacio muy amplio, o parcial si afecta un espacio intermedio, al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores. Para este criterio es necesario establecer una escala espacial relativa, referida al factor que se analiza, que a su vez ayudará a precisar las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.

Para fines del presente estudio, la escala espacial en la aplicación de este criterio, se considerará como se indica a continuación:

- Puntual: cuando el impacto sólo afecte la superficie donde se esté realizando la obra o actividad de que se trate.
- Parcial: cuando el impacto afecte una superficie mayor al sitio donde se esté realizando la actividad de que se trate, pero dentro de los límites del área de influencia.
- Extenso: cuando el efecto del impacto se produzca más allá de los límites del área de influencia.

**Momento (Mo):** Alude al momento en que ocurre el impacto, es decir, el tiempo transcurrido desde que la acción se ejecuta y el impacto se manifiesta. Este tipo de impacto puede ocurrir a corto plazo, si se manifiesta inmediatamente o al poco tiempo de ocurrida la acción; a largo plazo si se expresa mucho tiempo después de ocurrida la acción; o a mediano plazo si se manifiesta en un momento después de ocurrida la acción que resulta intermedio al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores.

Para fines prácticos y metodológicos del presente estudio, en la aplicación de este criterio se considerará lo siguiente:

- Corto plazo: si el impacto ocurre en forma inmediata o un mes después de que se produzca el factor que lo genera.
- Mediano plazo: cuando el efecto del impacto se manifieste en un período mayor a un mes, pero menor a tres meses de haberse producido el factor que lo genera.
- Largo plazo: cuando el efecto del impacto se manifieste en un período mayor a tres meses de haberse producido el factor que lo genera.

**Persistencia (Pe):** Se refiere al tiempo que permanece actuando el impacto, es decir, la duración que teóricamente tendrá la alteración del factor que se está valorando. Así, se considera permanente aquel impacto que provoca una alteración indefinida en el tiempo; temporal aquel que causa una alteración transitoria; y fugaz aquel que causa una alteración breve. Para este tipo de criterio es necesario establecer una escala temporal relativa, referida al factor que se analiza y para ello se tomará como base el cronograma del proyecto, el cual permitirá establecer un tiempo concreto de duración ajustado a la realidad del proyecto.

Para fines del presente estudio, la escala espacial en la aplicación de este criterio, se considerará como se indica a continuación:

- Fugaz: si el impacto deja de manifestarse al cesar el factor lo que se genera.
- Temporal: si el impacto se manifiesta sólo durante la etapa en la que se genera, e incluso en la etapa subsecuente, pero no durante toda la vida útil del proyecto.
- Permanente: si el impacto se manifiesta durante toda la vida útil del proyecto.

**Periodicidad (Pr):** Alude a la regularidad o grado de permanencia del impacto en un período de tiempo. Se define como irregular al que se manifiesta de forma discontinua e impredecible en el tiempo, periódico si se expresa de forma regular pero intermitente en el tiempo y continuo si el cambio se manifiesta constante o permanentemente en el tiempo. Este último, en su aplicación tiende a confundirse con el impacto permanente, sin embargo, el impacto permanente concierne a su comportamiento en el tiempo y el continuo al tiempo de actuación.

**Reversibilidad (Rv):** En ocasiones, el medio alterado por alguna acción puede retornar de forma natural a su situación inicial cuando la acción cesa; hablamos entonces de impacto reversible. Cuando al desaparecer dicha acción, no es posible el retorno al estado original de manera natural, decimos entonces que el impacto es irreversible. Este criterio no se considera para evaluar los impactos al medio socioeconómico, puesto que los elementos que lo integran no son de tipo natural.

**Recuperabilidad (Rc):** No siempre es posible que el medio alterado por alguna acción pueda regresar de forma natural a su situación inicial cuando la acción cesa. En tales casos debemos tomar medidas para que esto ocurra. Definimos entonces el impacto recuperable cuando éste desaparece al cesar la acción que lo causa; preventivo cuando se aplican medidas que impiden la manifestación del impacto; mitigable como aquel donde la aplicación de medidas correctoras sólo reducen el efecto de la acción impactante, sin llegar a la situación inicial; e irrecuperable cuando al desaparecer la acción que lo causa no es posible el retorno a la situación inicial, ni siquiera a través de medidas de protección ambiental, por lo que además de medidas mitigadoras para reducirlo, debemos aplicar las llamadas medidas compensatorias para remediarlo. En los casos, preventivo y mitigable, aplican las llamadas medidas preventivas o de mitigación, a las cuales nos referiremos en el próximo capítulo.

La categoría de recuperabilidad no aplica a los impactos positivos, pues su definición abarca el concepto de medidas mitigadoras o compensatorias que solo se aplican a los impactos negativos. Para los impactos positivos se manejan las llamadas medidas optimizadoras encaminadas a perfeccionar, ampliar y expandir el beneficio del impacto positivo; sin embargo, para el presente estudio estas medidas no fueron consideradas, ya que no afectan ni deterioran a los elementos del medio.

Visto lo anterior y de manera previa a la valoración cuantitativa de los impactos ambientales a través del algoritmo propuesto por Domingo Gómez Orea (1988), a continuación, se procede a la asignación de rangos para los criterios de valoración por cada uno de sus atributos, según corresponda, a fin de poder obtener un valor de ponderación para los impactos asociados al proyecto (ver tabla siguiente).

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS		
CRITERIO	RANGO	VALOR
Carácter	Positivo	+
	Negativo	-
Intensidad (In)	Baja	1
	Media	2
	Alta	3



CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS		
CRITERIO	RANGO	VALOR
Extensión (Ex)	Puntual	1
	Parcial	2
	Extenso	3
Causa-efecto (Ce)	Indirecto	1
	Directo	2
Momento (Mo)	Corto plazo	1
	Mediano plazo	2
	Largo plazo	3
Persistencia (Pe)	Fugaz	1
	Temporal	2
	Permanente	3
Periodicidad (Pr)	Irregular	1
	Periódico	2
	Continuo	3
Reversibilidad (Rv)	Reversible	1
	Irreversible	2
Recuperabilidad (Rc)	Preventivo	0
	Recuperable	1
	Mitigable	2
	Irrecuperable	3

Una vez definidos los criterios de evaluación, así como sus rangos y valores, a continuación, se presentan los cálculos realizados para la valoración de los impactos ambientales identificados (nivel cuantitativo), utilizando el algoritmo modificado de Gómez Orea, antes descrito.

### Impacto ambiental identificado: Suspensión de partículas

**Descripción del impacto:** Este impacto, de carácter negativo, será producido durante la etapa de construcción, dado que los trabajos de construcción de las obras en general, ocasionan la generación de partículas sólidas con un diámetro menor a los 500 micrómetros, que debido a la acción del viento pueden llegar a ser suspendidas y dispersadas en el medio, afectando la calidad del aire, e incluso la salud de los trabajadores y de las personas que habitan en las etapas autorizadas.

**Análisis del impacto:** Altera la calidad del componente ambiental (aire) y la salud de las personas. Las partículas suspendidas afectarán la calidad del recurso de manera temporal pero no ocasionarán su destrucción en ningún sentido. La dispersión de partículas por acción eólica podrá ocurrir más allá del sitio donde se realiza la actividad o factor que lo genera; sin embargo, dado que se instalarán barreras para contener dichos residuos, se podrá confinar el efecto del impacto a la superficie de aprovechamiento. El proceso constructivo de las obras en general, serán las actividades responsables de la generación de partículas que pueden llegar a ser suspendidas y dispersadas por el aire, de tal modo que se relaciona en forma directa con el proyecto. El impacto puede manifestarse desde el inicio del proceso constructivo, por lo que se considera que su impacto será inmediato. Las partículas que podrían llegar a ser suspendidas por el viento, permanecerán en el aire por períodos cortos de tiempo, dado que su tamaño o la ausencia de aire, pueden producir que éstos se precipiten y se reincorporen nuevamente al suelo. Se considera irregular, ya que la suspensión de las partículas ocurrirá en forma impredecible pero no continua. Las partículas se podrán precipitar debido a su tamaño, o por algún factor externo como la lluvia, o ser retenidas por la vegetación en las áreas de verdes naturales. Se aplicarán medidas preventivas para evitar la dispersión de partículas durante los trabajos de preparación del sitio y construcción del proyecto.

VALORACIÓN DE CRITERIOS		
CRITERIO	RANGO	VALOR
Carácter	Negativo	-
Intensidad	Baja	1
Extensión	Puntual	1
Causa-efecto	Directo	2
Momento	Corto plazo	1
Persistencia	Temporal	2
Periodicidad	Periódico	2
Reversibilidad	Reversible	1
Recuperabilidad	Preventivo	0

**Valor de importancia del impacto:**

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

$$\text{VIM} = - (3(1) + 2(1) + 2 + 1 + 2 + 2 + 1 + 0)$$
$$\text{VIM} = -13$$

### Impacto ambiental identificado: Reducción de la calidad visual del paisaje

**Descripción del impacto:** El impacto, de carácter negativo, será producido con la edificación de los 4 niveles superiores (5 al 8), así como la presencia de elementos o acciones antrópicas durante la construcción del proyecto; lo que implica que se agreguen elementos ajenos al paisaje actual, reduciendo con ello su calidad visual.

**Análisis del impacto:** Provoca una alteración en la calidad del recurso. Se estima que la reducción de la calidad visual del paisaje será baja, dado que el aprovechamiento se limita sólo a la superficie del predio y dado que los elementos naturales ya han sido modificados. La reducción de la calidad visual del paisaje no va más allá de la zona de aprovechamiento en virtud de que el predio se encuentra inmerso dentro de una zona turística, además que no implica la eliminación de elementos naturales del paisaje. La construcción de los niveles del 5 al 8, se relaciona en forma directa con la reducción de la calidad visual del paisaje in situ. Con los trabajos de construcción de las obras, se agregan elementos de perturbación modificándolo hacia un entorno turístico, lo que trae como consecuencia la reducción de la calidad visual del paisaje; sin embargo, la construcción de las obras, y en consecuencia la presencia de elementos de perturbación, concluirá hasta los 5 años de iniciado el proyecto, por lo que el impacto alcanzará toda su magnitud hasta que se concluya ese plazo. La reducción de la calidad visual será permanente durante toda la vida útil del proyecto, ya que éste introduce elementos de alteración en el paisaje. La alteración de la calidad visual del paisaje será constante a lo largo del tiempo, durante toda la vida útil del proyecto. Para recuperar la calidad visual del paisaje, necesariamente se requiere de la intervención del hombre para la restauración de los elementos naturales que fueron eliminados. El paisaje tendrá una alta capacidad para absorber el proyecto, toda vez que el entorno predominante es netamente turístico, acorde al uso de suelo al que estará destinado el predio; además

que se contempla la conservación de áreas con vegetación natural, además de la conformación de áreas verdes ajardinadas que realzaran la calidad visual, aunque en menor proporción.

VALORACIÓN DE CRITERIOS		
CRITERIO	RANGO	VALOR
Carácter	Negativo	-
Intensidad	Baja	1
Extensión	Puntual	1
Causa-efecto	Directo	2
Momento	Largo plazo	3
Persistencia	Permanente	3
Periodicidad	Continuo	3
Reversibilidad	Irreversible	2
Recuperabilidad	Mitigable	2

**Valor de importancia del impacto:**

$$VIM = +/- (3I_n + 2E_x + C_e + M_o + P_e + P_r + R_v + R_c)$$

$$VIM = - (3(1) + 2(1) + 2 + 3 + 3 + 3 + 2 + 2)$$

$$VIM = -20$$

### Impacto ambiental identificado: Contaminación ambiental por residuos

**Descripción del impacto:** Un manejo inadecuado de los residuos sólidos urbanos (orgánicos e inorgánicos), de manejo especial, así como los peligrosos y líquidos que se generarán durante todas las actividades implicadas en el desarrollo del proyecto, podría traducirse en la contaminación del suelo y del subsuelo, e incluso generando la proliferación de fauna nociva, dándole un carácter negativo al impacto.

**Análisis del impacto:** Ocasiona la contaminación de los recursos ya señalados. En caso de no existir un manejo integral de los residuos, la contaminación no ocasionará la destrucción total de los recursos impactados, pues es posible aplicar medidas de remediación que subsanen el efecto del impacto. La contaminación de los recursos puede alcanzar una superficie mayor a la que será intervenida en cada etapa del

proyecto, pero siempre dentro de los límites del sistema ambiental. Todos los trabajos relacionados con el desarrollo del proyecto serán fuentes causantes de contaminación por residuos, en caso de que ocurra un manejo inadecuado de los mismos. Una posible contaminación de los recursos naturales, ocurrirá en un tiempo mayor a un mes, por lo que se considera un impacto que ocurrirá a mediano plazo.

Los elementos potencialmente contaminantes podrán generarse en cualquier momento, pero en forma impredecible o intermitente, aunque se espera que se produzcan desde el inicio desde los trabajos constructivos. Los agentes contaminantes podrían llegar a ser recuperados mediante campañas de limpieza o remediación, y por lo tanto podrían ser suprimidos del medio. Se aplicarán medidas preventivas específicas para evitar que el impacto se manifieste.

VALORACIÓN DE CRITERIOS		
CRITERIO	RANGO	VALOR
Carácter	Negativo	-
Intensidad	Baja	1
Extensión	Parcial	2
Causa-efecto	Directo	2
Momento	Mediano plazo	2
Persistencia	Temporal	2
Periodicidad	Periódico	2
Reversibilidad	Irreversible	2
Recuperabilidad	Preventivo	0

#### Valor de importancia del impacto:

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

$$VIM = - (3(1) + 2(2) + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 0)$$

$$VIM = -17$$

### Impacto ambiental identificado: Contaminación por ruido

**Descripción del impacto.** La ejecución del proyecto en sus distintas etapas, será una fuente constante de generación de ruido, pues en la etapa constructiva requiere

el empleo de maquinaria como retro excavadoras, martillos hidráulicos, grúas, monta cargas y vehículos de carga, los cuales generan ruido durante su funcionamiento; incluso los trabajos en general con el uso de revolvedoras y por actividades como martillado, perforación, unión, soldadura, cortes, etc., también se generará ruido. Finalmente, en la etapa operativa, con la realización de actividades al aire libre por parte de los huéspedes del complejo turístico, también se generará ruido, aunque a menor escala que la etapa anterior.

**Análisis del impacto.** El ruido se considera un factor que ocasiona alteraciones importantes en el medio debido a su efecto estresante, lo que puede afectar negativamente a la fauna silvestre dentro de las áreas verdes naturales, e incluso a los propios trabajadores de la obra. La jornada de trabajo del proyecto se estima en 8 horas en un día; en seis días a la semana, reflejando un período de 192 horas al mes en el que se producirá ruido, lo cual se considera de bajo impacto, pues esas 192 horas equivalen a 8 días al mes ( $192/24$ ), además que se laborará en horario diurno independientemente de la etapa que se trate. La contaminación por ruido puede alcanzar una superficie mayor a la que será aprovechada, pero sin rebasar el área de aprovechamiento o el área de influencia del proyecto. La operación de equipo y maquinaria, así como las distintas actividades constructivas y operativas, se consideran como los elementos causantes de la contaminación auditiva. Este tipo de contaminación ocurrirá en forma inmediata cuando den inicio los trabajos constructivos. Como se mencionó anteriormente, la jornada de trabajo al día será de 8 horas, es decir, que el medio permanecerá sin los efectos del impacto durante 16 horas; sin embargo, en la operación del fraccionamiento, el ruido puede prolongarse durante todo el día, por lo que se considera que su generación será impredecible a lo largo del tiempo. El impacto puede dejar de manifestarse en cualquier momento, lo que indica que el impacto puede llegar a ser temporal. Se aplicarán medidas de mitigación específicas para reducir el efecto del impacto durante las etapas de preparación del sitio y construcción.



VALORACIÓN DE CRITERIOS		
CRITERIO	RANGO	VALOR
Carácter	Negativo	-
Intensidad	Baja	1
Extensión	Parcial	2
Causa-efecto	Directo	2
Momento	Corto plazo	1
Persistencia	Temporal	2
Periodicidad	Periódico	2
Reversibilidad	Reversible	1
Recuperabilidad	Mitigable	2

**Valor de importancia del impacto:**

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

$$VIM = - (3(1) + 2(2) + 2 + 1 + 2 + 2 + 1 + 2)$$

$$VIM = -17$$

**Impacto ambiental identificado: Presión sobre el acuífero**

**Descripción del impacto.** El proyecto requiere de agua para el proceso constructivo y la operación de las habitaciones, lo que generará la demanda de agua potable, incrementando la presión sobre el acuífero por la disponibilidad y obtención del recurso.

**Análisis del impacto.** El impacto propicia una presión constante sobre la disponibilidad del recurso, por lo que adquiere el carácter negativo. Dicha presión tendría que ser considerada a nivel de todo el municipio, por lo tanto, se considera que la incidencia del impacto es baja a nivel del predio. El impacto tiene una extensión parcial dado que se sumará a la actual demanda del recurso agua, por lo que se considera que la presión sobre el acuífero es parcial. Las actividades constructivas requieren necesariamente del uso de agua, por lo que este impacto se relaciona en forma directa con esta etapa. El agua será requerida desde el inicio de la primera jornada laboral de la etapa constructiva, por lo que este impacto se manifestará en forma inmediata. La demanda de agua ocurrirá durante la ejecución de la etapa

constructiva y operativa, por lo que este impacto se manifestará continuamente a lo largo de la vida útil del proyecto. El acuífero, dadas las propiedades de carsticidad del suelo en la Península, puede recuperarse durante la temporada de lluvias, al infiltrarse el agua pluvial a través del subsuelo. Se aplicarán medidas específicas enfocadas al ahorro en el uso del agua.

VALORACIÓN DE CRITERIOS		
CRITERIO	RANGO	VALOR
Carácter	Negativo	-
Intensidad	Baja	1
Extensión	Parcial	2
Causa-efecto	Directo	2
Momento	Corto plazo	1
Persistencia	Permanente	3
Periodicidad	Continuo	3
Reversibilidad	Irreversible	2
Recuperabilidad	Mitigable	2

**Valor de importancia del impacto:**

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

$$VIM = - (3(1) + 2(2) + 2 + 1 + 3 + 3 + 2 + 2)$$

$$VIM = -20$$

**Impacto ambiental identificado: Incremento en la demanda de servicios**

**Descripción del impacto.** El impacto propicia un incremento en la operación de los servicios públicos requeridos, además del agua (energía eléctrica, drenaje sanitario, telefonía, internet, etc.), lo que se traduce en un incremento en los costos de operación, por no ubicarse dentro del núcleo poblacional de Playa del Carmen.

**Análisis del impacto.** La magnitud del impacto es moderada para la etapa de operación dado que sólo se contempla la construcción de 300 habitaciones de las 1197 que contempla todo el complejo (25.06% de las llaves hoteleras). La demanda de servicios será puntual dentro del sistema ambiental. Sin la prestación de los

servicios públicos no es posible la operación del complejo hotelero. La demanda ocurrirá durante toda la vida útil del proyecto, pero no se relaciona en forma directa con los recursos naturales presentes en el sistema ambiental, de tal modo que no se considera la posibilidad de recuperación por medios naturales. Se aplicarán medidas para el ahorro del agua, la energía eléctrica y demás servicios que se requieran durante esta etapa del proyecto.

VALORACIÓN DE CRITERIOS		
CRITERIO	RANGO	VALOR
Carácter	Negativo	-
Intensidad	Moderada	2
Extensión	Parcial	2
Causa-efecto	Directo	2
Momento	Corto plazo	1
Persistencia	Permanente	3
Periodicidad	Continuo	3
Reversibilidad	Irreversible	2
Recuperabilidad	Mitigable	2

#### Valor de importancia del impacto:

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

$$VIM = - (3(2) + 2(2) + 2 + 1 + 3 + 3 + 2 + 2)$$

$$VIM = -23$$

### Impacto ambiental identificado: Contaminación del aire

**Descripción del impacto.** El impacto propicia el deterioro de la calidad ambiental del recurso, por lo que adquiere el carácter negativo, siendo producido por las fuentes móviles que se emplearán durante las etapas de construcción y operación del proyecto.

La magnitud del impacto será baja, considerando que las fuentes generadoras de gases serán vehículos particulares, maquinaria y vehículos de transporte público. El bajo peso molecular de los gases que serán emitidos del escape de los vehículos en

general, permitirá que estos se dispersen a sitios lejanos al predio de interés, pero no más allá del sistema ambiental o área de estudio, por lo que su extensión será parcial. El impacto no está directamente relacionado con la operación del Resort, si no con el traslado del personal hacia el predio de interés. El traslado del personal hacia el Resort, por medio de vehículos particulares, ocurrirá desde la primera jornada de trabajo. El impacto se considera permanente, es decir, durante toda la vida útil del proyecto. Su manifestación será irregular, puesto que los vehículos particulares y maquinaria no estarán en uso durante toda la jornada laboral, por lo que habrá días e incluso períodos prolongados en un mismo día, en el que dejarán de operar, de tal manera que la emisión de gases será intermitente. Los gases en la atmósfera permanecen por períodos prolongados de tiempo difíciles de cuantificar, por lo que el aire no podrá restablecer su condición original por medios naturales; por lo tanto, el impacto se considera irreversible. Se aplicará un reglamento de trabajo en el que quedará debidamente establecido que cualquier tipo de vehículo que se utilice durante esta etapa del proyecto, deberá contar con sus servicios de mantenimiento al día, incluyendo afinación mayor, tubos de escape y llantas en buen estado, con la finalidad de reducir la cantidad de gases emitidos a la atmósfera.

VALORACIÓN DE CRITERIOS		
CRITERIO	RANGO	VALOR
Carácter	Negativo	-
Intensidad	Moderada	2
Extensión	Parcial	2
Causa-efecto	Directo	2
Momento	Corto plazo	1
Persistencia	Permanente	3
Periodicidad	Continuo	3
Reversibilidad	Irreversible	2
Recuperabilidad	Mitigable	2

**Valor de importancia del impacto:**

$$\text{VIM} = +/- (3I_n + 2E_x + C_e + M_o + P_e + P_r + R_v + R_c)$$

$$\text{VIM} = - (3(2) + 2(2) + 2 + 1 + 3 + 3 + 2 + 2)$$

$$\text{VIM} = -23$$

### 5.1.3. Etapa 3: jerarquización de los impactos ambientales

Una vez hecha la identificación y descripción de los impactos ambientales por cada etapa del proyecto, así como la valoración tanto cualitativa como cuantitativa de los mismos; como paso final en la evaluación de los impactos ambientales, se procede a realizar la jerarquización de todos y cada uno de ellos.

La jerarquización se realizará con base en los resultados obtenidos de la aplicación del algoritmo propuesto por Gómez Orea durante la valoración cuantitativa de cada impacto ambiental identificado. Con base en dichos resultados, cada impacto ambiental será jerarquizado o ponderado con base en tres categorías: 1) **significativo o relevante**, 2) **moderado** y 3) **bajo o nulo**, las cuales se describen a continuación.

**Impacto significativo o relevante.-** Es importante precisar que el rango más alto en la jerarquización de los impactos, correspondiente a la categoría de impacto significativo o relevante, será para los impactos ambientales cuya intensidad se traduzca en una destrucción casi total del factor ambiental (intensidad alta) en el caso de aquellos negativos, o en un beneficio máximo cuando sean de carácter positivo; y que además tengan un efecto inmediato sobre el medio ambiente (directo); afectando un espacio muy amplio (extenso), mucho tiempo después de ocurrida la acción (largo plazo); provocando una alteración indefinida (permanente) y continua en el tiempo. Asimismo, al desaparecer la acción que provoca dicho impacto, no será posible el retorno del componente ambiental a su estado original de manera natural, ni por medios o acciones correctoras por parte del ser humano (irreversible e irrecuperable). De acuerdo con esta descripción y aplicando el algoritmo de Gómez Orea se obtiene lo siguiente:

**Valor de importancia del impacto:**

$$\text{VIM} = +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc)$$

$$\text{VIM} = +/- (3 (3) + 2 (3) + 2 + 3 + 3 + 3 + 2 + 3)$$

$$\text{VIM} = +/- 31$$

Con base en lo anterior, se tiene que un impacto significativo o relevante será aquel que obtenga un valor de importancia igual a +/-31.

**Impacto moderado.-** Como un rango intermedio entre el impacto significativo o relevante y el impacto bajo o nulo, se ubica la categoría de impacto moderado, es decir, aquellos impactos ambientales, cuya intensidad se traduce en una modificación media (intensidad media) del factor afectado, o en una cierta mejora cuando son de carácter positivo; con un efecto que tiene lugar a través de un sistema de relaciones más complejas y no por la relación directa acción-factor (indirecto), afectando un espacio intermedio (parcial), al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores (puntual y extenso); su efecto ocurrirá después de sucedida la acción en un nivel intermedio (mediano plazo) al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores (corto y largo plazo), con una duración transitoria (temporal) y en forma regular pero intermitente en el tiempo (periódico). Asimismo, cuando al desaparecer la acción que provoca el impacto, es posible el retorno del componente ambiental a su estado original, ya sea de manera natural o por medios o acciones ejecutadas por el ser humano (reversible y recuperable o mitigable). De acuerdo con esta descripción y aplicando el algoritmo de Gómez Orea se obtiene lo siguiente:

**Valor de importancia del impacto:**

$$\text{VIM} = +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc)$$

$$\text{VIM} = +/- (3 (2) + 2 (2) + 1 + 2 + 2 + 2 + 1 + 2)$$

$$\text{VIM} = +/- 20$$

Con base en lo anterior, un impacto moderado será aquel que obtenga un valor de importancia igual o mayor a +/- 20, pero menor que +/- 31.

**Impacto bajo o nulo.-** Por otra parte, el rango mínimo considerado en la jerarquización de los impactos, correspondiente a la categoría de impacto bajo o nulo, será para los impactos ambientales, cuya intensidad se traduce en una modificación mínima (intensidad baja) del factor afectado, o en una cierta mejora cuando son de



carácter positivo; con un efecto que tiene lugar a través de un sistema de relaciones más complejas y no por la relación directa acción-factor (indirecto); afectando un espacio muy localizado (puntual), inmediatamente o al poco tiempo de ocurrida la acción (corto plazo), cuya duración es muy breve (fugaz) y en forma discontinua e impredecible en el tiempo (irregular). Asimismo, al desaparecer la acción que provoca el impacto, es posible el retorno del componente ambiental a su estado original, ya sea de manera natural o por medios o acciones ejecutadas por el ser humano, que en todo caso impiden la manifestación del impacto (reversible y preventivo). De acuerdo con esta descripción y aplicando el algoritmo de Gómez Orea se obtiene lo siguiente:

**Valor de importancia del impacto:**

$$\text{VIM} = +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc)$$

$$\text{VIM} = +/- (3 (1) + 2 (1) + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0)$$

$$\text{VIM} = +/- 10$$

Con base en lo anterior, un impacto bajo o nulo será aquel que obtenga un valor de importancia igual o mayor a +/- 10, pero menor que +/- 20.

Expuesto lo anterior y para fines del presente estudio, se consideró un valor de importancia igual a +/- 31 para los impactos significativos o relevantes; un valor de +/- 20 a +/- 30 para los impactos moderados; y un valor de +/- 10 a +/- 19 para los impactos bajos o nulos. En la siguiente tabla se presenta los valores asignados por cada categoría del impacto.

TABLA DE JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	
CATEGORÍA	VALOR
Bajo o nulo	de 10 a 19
Moderado	de 20 a 30
Significativo o relevante	= ó > 31

Cada categoría utilizada en la jerarquización de los impactos ambientales, se describe como sigue:

**Significativo o relevante.** - Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

**Moderado.** - Es aquel impacto negativo que ocasiona un daño sobre algún elemento del ambiente, pero sin producir un desequilibrio ecológico o un daño grave al ecosistema, o bien, aquel impacto de carácter positivo que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, propiciando la preservación del equilibrio ecológico, la protección del ambiente y el aprovechamiento de los recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras. En ambos casos, los impactos modifican la condición original del componente ambiental de que se trate.

**Bajo o nulo.** - Es aquel impacto negativo que ocasiona una variación sobre algún elemento del ambiente; o bien, aquel impacto de carácter positivo apenas perceptible, que representa un beneficio para algún elemento del ambiente. En ambos casos, los impactos ocurren modificando la condición original del componente ambiental de que se trate en forma casi imperceptible.

Una vez definidas las categorías jerárquicas, en las siguientes tablas se presenta la clasificación de cada impacto ambiental identificado de acuerdo con dichas categorías, por componente ambiental.

IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS				
IMPACTO AMBIENTAL	ELEMENTO DEL MEDIO	VIM	CATEGORÍA	ETAPA
Suspensión de partículas	Aire y social	-13	Bajo	CO
Reducción de la calidad visual del paisaje	Perceptual	-20	Moderado	CO

IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS				
IMPACTO AMBIENTAL	ELEMENTO DEL MEDIO	VIM	CATEGORÍA	ETAPA
Contaminación ambiental por residuos	Suelo y social	-17	Bajo	CO Y OP
Contaminación por ruido	Social	-17	Bajo	CO
Presión sobre el acuífero	Hidrología	-20	Moderado	CO y OP
Incremento en la demanda de servicios	Social	-23	Moderado	OP
Contaminación del aire	Clima (aire)	-23	Moderado	CO y OP

## 5.2. CONCLUSIONES

A partir de la evaluación de los impactos ambientales que generará el proyecto sobre los componentes del medio, se concluye que en total se identificaron 7 impactos ambientales, de los cuales 4 tienen categoría media o moderada y 3 categoría baja o nula.

De los impactos generados, 3 se manifestarán exclusivamente en la etapa de construcción:

- Suspensión de partículas.
- Reducción de la calidad visual del paisaje.
- Contaminación por ruido.

De los impactos generados, 1 se manifestará exclusivamente en la etapa de operación:

- Incremento en la demanda de servicios

Finalmente, de los impactos generados, 3 se manifestará en más de una etapa del proyecto (Construcción “CO”; Operación “OP”):

- Contaminación ambiental por residuos.
- Contaminación por ruido.
- Contaminación del aire.

De este modo y en términos ambientales, el proyecto se puede considerar como viable de acuerdo con lo siguiente:

1. A partir de la evaluación realizada para los impactos ambientales que serán generados por el desarrollo del proyecto, se puede concluir categóricamente que no se producirán impactos ambientales significativos o relevantes, es decir, no provocará alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, que obstaculice la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.
2. No implica aislar un ecosistema, puesto que el predio ya ha sido aprovechado por las etapas previamente autorizadas, además que se encuentra inmerso dentro de un entorno que ostenta un paisaje predominantemente turístico.
3. Asimismo, se advierte que no se afectan ni se interfiere en procesos biológicos de especies de difícil regeneración, es decir, aquellas que son vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción, puesto que el área de donde partirá el desplante de las obras propuestas, corresponde a la azotea del nivel 4 de las edificaciones autorizadas.
4. El proyecto no se considera causal de desequilibrio ecológico, ya que no se prevé que genere alguna alteración significativa de las condiciones ambientales, que deriven en impactos acumulativos, sinérgicos o residuales, que en su caso ocasionen la destrucción o aislamiento de los ecosistemas.

## **CAPÍTULO VI. - MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

La implementación de medidas preventivas o mitigantes tienen como principal objetivo mantener la integralidad del medio en el cual se inserta el proyecto.

En el presente capítulo sólo se proponen medidas de prevención o mitigación a los impactos ambientales negativos identificados en el capítulo 5 del presente estudio, ya que los positivos, son de carácter benéfico. Las medidas se proponen siempre con la premisa de evitar que los impactos se manifiesten; sin embargo, hay que aclarar que, en algunos casos, las medidas que se tomarán solamente reducirán su efecto en el ambiente.

Las acciones adoptadas por el proyecto ayudarán a reducir los impactos negativos ocasionados al medio. Para tal efecto, se espera que estas medidas logren por lo menos alguno de los siguientes puntos:

1. Evitar el impacto por completo, al no realizar cierta actividad o implementar acciones que neutralicen su efecto en el medio (para ello se implementan medidas de preventivas).
2. Reducir el impacto, limitando el grado o magnitud de la(s) actividad(es) a través de la implementación de acciones encaminadas a paliar sus efectos en el medio (para ello se implementan medidas de mitigación).
3. Reducir el impacto tras un periodo de tiempo, mediante las tareas de protección y mantenimiento durante la vida del proyecto (para ello se implementan medidas de mitigación).



4. Rectificar el impacto reparando, rehabilitando o restaurando el medio afectado (para ello se implementan medidas de compensación).

Cabe aclarar que, en la implementación de estas medidas, se debe procurar el orden antes descrito (Canter, 1999). De esta forma se pretende asegurar la mínima afectación posible por las acciones del proyecto, así dando preferencia a evitar el impacto, sobre su reducción, rectificación y compensación. A continuación, se describen las medidas que se proponen.

### 6.1. INSTALACIÓN DE LETREROS

Medida preventiva	
<b>Objetivo:</b>	<i>Promover el uso adecuado de los sanitarios portátiles, el manejo y disposición adecuada de residuos, entre otras acciones para una obra amigable con el ambiente. Con esta acción se favorece la divulgación de buenas prácticas ambientales, previniendo el efecto del impacto identificado como contaminación por residuos.</i>

**Eta de aplicación:** De manera previa al inicio de cualquier trabajo o actividad relacionada con el proyecto, así como en la etapa operativa.

**Descripción de la medida:** Esta medida de carácter preventivo, consiste en la instalación de letreros alusivos al manejo adecuado de residuos, dirigidos al personal involucrado en el desarrollo del proyecto, a fin de evitar que sean un factor de afectación a los recursos naturales involucrados.

**Acción de la medida:** Se instalarán letreros alusivos al manejo adecuado de residuos, uso de sanitarios, obra limpia, etc. Los letreros se colocarán estratégicamente para que puedan ser visualizados por cualquier persona y estarán dirigidos al personal responsable de llevar a cabo el proyecto en sus distintas etapas. Entre las leyendas principales que serán rotuladas en los letreros se citan las siguientes:

- Depositar la basura en los contenedores.
- Prohibido tirar basura.
- Separa la basura usando los contenedores.
- Prohibido la micción y defecación al aire libre.
- Prohibido el mantenimiento de maquinaria.
- Prohibido el paso a las áreas con vegetación natural.
- Uso responsable del agua.
- Uso adecuado de los sanitarios.

**Eficacia de la medida:** Constituyéndose como un medio de difusión de acciones para el manejo adecuado de los residuos; su sola instalación no resulta eficaz al 100%, ya que sólo implica la difusión de algún tipo de información, dirigida a un sector o público en específico, por lo que requiere ser reforzada con las pláticas ambientales para advertir su cumplimiento; y con los trabajos de supervisión por parte del responsable de dirigir la ejecución del proyecto.

## 6.2. HUMEDECIMIENTO DE LAS ÁREAS DE APROVECHAMIENTO

Medida de preventiva	
<b>Objetivo:</b>	<i>Evitar que las partículas de polvo o aquellas que resulten del proceso constructivo, sean dispersadas por el viento y afecten al medio circundante (aire). Con esta medida se suprime la suspensión de partículas.</i>

**Eta de aplicación:** Durante las actividades implicadas en el proceso constructivo que sean susceptibles de generar polvo.

**Descripción de la medida:** Consiste en el humedecimiento de las zonas donde se lleve a cabo la construcción de obras; así como en los sitios donde se realice el almacenamiento transporte del material de construcción, con la finalidad de evitar la suspensión de partículas.

**Acción de la medida:** Evitará que la acción del viento suspenda polvo y partículas del suelo durante las distintas actividades involucradas en las etapas del proyecto.

**Eficacia de la medida:** El humedecimiento de las zonas de trabajo, son prácticas comunes dentro de la industria de la construcción, ya que se ha probado su máxima efectividad para evitar la suspensión de partículas, por lo que se espera alcanzar el 100% de efectividad en la medida propuesta.

### 6.3. MANTENIMIENTO Y USO ADECUADO DE LA MAQUINARIA

Medida preventiva	
<b>Objetivo:</b>	<i>Esta medida preventiva está enfocada a prevenir derrames de hidrocarburos provenientes de la maquinaria o equipo que será utilizada en las zonas donde se realizará la remoción total de vegetación forestal, y los procesos constructivos, evitando el impacto al suelo por contaminación.</i>

**Etapas de aplicación:** Durante la construcción del proyecto.

**Descripción de la medida:** Consiste en utilizar maquinaria y equipo, así como vehículos de transporte y de carga, que cuenten con los mantenimientos preventivos adecuados para su óptimo funcionamiento, llevado a cabo en talleres especializados para tales fines. Se hará obligatorio que cada maquinaria, equipo o vehículo que participe en el proyecto, cuente con recipientes y equipo preventivo, que permita coleccionar los hidrocarburos o lubricantes vertidos al suelo por fugas accidentales.

**Acción de la medida:** Se verificará que la maquinaria, equipo o vehículos de transporte y de carga, que funcionen a base de combustibles y que entren en funcionamiento durante el desarrollo del proyecto; cuenten con los mantenimientos preventivos adecuados; así mismo, se revisará que cada operador, cuente con el equipo preventivo para la contención de derrames accidentales.

**Eficacia de la medida:** Esta medida es una práctica probada con gran eficacia durante el desarrollo de un proyecto, de tal manera que, si se cuenta con la correcta aplicación de la misma, se puede alcanzar el 100% de efectividad.

#### 6.4. PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS

Medida preventiva	
<b>Objetivo:</b>	<i>Evitar la contaminación durante cualquier etapa del proyecto, suprimiendo de esta manera el impacto por contaminación debido a un manejo inadecuado de residuos.</i>

**Etapas de aplicación:** Durante todas las etapas del proyecto.

**Descripción de la medida:** Esta medida consiste en la aplicación de un Plan de manejo de residuos, el cual se anexa al final del presente capítulo.

**Acción de la medida:** Consistirá en ejecutar cada una de las medidas propuestas en el programa para realizar una recolección, manejo, separación, reciclado y minimización adecuada de los residuos (incluyendo posibles derrames de hidrocarburos) que se generen durante el desarrollo del proyecto.

**Eficacia de la medida:** El cumplimiento de la medida será verificado por el responsable de supervisar el proyecto en materia ambiental, quien determinará el grado de eficacia de las técnicas de recolección, manejo, separación, reciclado y minimización de los residuos que se generen, acorde al Plan de manejo propuesto. Cabe mencionar que el grado de eficacia de la medida depende del grado de participación e iniciativa de los trabajadores para su aplicación; así como el nivel de supervisión que se pretenda aplicar para verificar su cumplimiento; por lo que requiere de medidas adicionales como la capacitación continua en materia de separación de residuos para alcanzar el 100% del éxito esperado.

## 6.5. EQUIPO DE ATENCIÓN A DERRAMES

Medida preventiva	
<b>Objetivo:</b>	<i>Estará enfocada a la remediación por derrames accidentales de sustancias potencialmente contaminantes al medio, previendo que puedan ocurrir durante el desarrollo de las distintas etapas del proyecto. Está enfocada a evitar que el impacto ambiental identificado como contaminación del medio se manifieste.</i>

**Etapas de aplicación:** Durante la etapa de construcción.

**Descripción de la medida:** Para atender la necesidad de controlar algún derrame accidental que pudiera ocasionar la contaminación del medio, se contará con material y equipo especializado tipo barrera absorbente, para retirar las sustancias vertidas. Dada la particular característica de estos productos, que absorben líquidos no polares, están especialmente diseñados para el control de derrames. El equipo estará disponible durante todas etapas del proyecto.

**Acción de la medida:** En caso de que ocurra algún derrame accidental durante la construcción de la obra, se seguirá un plan de acción (descrito en el plan de manejo de residuos) utilizando productos de la marca Crunch Oil® o similar, específicamente el Loose Fiber® o similar, o en su caso polvo de piedra.

El Loose Fiber está confeccionado con fibras orgánicas naturales Biodegradables que actúan sobre cualquier tipo de Hidrocarburo o aceite vegetal. Es una nueva forma de contener los hidrocarburos, 100% natural y orgánico. Producto biodegradable no tóxico e inerte que tiene la capacidad de absorber y encapsular todo tipo de hidrocarburos y aceites derramados (cualquiera sea su volumen) mucho más rápido que la mayoría de los productos que existen hoy en el mercado, tanto sea sobre superficies de tierra o agua. Después de absorber y de encapsular, tiene la capacidad de biodegradar los hidrocarburos mediante un proceso con bacterias, luego de un período de tiempo que dependerá del hidrocarburo absorbido.



**Eficacia de la medida:** Siguiendo el plan de acción ante la ocurrencia de un derrame de sustancias líquidas, descrito en el plan de manejo de residuos, se espera alcanzar el 100% de éxito en la aplicación de esta medida.

## 6.6. INSTALACIÓN DE SANITARIOS MÓVILES

Medida preventiva	
<b>Objetivo:</b>	<i>Evitar la contaminación del medio, por defecación y micción al aire libre.</i>

**Etapas de aplicación:** Durante la ejecución de la etapa de construcción.

**Descripción de la medida:** Previo a cualquier actividad implicada en las etapas de preparación del sitio y construcción, se instalarán sanitarios portátiles (tipo Sanirent) a razón de 1 por cada 15 trabajadores.

**Acción de la medida:** Evitar la micción y defecación al aire libre, así como la descarga directa de aguas residuales al medio. Con la medida se evitará que dichos residuos penetren al subsuelo y alcancen el acuífero; por lo que se evitará el deterioro de la calidad del agua pluvial que pueda ser captada.

**Eficacia de la medida:** El uso de sanitarios móviles dentro de las obras, es una práctica común en el desarrollo de cualquier proyecto, y el uso adecuado de los mismos permite alcanzar el 100% de efectividad de la medida; sin embargo, ello depende del grado de disciplina y conciencia ambiental del personal de la obra, por lo que será reforzada con pláticas ambientales y reglamentos que indiquen la restricción y sanciones de quienes incumplan con la medida aquí citada.



## 6.7. INSTALACIÓN DE CONTENEDORES PARA RESIDUOS

### Medida preventiva

#### Objetivo:

*Evitar el impacto originado por la contaminación del medio, para no generar afectaciones por manejo inadecuado de residuos.*

**Eta de aplicación:** Durante la ejecución de las etapas de construcción y operación del proyecto.

**Descripción de la medida:** Se instalarán contenedores debidamente rotulados para el acopio de basura para cada tipo de residuo que se genere (residuos orgánicos, inorgánicos, etc.), los cuales estarán ubicados estratégicamente con la finalidad de que los trabajadores y los huéspedes del complejo hotelero, puedan usar dichos contenedores, promoviendo así la separación de la basura de acuerdo con su naturaleza, con la posibilidad de recuperar subproductos reciclables.

**Acción de la medida:** Los contenedores servirán de reservorios temporales para la basura (residuos sólidos) que se genere durante las distintas etapas del proyecto, y dado el grado de hermeticidad que tendrán, impedirán que dichos residuos sean dispersados por el viento y otros factores, evitando también que sean arrojados

directamente al medio, impidiendo que se conviertan en residuos potencialmente contaminantes.

**Eficacia de la medida:** El grado de eficacia de la medida depende de la cultura ambiental que tengan los trabajadores y los habitantes del fraccionamiento; ya que será necesario un uso adecuado de los contenedores para que estos puedan cumplir su función como reservorios temporales de residuos; por lo que esta medida requiere de otras adicionales como la capacitación constante en materia de manejo de residuos, así como el establecimiento de un reglamento de obra que incluya puntos específicos sobre el manejo de residuos generados, sin dejar de fuera las sanciones a que se harán acreedores los que lo incumplan; además de campañas de difusión ambiental en materia de residuos para la comunidad estudiantil; lo anterior a efecto de poder alcanzar el 100% de éxito en su aplicación.



## 6.8. PLÁTICAS AMBIENTALES (DIFUSIÓN AMBIENTAL)

Medida preventiva	
<b>Objetivo:</b>	<i>Evitar que el desarrollo del proyecto ocasione impactos por contaminación, así como afectaciones innecesarias a la flora y la fauna.</i>

**Etapas de aplicación:** Previo al inicio de las actividades implicadas en las etapas de construcción.

**Descripción de la medida:** Esta medida consiste en la impartición de pláticas ambientales dirigidas a todas y cada una de las personas que estén directamente relacionadas con el proyecto. Serán impartidas por un especialista en la materia; y tendrán como objetivo principal, hacer del conocimiento al personal involucrado en el desarrollo del proyecto, los términos y condiciones bajo los cuales se autorice el proyecto, así como el grado de responsabilidad que compete a cada sector para su debido cumplimiento. De igual forma las pláticas ambientales serán indispensables en la aplicación del plan de manejo de residuos.

**Acción de la medida:** La ejecución de las pláticas ambientales se llevará a cabo en una sola fase (según la etapa que corresponda), que consistirá en una plática ambiental dirigida al personal involucrado en el desarrollo del proyecto; cuya finalidad será promover su ejecución en apego a las medidas preventivas y de mitigación que se proponen en el presente capítulo, así como en los diferentes programas que lo complementan.

**Eficacia de la medida:** El grado de eficacia de la medida depende de la calidad de las pláticas ambientales, el grado de participación e iniciativa de los trabajadores para su aplicación; así como el nivel de supervisión que se pretenda aplicar para verificar su cumplimiento; por lo que requiere de medidas adicionales para alcanzar el 100% del éxito esperado. Esta medida refuerza la colocación y uso de letreros, contenedores de residuos, sanitarios móviles y programas diversos.





## 6.9. SUPERVISIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

Medida preventiva	
<b>Objetivo:</b>	<i>Evitar que el desarrollo del proyecto ocasione impactos que pongan en riesgo la protección de medio ambiente en general; y en su caso, que se cumpla con la ejecución de las medidas preventivas y de mitigación que se propusieron en este capítulo.</i>

**Etapas de aplicación:** Durante la ejecución de todas las etapas del proyecto.

**Descripción de la medida:** Se contratarán los servicios de un especialista, para que lleve a cabo labores de vigilancia y supervisión ambiental durante el desarrollo del proyecto, con la finalidad de prevenir o advertir sobre alguna eventualidad que ponga en riesgo los recursos naturales del sitio; y en su caso, proponer medidas adicionales a las ya descritas para subsanar las irregularidades que se presenten. Así mismo, tendrá la función de supervisar el cumplimiento de cada una de las medidas propuestas en el presente capítulo, así como de aquellas que sean establecidas por



esta H. Secretaría, en caso de considerar viable la realización del presente proyecto. Se anexa un programa de vigilancia y seguimiento ambiental.

**Acción de la medida:** El especialista realizará recorridos en el sitio del proyecto y vigilará que el desarrollo del proyecto se realice en apego al programa de vigilancia y seguimiento ambiental que se anexa al final del presente capítulo; y en su caso, indicará aquellas actividades que se encuentren fuera de la norma para que sean subsanadas en forma inmediata. Asimismo, se encargará de elaborar informes sobre el cumplimiento de los términos y condicionantes bajo los cuales se haya autorizado el proyecto, de ser el caso.

**Eficacia de la medida:** La supervisión es una de las medidas más adoptadas en todo proyecto, ya que permite prever alguna eventualidad que ponga en riesgo su desarrollo y propone medidas adicionales para subsanar afectaciones no previstas. Así mismo, asegura la correcta aplicación de las medidas propuestas en este capítulo, y que las mismas se lleven a cabo sin omisión alguna, por lo que se espera alcanzar el 100% de éxito en su aplicación.

## ANEXO 1

### PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

#### I. INTRODUCCIÓN

El presente programa incluye información suficiente, así como la forma de obtenerla, interpretarla y almacenarla, para la realización del conjunto de análisis, toma de datos y comprobaciones, que permitan revisar la evolución de los valores que toman los parámetros ambientales y de los que se admitieron para la implementación del proyecto.

Este programa va dirigido a todas las instancias que participan en el desarrollo del proyecto: contratista, director de obras, organismo medioambiental competente y otros organismos encargados de la gestión ambiental del proyecto.

La vigilancia ambiental tendrá dos ámbitos de aplicación:

- a) El control de la calidad de la obra, es decir, la supervisión de que se ejecute según lo proyectado en lo relativo a la superficie de aprovechamiento programada; y
- b) El control de la calidad de los componentes del entorno, a través de la medición o del cálculo de sus parámetros partiendo del estado cero, para poder corroborar o predecir su evolución de acuerdo con lo previsto.

Durante el plazo de garantía de la obra, hasta su recepción definitiva, la redacción de los informes y el control de la calidad ambiental correrá a cargo del responsable de dirigir la ejecución del proyecto que será contratado, quien determinará el alcance y la metodología de los estudios y controles.

#### II. OBJETIVO

El PVSA (Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental) tiene como finalidad principal llevar a buen término las medidas preventivas y de mitigación propuestas, destinadas a la minimización o desaparición de las afecciones ambientales. Además, que permitirá el seguimiento de la cuantía de ciertos impactos de difícil predicción, así como la posible articulación de medidas correctoras *in situ*, en caso de que las planificadas se demuestren insuficientes; o en su caso, la detección de posibles impactos no previstos, y la estimación de la incidencia real de aquellas afecciones que se valoraron potencialmente en su momento.

Para la obtención de los objetivos antes señalados la empresa promovente del proyecto, contratará para la obra los servicios de un Supervisor Ambiental (SA) que posea los conocimientos adecuados para llevar a buen término presente programa.

Las tareas fundamentales del SA consistirán en:

- Conocer la Manifestación de Impacto Ambiental y el resto de las condiciones ambientales señaladas en la autorización.
- Asistencia a la reunión de replanteo y realización de una visita semanal a las obras.
- Identificar e informar sobre las posibles variaciones ambientales relacionadas con el proyecto, por impactos no contemplados o que no hayan sido lo suficientemente estudiados.
- Supervisar, controlar los materiales, condiciones de ejecución, almacenamiento y unidades de obra relacionadas con el acabado formal de las superficies de aprovechamiento.
- Coordinar la aplicación de medidas correctoras.

- Vigilar que el proyecto se acote correctamente al desplante propuesto, fuera del cual no deberán ejecutarse actuaciones de ningún tipo.
- Evaluar y aprobar la referida acotación, así como la sistemática y el plan de obra adoptados por la dirección de obra.
- Al final de la vigilancia se realizará un informe técnico que recoja los sucesos acaecidos durante el desarrollo de las obras, los problemas planteados y las correspondientes soluciones aplicadas, así como el control de la aplicación de las medidas correctoras.

### **III. COMPONENTE: VIGILANCIA AMBIENTAL**

Este componente del PVSA resulta ser el más importante, ya que en él se establecen los procedimientos que se seguirán para garantizar el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de cada una de ellas; además que se establecen los procedimientos para hacer las correcciones y ajustes necesarios.

#### **III.1. Subcomponente: protección de los elementos bióticos y abióticos**

Tras la reunión de replanteo, y en un plazo de un mes, se emitirá un informe sobre las condiciones generales de la obra, dirigido a la dirección de obra. Este informe incluirá un Manual de Buenas Prácticas Ambientales en obra definido por el supervisor ambiental, así como el plan de rutas y accesos sobre los cuales se verificará el cumplimiento del criterio de “afectar el área más reducida posible”.

El Manual de Buenas Prácticas Ambientales será aprobado por el director de obra y puesto en conocimiento de todo el personal, e incluirá:

- Control de residuos y basura: aceites usados, envases, envoltura de materiales, plásticos, cartón, madera, metales, etc.
- Actuaciones prohibidas: vertidos de aceites usados, micción y defecación al aire libre, escombros, basuras, etc.
- Establecimiento de un régimen sancionador.
- Otros diversos.

Por otra parte, tomando como principio la prevención de la contaminación, la actividad se desarrollará, en la medida de lo posible, mediante el empleo de las mejores técnicas disponibles, como las que se describen a continuación, de manera enunciativa pero no limitativa.

### **III.1.1. Delimitación de la zona de actuación**

Como primera actividad a realizar para garantizar que no se afecten superficies adicionales a las que en su momento sean autorizadas, se llevará a cabo la delimitación de la zona de actuación, acatando las siguientes medidas de control.

Las actuaciones relacionadas con el desarrollo del proyecto, así como las zonas destinadas al acopio de materiales, almacenamiento temporal de residuos procedentes de la obra y movimiento de tierras, así como el material vegetal resultante del desmonte, se ubicarán en el interior de la superficie de aprovechamiento, sin afectar otras áreas ajenas a los usos previstos, para lo cual se colocarán elementos indicativos como letreros y cinta precautoria para establecer mayor precisión en la ubicación de dichas zonas.

En caso de generarse alguna afección medioambiental de carácter accidental fuera del ámbito señalado, se aplicará medidas correctoras y de restitución adecuadas. Se

redactará un informe por parte del SA contratado por la dirección de obra, en el cual se reflejarán dichas actuaciones.

### **III.1.2. Protección de la calidad atmosférica**

El aumento de los sonidos puede crear malestar e incluso alterar el bienestar fisiológico o psicológico de los seres vivos. Es necesario eliminar o mitigar las fuentes de ruido siempre que sea posible y medir el ruido global de la obra a través de sonómetros para establecer acciones correctoras cuando se sobrepasen los valores admisibles; es por ello que, durante la ejecución del proyecto, se aplicarán las medidas descritas en este capítulo, en cuanto a las condiciones que debe cumplir el equipo y maquinaria, horarios de trabajo y reducción del ruido desde el origen. Así mismo, se contemplarán una serie de pautas de obligado cumplimiento para mitigar y/o reducir el nivel de ruido, tales como:

- Mantener el equipo y maquinaria en buen estado.
- Utilizar el equipo o maquinaria en horario diurno.
- No utilizar el equipo o maquinaria injustificadamente.
- Realizar las descargas especialmente ruidosas en horario diurno.

### **III.1.3. Generación de residuos**

Se prohibirán las labores de mantenimiento y reparación de equipo y maquinaria en el entorno de la obra. Las reparaciones deberán hacerse preferentemente en talleres o lugares acondicionados al efecto, incluyendo aquellas habituales e imprescindibles para su buen funcionamiento.

Los diferentes residuos generados durante la ejecución del proyecto, como los resultantes de las operaciones de preparación de los diferentes tajos, embalajes, materias primas de rechazo y de la campaña de limpieza, se gestionarán de acuerdo con lo previsto por la Autoridad Municipal competente.



Todos los residuos generados cuya valorización resulte técnica y económicamente viable serán remitidos a un reciclador de residuos debidamente autorizado. Los residuos únicamente se destinarán a eliminación si previamente queda justificado que su valorización no resulta técnica, económica o ambientalmente viable.

Los materiales no reutilizados o valorizados con destino a vertedero, serán gestionados ante la autoridad Municipal competente.

La gestión de sustancias potencialmente contaminantes, se realizará de acuerdo con los instrumentos normativos aplicables, y en su caso, se contratará a una empresa privada para su manejo, retiro y disposición final. El almacenamiento temporal de los aceites usados y el resto de los residuos peligrosos hasta el momento de su recogida por el gestor autorizado, se realizará en depósitos contenidos en cubeta o sistema de seguridad, con objeto de evitar su posible dispersión por rotura o pérdida de estanqueidad del depósito principal.

### **III.2. Subcomponente: control ambiental en fase de ejecución del proyecto**

Una vez que al proyecto se le haya otorgado la autorización por parte de la autoridad competente, el promovente estará obligado a realizar la vigilancia ambiental del proyecto, para lo cual se realizarán las siguientes acciones preliminares:

#### **III.2.1. Coordinación del control**

Verificación del inicio del proyecto, obra o actividad. Se puede llevar un control del inicio del proyecto o actividad de que se trate, de dos maneras:

- Mediante oficio en donde el promovente del proyecto informa a la autoridad ambiental competente sobre el inicio del proyecto o actividad que se haya autorizado; y

- Existencia de informes de cumplimiento y/o actos administrativos referentes al seguimiento ambiental del proyecto.

### **III.2.2. Revisión de antecedentes técnicos y jurídicos del proyecto**

La intención de este paso es considerar y estudiar todas las referencias técnicas y jurídicas del proyecto, obra o actividad de que se trate, y de su área de influencia.

Algunos antecedentes como el estudio ambiental y los Informes de cumplimiento ambiental, herramientas esenciales para realizar el proceso de seguimiento, a menudo suministran y utilizan enormes cantidades de información que a veces divergen y pueden desviar los resultados del seguimiento.

### **III.3. Subcomponente: vigilancia ambiental en fase de ejecución del proyecto**

La vigilancia ambiental proporciona elementos de juicio que permiten verificar el cumplimiento de las tareas ambientales y la veracidad de la información consignada en los informes de cumplimiento ambiental; por lo que este subcomponente consta de visitas rutinarias que se llevarán a cabo para vigilar el cumplimiento de todas las medidas propuestas, así como de aquellas que se dicten en la autorización en materia forestal; las cuales se describen a continuación:

#### **III.3.1. Visita ordinaria total**

El objetivo de esta visita es que el supervisor ambiental o asesor técnico ambiental, verifique en el sitio el cumplimiento de todas las tareas ambientales que debe ejecutar el promovente, en todos los componentes y actividades que forman parte del proyecto, y corroborar la información reportada en los Informes de Cumplimiento Ambiental. Las tareas que verificará el supervisor son las que se muestran a continuación:

- Ejecución de los programas propuestos en la MIA-P (manejo de residuos, supervisión ambiental, etc.).
- Cumplimiento de los permisos, concesiones o autorizaciones ambientales para el uso y/o aprovechamiento de los recursos naturales.
- Cumplimiento de los requerimientos establecidos en los actos administrativos.
- Análisis de las tendencias de calidad del medio en que se desarrolla el proyecto.
- Análisis de la efectividad de los programas que conforman el plan de manejo ambiental, de los requeridos en los actos administrativos, y de las propuestas de actualización.

### **III.3.2. Visita ordinaria parcial**

La visita ordinaria parcial se efectuará cuando el área de supervisión ambiental tenga un interés especial en alguna de las actividades del proyecto y/o en alguna área geográfica que se encuentre en la zona de influencia. Este interés está dado por la importancia de los impactos de ciertas actividades y/o por el grado de sensibilidad ambiental de una o varias áreas o ecosistemas que puedan ser afectados por la ejecución del proyecto.

En una visita ordinaria parcial, el supervisor ambiental verificará el cumplimiento de las mismas tareas ambientales de una visita ordinaria total, pero sólo de aquellas relacionadas con las actividades del proyecto o con las áreas en las que se tenga interés. Por ejemplo, verificar que se haya realizado la construcción del número de habitaciones propuestas, en donde el supervisor puede decidir si realiza una visita ordinaria parcial cada cierto tiempo, para inspeccionar las habitaciones solamente, sin tener en cuenta agua, aire y demás, ya que conoce que la afectación a estos otros recursos no es significativa. Es por ello que una visita parcial sólo se puede llevarse

a cabo cuando el supervisor ambiental tiene plena certeza de un buen manejo ambiental en el resto de las actividades del proyecto, o que los impactos al medio ambiente o a los recursos naturales asociados a éstos, son bajos.

### III.3.3. Visitas extraordinarias

Se realizarán cuando ocurra o puedan ocurrir eventos que generen impactos ambientales relevantes. Esta visita es definida por el área de gestión ambiental, en caso de existir quejas de la comunidad o de entidades públicas o privadas, o cuando han ocurrido o puedan presentarse impactos ambientales significativos por el incumplimiento de las actividades que estén a cargo del promovente, o cuando se presenten impactos no previstos en el estudio ambiental (esto último se determina a través de los informes periódicos de cumplimiento ambiental). Si las condiciones están dadas, se puede extender esta visita extraordinaria hasta lograr una ordinaria.

Mediante la visita extraordinaria, el supervisor ambiental verificará el cumplimiento de las tareas ambientales relacionadas con los impactos ambientales que ocurrieron o que van a ocurrir; verificará también la veracidad de la información incluida en el Informe de Cumplimiento Ambiental, y evaluará el impacto ambiental. Lo anterior, mediante la ejecución de las mismas actividades generales explicadas para las visitas ordinarias (revisión de documentos, inspección visual, entrevistas y mediciones, entre otras).

Todos los resultados obtenidos de las distintas visitas realizadas, quedarán debidamente asentadas en la bitácora ambiental del proyecto, la cual se describe en el siguiente apartado.

## IV. COMPONENTE: SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Para llevar a cabo el seguimiento ambiental del proyecto, será necesaria la implementación de una **bitácora ambiental** o libro de registro de eventualidades de

la obra. En este documento se describirá el procedimiento a seguir para registrar todas aquellas eventualidades que se produzcan durante el desarrollo del proyecto, dentro de la superficie de aprovechamiento proyectada.

El citado documento es de aplicación para todas las eventualidades con afección medioambiental que se produzcan con el desarrollo del proyecto. En el documento se recogerán todos aquellos eventos no previstos en el desarrollo normal de las obras y que puedan tener de una forma directa o indirecta, inmediata o futura, reversible o irreversible, permanente o temporal, una afección en el entorno.

El formato del citado libro de registro o bitácora ambiental será el siguiente:

- **Objeto:** Describir el procedimiento a seguir para registrar todas aquellas eventualidades que se produzcan durante las actividades implicadas en el desarrollo del proyecto, que puedan tener una afección directa o indirecta sobre la calidad ambiental.
- **Alcance:** Este procedimiento será de aplicación para todas las eventualidades con afección medioambiental que se produzcan en el desarrollo del multicitado proyecto.
- **Ejecución:** Se recogerán todos aquellos eventos no previstos en el desarrollo normal del proyecto, que puedan tener lugar de una forma directa o indirecta, inmediata o futura, reversible o irreversible, permanente o temporal, originando una afección sobre el ambiente biótico, abiótico o perceptual.

Las personas responsables de llevar los registros en la bitácora ambiental, serán el jefe de obra, encargados diversos y el supervisor ambiental o asistente técnico medioambiental. Estas personas deberán conocer el mecanismo para el llenado de este libro y serán las encargadas de notificar a los responsables de las empresas

subcontratadas la existencia del mismo y de la necesidad de su colaboración, de cara a cumplir con los objetivos planteados en este PVSA.

Se deberá redactar un modelo circular, que se remitirá a cada subcontratado con carácter previo al comienzo de sus actividades en la obra, ya que es indispensable establecer un control de las empresas subcontratadas.

A continuación, se describen algunos de los acontecimientos que, en principio, serán motivo de inscripción en la bitácora ambiental:

- **Vertidos o derrames:** Se hace referencia con esto a aquellos vertidos o derrames líquidos o sólidos, que se produzcan intencionada o accidentalmente en la obra y que no se encontraban planteados en un principio.
- **Funcionamiento defectuoso:** Se hace referencia con esto a funcionamientos defectuosos de equipo y maquinaria que puedan originar una posible afección al medio.
- **Accidentes:** Se refiere a aquellos episodios que puedan motivar vertidos, derrames o funcionamientos defectuosos, ya sea de forma inmediata o futura.
- **Intrusión de maquinaria:** Se refiere con esto a episodios accidentales o no, en virtud de los cuales se invada o atraviere zonas que no se encontraban previstas inicialmente.
- **Externalidades a la obra:** Se hace referencia a episodios que no sean producidos por el desarrollo de la obra, sino que provengan de elementos externos, que, entrando en el recinto de la obra, afecten algún elemento que pueda resultar perjudicial para el medio ambiente.



- **Otros:** En este apartado se incluirán cualesquiera otros aspectos que no se encuentren englobados en los apartados anteriores.

#### **IV.1. Subcomponente: seguimiento de las emisiones de polvo**

Para el seguimiento de las emisiones de polvo, producidas en su mayor parte por la construcción, se realizarán visitas periódicas a todas las zonas donde se localicen las fuentes emisoras. En esas visitas se observará si se cumplen las medidas adoptadas como son:

- Regar las superficies donde potencialmente puede haber una cantidad superior de polvo.
- Vigilancia de las operaciones de carga y descarga y transporte de material.
- Instalación de pantallas protectoras contra el viento.

La toma de datos se realizará mediante inspecciones visuales periódicas en las que se estimará el nivel de polvo existente en la atmósfera y la dirección predominante del viento estableciendo los lugares afectados.

Las inspecciones se realizarán una vez por semana, en las horas del día donde las emisiones de polvo se consideran altas. Como norma general, la primera inspección se realizará antes del comienzo de las actividades para tener un conocimiento de la situación previa o estado cero y poder realizar comparaciones posteriores.

#### **IV.2. Subcomponente: seguimiento de manejo y disposición de residuos**

Este subcomponente resulta importante puesto que de él depende que no se contamine el medio por un manejo inadecuado de residuos sólidos o líquidos que se generen durante el desarrollo del proyecto; y se basa fundamentalmente en el programa integral de manejo de residuos sólidos y líquidos anexo. En forma general

implica las siguientes actividades, mismas que serán ejecutadas por el supervisor ambiental:

- Verificar la instalación de los letreros y los contenedores temporales para residuos, así como su debida rotulación (orgánica, inorgánica, etc.).
- Realizar recorridos periódicos en las inmediaciones del sitio del proyecto con el fin de detectar un posible manejo o disposición inadecuada de residuos sólidos o líquidos.
- Informar al director de obra cuando se detecte algún manejo o disposición inadecuada de residuos sólidos o líquidos; y en su caso, promover una campaña de limpieza y separación de residuos para su correcto almacenamiento o posible reciclaje.
- Realizar recorridos de vigilancia dentro de las áreas que no están siendo sujetas a su aprovechamiento, a fin de corroborar que no se esté realizando la micción o defecación al aire libre; y en caso contrario, reportárselo al director de obra y promover una campaña de limpieza a fin de eliminar los elementos contaminantes del medio.
- Verificar la instalación de los sanitarios portátiles que estarán al servicio de los trabajadores, así como su correcto funcionamiento. También realizará un estudio acerca de la demanda del servicio en relación al número de trabajadores empleados en la obra, con la finalidad de determinar si el número de sanitarios instalados es suficiente, o en caso contrario, si se requiere instalar sanitarios adicionales.
- Verificar que la empresa arrendadora de los sanitarios móviles, realice la extracción y retiro de las aguas residuales generadas, de acuerdo con los plazos previstos en el contrato que se celebre con la misma.

## V. COMPONENTE: INFORMES TÉCNICOS

Para cada tipo de informe, se realizará una ficha que identificará, para cada fase del proyecto o actividad, las obras o acciones que se contemplan ejecutar; la forma, lugar y oportunidad de su ejecución; y la referencia de la página del estudio donde se describe detalladamente dicha obra o acción. También se elaborará otra ficha en la que se identificará, para cada fase del proyecto o actividad, la normativa de carácter ambiental aplicable, incluidos los permisos ambientales sectoriales; el componente ambiental involucrado; la forma en la que se dio cumplimiento a las obligaciones contenidas en dichas normas, y el organismo de la administración del gobierno competente en su verificación, si éste estuviere establecido.

Una ficha más identificará para cada fase del proyecto o actividad, las obras o acciones que se ejecutaron; el componente ambiental involucrado; el impacto ambiental asociado; la descripción de la medida correspondiente, ya sea de mitigación, reparación, compensación, o de prevención; la forma de implementación; el indicador que permitió cuantificar, si corresponde, el cumplimiento de la medida; la oportunidad y lugar de su implementación; y la referencia de la página del estudio donde se describe detalladamente la medida.

### V.1. Subcomponente: informe de cumplimiento de medidas

Tras la especificación de las medidas para todas las variables, se propone, en cuanto a la dimensión temporal durante el desarrollo del proyecto, un seguimiento que deberá comprender una visita semanal de media jornada al proyecto, y la elaboración de un informe periódico mensual en el que se señalen todas las incidencias observadas, se recojan todos los controles periódicos enumerados anteriormente con la periodicidad señalada, se indique el grado de eficacia de las medidas correctoras planteadas, el grado de acierto del estudio y los resultados obtenidos con este PVSA. Estos informes serán acompañados de un reportaje fotográfico y se enviarán al promovente a fin de que éste último realice las gestiones ambientales correspondientes.

## **V.2. Subcomponente: informe de cumplimiento de términos y condicionantes**

Se dará un seguimiento a los términos y condicionantes que se establezcan en la resolución del proyecto, que deberá comprender una visita semanal de media jornada al proyecto, y la elaboración de un informe periódico mensual en el que se señalen todas las incidencias observadas, se recojan todos los controles periódicos enumerados anteriormente con la periodicidad señalada, y se indique el grado de eficacia en el cumplimiento de los términos y condicionantes establecidos en la autorización del proyecto. Estos informes serán acompañados de un reportaje fotográfico y se enviarán al promovente a fin de que éste último realice las gestiones ambientales correspondientes.

## **V.3. Subcomponente: Informes especiales**

Se presentarán informes especiales ante cualquier situación especial que pueda suponer riesgo de deterioro de cualquier factor ambiental. En concreto, se prestará especial atención en las siguientes situaciones:

- Lluvias torrenciales que supongan riesgo de inundación o desprendimiento de materiales.
- Alerta por tormenta o huracán que ponga en riesgo el desarrollo de la obra.
- Accidentes producidos con consecuencias ambientales negativas.
- Accidentes de tráfico en cualquier punto de intersección.

Estos informes serán notificados al director de obra, con la finalidad de que realice los trámites y gestiones correspondientes, y en su caso, tome las medidas necesarias para reducir o eliminar el riesgo originado por los factores citados en los puntos anteriores.

## VI. COMPONENTE: ANÁLISIS DE RESULTADOS

El análisis de los resultados del seguimiento ambiental permite establecer el avance, cumplimiento y efectividad de los programas que conforman el Plan de Manejo Ambiental, con base en los resultados de la revisión del Informe de Cumplimiento Ambiental y/o en las apreciaciones obtenidas durante la visita de seguimiento ambiental.

El análisis de resultados del seguimiento ambiental se realiza a partir de:

- El Informe de Cumplimiento Ambiental más la visita de seguimiento;
- Solamente el Informe de Cumplimiento Ambiental, o
- Solamente la visita de seguimiento ambiental.

El análisis se centrará en los siguientes puntos:

### VI.1. Cumplimiento de los objetivos del seguimiento ambiental

A cada una de las tareas ambientales a cargo del promovente, se le efectuará un análisis para establecer el cumplimiento específico de cada uno de los compromisos adquiridos en el otorgamiento de la autorización ambiental o en el establecimiento del plan de manejo ambiental.

Este análisis se realiza con la ayuda de la lista de chequeo y formatos específicos descritos en el Componente V. En esas herramientas, el supervisor ambiental encuentra todos los requerimientos normativos, los establecidos en actos administrativos y además indicadores que le proporcionan criterios y conducen su análisis.

Con respecto al cumplimiento de los objetivos del seguimiento, se establecerá:

- **Suficiencia de la información:** Establecer si la información suministrada está completa. Para esto, se cuenta con la ayuda de los formatos y de la bitácora ambiental, ya descritos anteriormente.
- **Cumplimiento de las tareas ambientales:** Se determina si el promovente ha cumplido total o parcialmente con sus obligaciones ambientales y si las razones indicadas en el informe de cumplimiento ambiental, para el caso de incumplimiento, son pertinentes.

## VI.2. Análisis de la efectividad de los programas que conforman el PSVA

La efectividad de los programas que conforman el PSVA se realiza con la ayuda de los reportes técnicos (ver apartado correspondiente en donde se explica la manera de utilizar estos formatos).

La bitácora integra el resultado del análisis de cumplimiento del promovente, y el análisis de las tendencias de la calidad del medio en el que se desarrolla el proyecto, con el fin de facilitar al supervisor ambiental su concepto sobre la efectividad de las medidas de manejo ambiental. Esto determina la necesidad o no de actualizar algunos programas calificados como “no efectivos”. En caso de que el informe de cumplimiento ambiental incluya ofertas de nuevas versiones de programas de manejo ambiental, éstas deben ser evaluadas por el área de gestión ambiental, apoyándose en la autorización ambiental del proyecto, con el fin de determinar si la nueva versión propuesta por el promovente solucionará los aspectos que permitieron calificar al programa vigente como “no efectivo”.

## VI.3. Necesidad de realizar una visita extraordinaria a la zona

Esta necesidad se puede identificar de acuerdo con los análisis realizados en los dos puntos anteriores. En caso de que se requiera una visita extraordinaria, esta debe ser ejecutada; de lo contrario, se da paso al informe técnico de los resultados.



## ANEXO 4

# PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS

### I. OBJETIVO DEL PROGRAMA

- I.1. Cumplir con lo requerido por los instrumentos jurídicos y de ordenamiento ecológico, a través del establecimiento de metodologías y procesos específicos para un adecuado manejo de los residuos que se generen durante el desarrollo del proyecto.
- I.2. Evitar la generación de impactos ambientales relacionados con la producción de residuos durante la ejecución del proyecto.
- I.3. Prevenir y disminuir la generación de residuos, adoptando medidas de separación, reutilización, reciclaje y fomentando la recolección selectiva y otras formas de aprovechamiento.

### II. JUSTIFICACIÓN

El presente programa se constituye como una medida preventiva para evitar impactos ambientales ocasionados por residuos durante la ejecución del proyecto; ya que establece métodos y procesos que permitirán prevenir que dichos impactos se manifiesten, reforzando la viabilidad ambiental del proyecto.

### III. RESIDUOS Y SU CLASIFICACIÓN

Existe una amplia diversidad de residuos principalmente de tipo sólido; sin embargo, también existe cierto tipo de residuos líquidos, residuos de manejo especial y residuos considerados como peligrosos.

La palabra residuo (con origen en el latín residuum) describe al material que pierde utilidad tras haber cumplido con su misión o servido para realizar un determinado trabajo. Por lo tanto, el concepto de residuo se emplea como sinónimo de basura, es decir, por hacer referencia a los desechos que el hombre ha producido. Para fines de este programa, los residuos que pudiera generar el proyecto, se clasifican en cuatro categorías que se indican a continuación:

#### **a) Residuos sólidos urbanos**

Los residuos sólidos urbanos son los que se generan en las casas habitación como resultado de la eliminación de los materiales que se utilizan en las actividades domésticas (p. e., de los productos de consumo y sus envases, embalajes o empaques) o los que provienen también de cualquier otra actividad que se desarrolla dentro de los establecimientos o en la vía pública, con características domiciliarias, y los resultantes de las vías y lugares públicos siempre que no sean considerados como residuos de otra índole.

#### **b) Residuos de manejo especial**

Los residuos de manejo especial (RME) están definidos como aquéllos generados en los procesos productivos que no reúnen las características para ser considerados residuos sólidos urbanos o peligrosos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

#### **c) Residuos peligrosos**

Los residuos peligrosos se definen como aquellos que poseen alguna de las características CRETIB que les confieren peligrosidad (corrosividad, C; reactividad, R; explosividad, E; toxicidad, T; inflamabilidad, I; o ser biológico-infecciosos, B), así como los envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados.

#### d) Emisiones a la atmósfera

Las emisiones a la atmósfera se asocian normalmente con procesos como la combustión, el almacenamiento de materiales y otros procesos específicos de la industria, y pueden proceder de:

**Fuentes fijas:** Son fuentes de emisiones discretas, estacionarias e identificables (como una chimenea o conducto de ventilación específico, u otros puntos discretos de emisiones) que liberan contaminantes a la atmósfera. Se hallan situadas habitualmente en fábricas o plantas de producción. Las fuentes fijas se caracterizan por ser emisoras de contaminantes generalmente asociados con la combustión de combustibles fósiles como óxidos de nitrógeno (NOx), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO) y partículas sólidas (PS), así como con otros contaminantes atmosféricos, entre ellos, ciertos compuestos orgánicos volátiles (COV) y metales también asociados a una amplia gama de actividades industriales.

**Fuentes fugitivas:** Son emisiones distribuidas espacialmente en zonas amplias y proceden de operaciones en las que los escapes no se canalizan a través de chimeneas. Las emisiones fugitivas tienen un potencial de impacto terrestre por unidad mucho mayor que las emisiones de origen fijo, puesto que su descarga y dispersión se produce cerca de la tierra. Los dos tipos principales de emisiones fugitivas son los COV y las PS. Otros contaminantes (NOx, SO<sub>2</sub> y CO) están asociados principalmente a los procesos de combustión destinados a generar energía eléctrica o mecánica, vapor y calor.

**Fuentes móviles:** Son las emisiones asociadas con el uso de vehículos e incluyen CO, NOx, SO<sub>2</sub>, PS y COV. Las emisiones pueden reducirse mediante la implantación de un plan periódico de reparación y mantenimiento de vehículos, la formación de los conductores acerca de las ventajas de las prácticas de conducción de vehículos que reducen tanto el riesgo de accidentes como el consumo de combustible, la sustitución de los vehículos antiguos por alternativas modernas con mayor control energético, la

adaptación a combustibles más limpios y la instalación de dispositivos de control de emisiones como los convertidores catalíticos.

De acuerdo con esta clasificación, a continuación, se describen los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, que se espera generar durante el desarrollo del proyecto.

### III.1. Construcción

#### a) Residuos sólidos urbanos

**FUENTE DE ORIGEN:** Estos residuos se generarán principalmente en la oficina móvil de obra, así como en el área de comedor al servicio de los trabajadores.

**Papeles y cartones.** Incluye periódicos, revistas, hojas, facturas, formularios, carpetas, folletos, guías telefónicas, envases de cartón, recipientes de comida.

**Vidrios.** Cuentan entre sus materias primas con sílice, alcaloides y estabilizantes como la cal. Suelen ser reciclables eternamente. La mayor parte de los vidrios se desecharán en forma de botellas de bebidas y envases de alimentos.

**Plástico.** Existen más de cien tipos de plásticos derivados del petróleo. En el proyecto se espera generar con envases de productos de limpieza, bolsas de plástico, botellas de bebidas, recipientes de comida, entre otras cosas.

**Botellas de plástico PET.** Millones de botellas de plástico terminan en los basureros cuando perfectamente pueden ser recicladas y volver a elaborar plástico nuevo. Se generarán como envases de comida y bebida, vasos y cubiertos desechables.

**Botellas de plástico HDPE.** Este tipo de plástico se generará principalmente en las botellas de detergentes para lava trastes, envases de leche, botellas de jabón lava manos.

**Desechos orgánicos.** Son residuos biodegradables de origen vegetal o animal, susceptibles de degradarse biológicamente, generados en el ámbito domiciliario y comercial. La fracción orgánica está compuesta principalmente por restos de comida y jardín que se producen diariamente el hogar y en establecimientos comerciales. En la obra se encontrarán, por ejemplo, peladuras de frutas y verduras, sobras de comida, desperdicios de pescado, huesos y restos de carne, servilletas o manteles de papel con restos de materia orgánica, restos de café, huesos de animales, tapones de corcho natural, palillos, cáscaras o bolsitas de infusiones, cáscara de huevo, entre otros.

#### **b) Residuos de manejo especial**

**FUENTE DE ORIGEN:** Se producirán principalmente durante los procesos constructivos de las obras en general, tanto en obra negra, como en obra gris y en acabados, tales como:

**Materiales de excavación.** el material de excavación es normalmente un residuo inerte, natural o artificial. En algunos casos se presenta con contaminantes al no responder a un suelo virgen. Son, en general, de naturaleza pétreo (tierra, rocas de excavación, materiales granulares).

**Residuos de obras viales.** como su nombre lo indica, se producirán durante la construcción de las vialidades y estarán compuestos por trozos de losas de hormigón de la construcción de caminos, residuos de asfalto y mezclas del pavimento asfáltico.

**Residuos de construcción.** La generación de escombros en los procesos constructivos se puede dar de diferentes maneras y en distintos procesos que conforman la totalidad de la obra. Son los que se originan en el proceso de ejecución material de los trabajos de construcción, tanto nueva como de reparación o ampliación. Su origen es diverso, los que provienen de la propia acción de construir y los que provienen de embalajes de los productos que llegan a la obra. Sus

características y cantidad son variadas y dependen de la fase del trabajo y del tipo de obra (residencial, no-residencial, comercial, industrial, institucional). A continuación de enlistan los principales residuos de construcción que se espera generar con el proyecto.

- Ladrillos: restos de ladrillos rotos, descartes, losetas cerámicas, demolición por errores de obra.
- Hormigón simple (sin acero).
- Teja cerámica
- Vidrios: espejos, ventanas, vidrios decorativos.
- Tierra limpia, polvo, suelo.
- Porcelanas, incluyendo artefactos de baño.
- Metales ferrosos: despuntes de hierro, cañería de hierro para electricidad, trozos de hierro de las armaduras de vigas y columnas, trozos de alambre, clavos.
- Metales no ferrosos: perfiles de bronce, cables de cobre, tubos galvanizados, aluminio, acero.
- Maderas: restos de encofrados, restos de pisos entablonados, machimbres, restos de vigas; marcos, puertas.
- Plásticos: cañerías, envoltorios, guarda cantos, envases, láminas de polietileno, pisos de vinílico, embalaje de ladrillos, botellas PET, bolsas varias.
- Techados: aislantes (poli estireno expandido, lana de vidrio, membranas), tejas cerámicas.
- Revestimientos: cerámicos, calcáreos.
- Papel y cartón: cartón corrugado, envoltorios, bolsas de cemento y cal, tubos de soporte de la membrana asfáltica, cajas de cartón corrugado.
- Restos de hormigón, mezclas de cemento y cal.
- Hormigón: escombros sobrantes del hormigón de fundaciones y de demolición por errores de obra o cambios en el proyecto.
- Yeso: restos de pasta de yeso utilizada para la ejecución del cielorraso en el sector de techo de losa.



- Mezclas: todo tipo de restos de morteros de asiento de ladrillos y revoque, incluye material de barrido de las áreas de trabajo.
- Losetas: restos de los elementos livianos de cerámica utilizados como relleno en las losas de viguetas prefabricadas.

**Sanitarios.** son todos los residuos, cualquiera que sea su estado, generados en los baños portátiles que estarán al servicio de los trabajadores, incluidos los envases, y residuos de envases, que los contengan o los hayan contenido. Algunos ejemplos de los residuos identificados como sanitarios que se espera generar durante esta etapa del proyecto, se enlistan a continuación, de manera enunciativa más no limitativa:

- Papel sanitario.
- Toallas sanitarias.
- Hisopos.
- Pañuelos desechables.
- Rastrillos y cartuchos de rasurar.
- Colillas de cigarro.

### c) Residuos peligrosos

**FUENTE DE ORIGEN:** Es posible que se generen residuos de este tipo durante la construcción del proyecto, principalmente por el funcionamiento de vehículos de carga y transporte, grúas, monta cargas; así como el uso de sustancias que generan residuos peligrosos. Los residuos más comunes de esta naturaleza que se espera generar, son los siguientes:

- Excedentes de materiales usados: pinturas y envases, adhesivo.
- Residuos puntuales: baterías, focos, lámparas.
- Constituyentes inseparables: madera tratada.
- Sobrantes de diluyentes, thinners y agentes de limpieza similares.

- Tierra contaminada, diesel contaminado, filtros, trapos impregnados y aceite quemado. En el caso de los tambos que han contenido productos como el curador de concreto, selladores, aceite de maquinaria y pintura.
- Envases de removedores y aerosoles.
- Restos de PVC, luego de ser sometidos a temperaturas superiores a los 40°C.
- Sobrantes de pastas, resanadores, selladores y anticorrosivos.
- Sobrantes de pegamento de PVC y CPVC.
- Sobrantes de silicón, así como los envases que los contienen.

**Hidrocarburos residuales.** Provenientes del uso de maquinaria, equipo y vehículos de transporte o carga, se espera encontrarlos como:

- Partículas metálicas, originadas en el desgaste de las piezas en movimiento y fricción.
- Compuestos organometálicos conteniendo metales pesados procedentes de aditivos.
- Ácidos orgánicos o inorgánicos originados por oxidación del azufre de los combustibles.
- Restos de aditivos: fenoles, compuestos de cinc, cloro y fósforo.

**Biosanitarios.** Son todos aquellos elementos o instrumentos utilizados durante la ejecución de los procedimientos asistenciales que tienen contacto con materia orgánica, sangre o fluidos corporales del paciente humano tales como: gasas, apósitos, aplicadores, algodones, drenes, vendajes, jeringas, guantes, etc.

**Materiales mezclados con hidrocarburos.** Originados durante la atención de algún derrame o fuga accidental de hidrocarburos, durante el funcionamiento de la maquinarias, tales como: estopas, trapos o papel impregnados con esas sustancias; tierra contaminada; recipientes para su almacenamiento o transporte, entre otros.

#### d) Emisiones a la atmósfera

**FUENTE DE ORIGEN:** Al revisar las actividades que se llevarán a cabo durante el desarrollo del proyecto en la etapa de construcción, se puede determinar que las emisiones a la atmósfera serán: gases de combustión durante el funcionamiento de grúas, monta cargas, vehículos de transporte y de carga; y en general cualquier equipo que funcione a base de hidrocarburos. Para determinar las emisiones de los principales contaminantes que serían aportados a la atmósfera, se tomaron en cuenta ciertas actividades por considerarse como las principales generadoras de gases de combustión, estas son:

- Tránsito vehicular
- Uso de maquinaria pesada
- Carga y descarga
- Acarreos

Derivado de dichas actividades se espera generar las siguientes emisiones:

- Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) por combustión de combustible.
- Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) por combustión de combustible.
- Monóxido de carbono (CO) por combustión de combustible.
- Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) por combustión de combustible.
- Compuestos orgánicos volátiles (COV's) por combustión de combustible.

### III.2. Operación

En esta etapa del proyecto, dado que se trata de un conjunto habitacional, sólo se espera generar residuos domiciliarios, como los que se indican a continuación.

#### a) Residuos sólidos urbanos

**FUENTE DE ORIGEN:** Estos residuos se generarán principalmente en las habitaciones y áreas comunes.

**Papeles y cartones.** Incluye periódicos, revistas, hojas, facturas, formularios, carpetas, folletos, guías telefónicas, envases de cartón, recipientes de comida, etc.

**Vidrios.** Cuentan entre sus materias primas con sílice, alcaloides y estabilizantes como la cal. Suelen ser reciclables eternamente. La mayor parte de los vidrios se desecharán en forma de botellas de bebidas y envases de alimentos, aunque también pueden componerse de vidrios rotos, ventanas rotas, y artículos decorativos en desuso o rotos (floreros, espejos, etc.).

**Plástico.** Existen más de cien tipos de plásticos derivados del petróleo. Durante la ocupación de las habitaciones se espera generar con envases de productos de limpieza, bolsas de plástico, botellas de bebidas, recipientes de alimentos, entre otras cosas.

**Botellas de plástico PET.** Millones de botellas de plástico terminan en los basureros cuando perfectamente pueden ser recicladas y volver a elaborar plástico nuevo. Se generarán como envases de comida y bebida, vasos, cubiertos desechables, etc.

**Botellas de plástico HDPE.** Este tipo de plástico se generará principalmente en las botellas de detergentes para lava trastes, envases de leche, botellas de jabón lava manos, champú.

**Desechos orgánicos.** Son residuos biodegradables de origen vegetal o animal, susceptibles de degradarse biológicamente, generados en el ámbito domiciliario. La fracción orgánica está compuesta principalmente por restos de comida y jardín que se producen diariamente el hogar y en establecimientos comerciales. Durante la operación de las habitaciones, se encontrarán, por ejemplo, peladuras de frutas y verduras, sobras de comida, desperdicios de pescado, huesos y restos de carne, servilletas o manteles de papel con restos de materia orgánica, restos de café, huesos de animales, tapones de corcho natural, palillos, cáscaras o bolsitas de infusiones, cáscara de huevo, entre otros.

## b) Residuos de manejo especial

**FUENTE DE ORIGEN:** Se producirán principalmente durante el mantenimiento de las habitaciones y áreas comunes, o en su caso, durante ampliaciones o remodelaciones de las mismas, tales como:

- Ladrillos: restos de ladrillos rotos, descartes, losetas cerámicas, demolición por errores de obra.
- Hormigón simple (sin acero).
- Teja cerámica
- Porcelanas, incluyendo artefactos de baño.
- Metales ferrosos: despuntes de hierro, cañería de hierro para electricidad, trozos de hierro de las armaduras de vigas y columnas, trozos de alambre, clavos.
- Metales no ferrosos: perfiles de bronce, cables de cobre, tubos galvanizados, aluminio, acero.
- Maderas: restos de encofrados, restos de pisos entablonados, machimbres, restos de vigas; marcos, puertas.
- Plásticos: cañerías, envoltorios, guarda cantos, envases, láminas de polietileno, pisos de vinílico, embalaje de ladrillos, botellas PET, bolsas varias.
- Techados: aislantes (poli estireno expandido, lana de vidrio, membranas), tejas cerámicas.
- Revestimientos: cerámicos, calcáreos.
- Restos de hormigón, mezclas de cemento y cal.
- Hormigón: escombros sobrantes del hormigón de fundaciones y de demolición por errores de obra o cambios en el proyecto.
- Yeso: restos de pasta de yeso utilizada para la ejecución del cielorraso en el sector de techo de losa.
- Mezclas: todo tipo de restos de morteros de asiento de ladrillos y revoque, incluye material de barrido de las áreas de trabajo.

- Losetas: restos de los elementos livianos de cerámica utilizados como relleno en las losas de viguetas prefabricadas.

**Sanitarios.** son todos los residuos, cualquiera que sea su estado, generados en los baños portátiles que estarán al servicio de los trabajadores, incluidos los envases, y residuos de envases, que los contengan o los hayan contenido. Algunos ejemplos de los residuos identificados como sanitarios que se espera generar durante esta etapa del proyecto, se enlistan a continuación, de manera enunciativa más no limitativa:

- Papel sanitario.
- Toallas sanitarias.
- Pañales.
- Hisopos.
- Pañuelos desechables.
- Rastrillos y cartuchos de rasurar.
- Colillas de cigarro.
- Cepillos de dientes en desuso

### c) Residuos peligrosos

**FUENTE DE ORIGEN:** Se producirán principalmente durante el mantenimiento de las habitaciones, o en su caso, durante ampliaciones o remodelaciones de las mismas, tales como:

- Excedentes de materiales usados: pinturas y envases, adhesivo.
- Residuos puntuales: baterías, focos, lámparas.
- Constituyentes inseparables: madera tratada.
- Sobrantes de diluyentes, thinners y agentes de limpieza similares.
- Trapos impregnados y aceite quemado. En el caso de los tambos que han contenido productos como el curador de concreto, selladores, aceite de maquinaria y pintura.



- Envases de removedores y aerosoles.
- Restos de PVC, luego de ser sometidos a temperaturas superiores a los 40°C.
- Sobrantes de pastas, resanadores, selladores y anticorrosivos.
- Sobrantes de pegamento de PVC y CPVC.
- Sobrantes de silicón, así como los envases que los contienen.

**Biosanitarios.** Son todos aquellos elementos o instrumentos utilizados durante la ejecución de los procedimientos asistenciales que tienen contacto con materia orgánica, sangre o fluidos corporales del paciente humano tales como: gasas, apósitos, aplicadores, algodones, drenes, vendajes, jeringas, guantes, etc.

#### a) Emisiones a la atmósfera

**FUENTE DE ORIGEN:** Al revisar las actividades que se llevarán a cabo durante el desarrollo del proyecto en la etapa de operación, se puede determinar que las emisiones a la atmósfera serán: gases de combustión durante el funcionamiento de vehículos de transporte particular. Para determinar las emisiones de los principales contaminantes que serían aportados a la atmósfera, se tomaron en cuenta ciertas actividades por considerarse como las principales generadoras de gases de combustión, estas son:

- Tránsito vehicular
- Transporte de mobiliario
- Carga y descarga
- Acarreos

Derivado de dichas actividades se espera generar las siguientes emisiones:

- Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) por combustión de combustible.
- Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) por combustión de combustible.
- Monóxido de carbono (CO) por combustión de combustible.

- Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) por combustión de combustible.
- Compuestos orgánicos volátiles (COV's) por combustión de combustible.

#### **IV. PROCESO DE RECOLECCIÓN Y TRASLADO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS**

Todo aquel residuo de tipo sólido urbano que se genere durante el desarrollo del proyecto, independientemente de la etapa en la que se encuentre, será recolectado de acuerdo con las siguientes especificaciones técnicas:

- a) Identificar y separar los residuos sólidos de acuerdo con su naturaleza, antes de ser retirados del sitio donde fueron originados, de acuerdo con las siguientes categorías:
  - Papeles y cartones
  - Vidrios
  - Plástico
  - Botellas de plástico PET
  - Botellas de plástico HDPE
  - Desechos orgánicos
- b) Retirar del sitio los residuos sólidos previamente clasificados, con el uso de contenedores con cierre hermético, para evitar que estos sean dispersados por el viento y otros factores durante su traslado.
- c) El traslado de estos residuos deberá realizarse en forma manual. El tiempo de traslado deberá ser el mínimo requerido de acuerdo con las distancias que se tengan desde la fuente generadora hasta el sitio de disposición temporal.
- d) Los recipientes que se utilicen para el traslado de los residuos, serán llenados hasta las 3/4 partes de su capacidad, con la finalidad de evitar derrames accidentales por rebosamiento.

## V. PROCESO DE RECOLECCIÓN Y TRASLADO DE RESIDUOS LÍQUIDOS

Se prevé que los únicos residuos líquidos (no de manejo especial ni peligrosos), que podrían generarse, son los lixiviados, es decir, productos contaminantes que se producen durante la descomposición y fermentación de la materia orgánica, debido a la propia humedad del residuo y al agua de lluvia que se filtra entre los residuos y que arrastra materiales biológicos y compuestos químicos.

Bajo condiciones normales los lixiviados se localizan en el fondo del contenedor, desde allí, se mueven a través de los estratos mediante movimientos laterales en dependencia de las características del material circundante.

La descomposición anaeróbica rápidamente comienza actuar en un relleno sanitario, produciendo cambios en la materia orgánica, primero de sólidos a líquido y luego de líquido a gas, pero es la fase de licuefacción la que ayuda a incrementar el contenido de líquido en el depósito, y a la vez su potencial contaminante. La lluvia es el factor de mayor impacto en las cantidades de lixiviados. Es, por lo tanto, mejor evitar depósitos de residuos expuestos a la lluvia.

Estos residuos serán recolectados a través de recipientes herméticos, directamente de los contenedores de residuos sólidos que se instalarán en la zona de aprovechamiento, lo cual se realizará posterior al retiro de los residuos sólidos. De igual manera se instalarán contenedores específicos para depositar restos o desperdicios de bebidas u otras sustancias orgánicas líquidas (no de manejo especial ni peligrosas), con el fin de que sean manejadas en forma independiente a los residuos sólidos urbanos.

Al finalizar la jornada de trabajo, los contenedores temporales de residuos serán vaciados y los lixiviados generados serán trasladados en forma manual hacia el sitio de almacenamiento temporal.

## VI. PROCESO DE RECOLECCIÓN Y TRASLADO DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL

En la etapa de preparación del sitio y construcción, los residuos de manejo especial que se generen, serán recolectados en forma manual, o con el uso de herramientas manuales, dependiendo de la cantidad y el volumen que se genere. Posteriormente, serán trasladados al sitio de almacenamiento temporal a través de carretillas o cubetas, para lo cual se tomarán las siguientes precauciones:

1. Los residuos a recolectar deberán estar separados de acuerdo con su naturaleza (rocas, material de relleno sobrante, residuos vegetales, residuos de construcción, etc.), nunca deberán mezclarse.
2. El equipo que se utilice para transportar estos residuos, debe estar en buen estado de conservación, sin fisuras o grietas, lo que deberá ser verificado y controlado por la supervisión del proyecto.
3. El equipo destinado para tal fin deberá contar con los contenedores o platones apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, de manera que se evite el derrame, pérdida del material o el escurrimiento de material húmedo durante el transporte. Por lo tanto, el contenedor o platón debe estar constituido por una estructura continua que en su contorno no contenga roturas, perforaciones, ranuras o espacios.
4. La carga debe ser acomodada de tal forma que su volumen esté a ras del platón o contenedor, es decir, a ras de los bordes superiores más bajos. El equipo de transporte debe estar adecuadamente asegurado y herméticamente cerrado durante el transporte.
5. No se debería modificar el diseño original de los contenedores o platones para aumentar su capacidad de carga en volumen o en peso, en relación con la

capacidad de carga propia del equipo. Se debe cubrir la carga transportada con el fin de evitar su dispersión o emisiones fugitivas. La cobertura debe ser de material resistente, para evitar que se rompa o se rasgue y debe estar sujeta firmemente a las paredes exteriores del contenedor o platón de manera que caiga sobre este por lo menos 30 cm a partir del borde superior del contenedor o platón.

6. Si, además de cumplir con todas las medidas a que se refieren los párrafos anteriores, hay escape, pérdida o derrame de algún material o elemento de los equipos de transporte, este debe ser recogido inmediatamente por el transportador, para lo cual es necesario que cuente con el equipo necesario.
7. Es de gran importancia que se definan con anterioridad las rutas por utilizar para el desplazamiento y transporte de los residuos, a fin de reducir el tiempo de traslado por distancias con largo recorrido.
8. En lo que concierne al aceite de cocina usado, este será recolectado en forma manual, cuando deje de ser útil.

## VII. PROCESO DE RECOLECCIÓN Y TRASLADO DE RESIDUOS PELIGROSOS

Para la recolección y traslado de los residuos peligrosos que se generen dentro de las instalaciones del proyecto, se seguirán las siguientes recomendaciones:

1. Previo a la recolección de los residuos peligrosos, se deberá identificar la naturaleza de los mismos, es decir, se deberá determinar si son de naturaleza líquida o sólida.
2. Previo a la recolección de los residuos peligrosos se deberá verificar la compatibilidad de los mismos. Se entiende por residuos incompatibles aquellos que al entrar en contacto o mezclarse con otros, pueden generar calor, fuego,

explosión, humos, gases tóxicos o inflamables, disolución de sustancias tóxicas o reacciones violentas.

A modo de ejemplo, los residuos que contienen agentes oxidantes fuertes (9) son incompatibles con los metales (5), puesto que su contacto puede generar calor y fuego.

3. En el mercado existe una amplia disponibilidad de contenedores para el envasado de los diferentes tipos de residuos peligrosos, tanto para sólidos como para líquidos. A la hora de seleccionar el contenedor se tendrá en cuenta los siguientes criterios:
  - El material será compatible con el residuo.
  - Presentar resistencia a los golpes y durabilidad en las condiciones de manipulación a las que serán sometidos.
  - Permite contener los residuos en su interior sin que se originen pérdidas al ser manipulados.
  - Los contenedores más comunes disponibles en el mercado son de plástico (polietileno de alta densidad) y acero (al carbón galvanizado o inoxidable), las formas son cilíndricas, con tapa rosca o tapa y suncho, en volúmenes de 60 a 200 litros. Otros contenedores pueden ser cajas de cartón, cajones de madera o metálicos, bolsas especiales y distintas combinaciones. Para pequeñas cantidades de líquidos se pueden usar envases de vidrio colocándolos dentro de otros contenedores rellenos con material adsorbente.
4. Una vez recolectado el residuo y previo a su traslado, deberá ser etiquetado. El etiquetado tiene como principal objetivo identificar el residuo peligroso y reconocer



la naturaleza del peligro que representa, alertando a las personas involucradas en el transporte o manejo sobre las medidas de precaución y prohibiciones.

Los envases de residuos peligrosos estarán debidamente identificados por medio de etiquetas de riesgo, especificando la identidad, cantidad, procedencia del residuo y la clase de peligro involucrado.

Las etiquetas tendrán una forma de un cuadrado apoyado sobre uno de los vértices, de 10 x 10 cm. En los casos que los materiales presenten más de un riesgo importante se utilizarán etiquetas para indicar el riesgo primario y secundario, colocadas una al lado de la otra.

El envase contará además con una etiqueta de identificación del residuo y el generador, donde figure el código de cuatro dígitos de Naciones Unidas. Estará escrita en el idioma local con letra legible y de tamaño apropiado.

Todas las etiquetas serán resistentes a la intemperie y estarán adosadas al envase en un lugar visible, sobre un color contrastante.

## VIII. ATENCIÓN A DERRAMES ACCIDENTALES

En el caso particular de residuos producto de derrames accidentales de hidrocarburos o cualquier otra sustancia peligrosa, se seguirán las siguientes recomendaciones:

1. Identificar el tipo de residuo en cuestión.
2. Identificar la fuente generadora del derrame; y en su caso, proceder a su reparación para contener la fuga y remediar el problema.
3. Determinar el radio de afectación ocurrido por el derrame.

4. Aislar el área del derrame utilizando Loose Fiber, o en su caso, una capa de arena o polvo de piedra, formando una barrera perimetral para contenerlo y evitar que sea dispersado a otras áreas, hasta que el residuo sea absorbido en su totalidad.
5. Con el uso de herramientas manuales (palas, cucharas, etc.), retirar el Loose Fiber, o cualquier otro material absorbente que se haya utilizado para la contención del derrame.
6. Inmediatamente después de retirar el material absorbente de la zona donde haya ocurrido el derrame, estos deberán ser colocados en recipientes herméticos y completamente cerrados para evitar que el material absorbido se filtre y afecte nuevamente el medio circundante.
7. Como paso final se transportará el recipiente que contenga el material absorbente hasta el sitio de disposición temporal, en el menor tiempo posible de acuerdo con las distancias que se tengan desde la zona del derrame hasta el contenedor temporal. Para agilizar esta acción, y en caso de que el derrame sea de dimensiones considerables, se utilizarán herramientas manuales como carretillas o “diablitos”.

## **IX. ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS**

Todos los días se realizarán labores de limpieza dentro de la zona de aprovechamiento con la finalidad de mantenerla en óptimas condiciones de higiene. De esta manera, para tener un adecuado manejo de dichos residuos, se instalarán contenedores de basura para cada tipo de residuos que se generen, los cuales estarán ubicados estratégicamente con la finalidad de que los trabajadores de la obra, puedan usar dichos contenedores, promoviendo así la separación de la basura para un posible reciclaje de la misma.

La basura quedará contenida en bolsas colocadas al interior de cada contenedor para facilitar su manejo, como se muestra en las siguientes imágenes.



## X. ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL

### X.1. Residuos de construcción

A medida que se vayan generando los escombros en las diferentes etapas del proceso constructivo, se debe disminuir al máximo el tiempo que estos permanecen dentro del área del proyecto.

Se busca que el almacenamiento del material no se realice hasta la finalización de la obra o actividad. Los sitios, instalaciones, construcciones y fuentes de material deben contar, dentro de los límites del inmueble privado, con áreas o patios donde se efectúe el cargue, descargue y almacenamiento de este tipo de materiales y elementos. Se deben definir áreas específicas y correctamente demarcadas, señalizadas y optimizadas al máximo en cuanto a su uso, con el fin de reducir las áreas afectadas. Se debe evitar la excesiva acumulación de estos.

Cuando se trata de zonas con distancias y tramos muy largos, los materiales se deben disponer a lo largo de la obra en la medida en que se vayan requiriendo y evitar la acumulación de dichos materiales por largos periodos. En los sitios seleccionados como lugares de almacenamiento temporal, tanto para obras públicas como privadas, no deben presentarse dispersiones o emisiones al aire de materiales; no deben mezclarse los materiales a que se hace referencia con otro tipo de residuos sólidos, líquidos o gaseosos; y cuando los materiales almacenados son susceptibles de producir emisiones atmosféricas, ya sean o no fugitivas, deben cubrirse en su totalidad o almacenarse en recintos cerrados. En la siguiente imagen se muestra la forma en la que se almacenarán los residuos dentro de la obra.





## X.2. Aguas residuales y residuos sanitarios

En lo que concierne a los residuos de manejo especial (papel sanitario usado y aguas residuales) que se espera generar en las etapas de preparación del sitio y construcción, es importante aclarar que su manejo correrá a cargo de la empresa arrendadora de los servicios sanitarios. En el caso de la etapa operativa, correrá a cargo del servicio de recolección de basura y el drenaje sanitario Municipal.



## XI. ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS LÍQUIDOS

Los residuos líquidos quedarán acopiados en un sitio específico dentro del sitio del proyecto, en contenedores con cierre hermético.

## XII. ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS

Considerando las dimensiones del proyecto, aunado que se utilizarán materiales de construcción temporales principalmente, se contempla la instalación de almacén temporal de metal ventilado para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos, cuyas características se muestran en la siguiente figura.



## XIII. DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Desde el sitio de almacenamiento temporal dentro del área de aprovechamiento, serán trasladados al sitio que disponga las autoridades municipales, previa gestión y autorización.

## XIV. DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS LÍQUIDOS



Desde el sitio de almacenamiento temporal dentro del sitio del proyecto, serán trasladados al sitio que disponga las autoridades municipales, previa gestión y autorización; o en su caso, se buscarán empresas dedicadas al reciclaje de este tipo de residuos (lixiviados).

## **XV. DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL**

### **XV.1. Aguas residuales y residuos sanitarios**

En lo que concierne a los residuos de manejo especial (papel sanitario usado y aguas residuales) que se espera generar en las etapas de preparación del sitio y construcción, es importante aclarar que su disposición final correrá a cargo de la empresa arrendadora de los servicios sanitarios.

En la etapa operativa serán dispuestos a través del sistema de drenaje sanitario Municipal y del servicio de recolección de basura.

### **XV.2. Residuos de construcción**

Los residuos provenientes de la construcción serán entregados a empresas recicladoras. En el caso de aquellos que no puedan ser reciclado, serán dispuestos donde la autoridad municipal lo determine, previa gestión y autorización.

## **XVI. DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS PELIGROSOS**

Los residuos peligrosos generados serán entregados a empresas privadas que cuenten con los permisos correspondientes, quienes se encargarán de su retiro del predio y posterior disposición final.

## **XVII. ACCIONES TENDIENTES A LA MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS y LÍQUIDOS (LIXIVIADOS)**

En los siguientes numerales se indican las acciones que se tomarán para minimizar la generación de residuos sólidos y líquidos, durante el desarrollo del proyecto:

1. Los alimentos serán consumidos fuera de las zonas que se mantendrán con vegetación natural.
2. Al finalizar el horario de comida, todos los residuos generados serán separados y clasificados para su almacenamiento temporal en contenedores específicos.
3. Se evitará la compra de bebidas embotelladas cuyo contenido sea menor a 2 lts.
4. Se evitará el consumo de comida “chatarra” como frituras, botanas, galletas, etc.
5. Se promoverá el uso de embaces o recipientes que sean susceptibles de reutilizarse, con la finalidad de evitar la compra de recipientes desechables.
6. Los alimentos serán trasladados al área de comida a través de bolsas reutilizables, evitando en todo momento el uso de bolsas desechables.
7. Se evitará en todo momento el uso de vasos, platos o cubiertos desechables.
8. El agua para beber será proporcionada a través de garrafones de 20 litros, y servida en vasos de plástico o vidrio reutilizables, con la finalidad de evitar la compra de agua embotellada en presentaciones menores.

## **XVIII. ACCIONES TENDIENTES A LA MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL**

### **XVIII.1. Aguas residuales y residuos sanitarios**

En lo que concierne a los residuos de manejo especial (papel sanitario usado y aguas residuales) que se espera generar en las etapas de preparación del sitio y construcción, es importante aclarar que su disposición final correrá a cargo de la empresa arrendadora de los servicios sanitarios. En la etapa operativa las aguas residuales serán conducidas al sistema de drenaje sanitario Municipal

## **XVIII.2. Residuos de construcción**

1. Se comprará el volumen mínimo necesario de materiales de construcción.
2. Los materiales serán adquiridos con las dimensiones requeridas según el diseño del proyecto.
3. Sólo se realizarán cortes relacionados con ajustes, acotamientos y alineamientos durante la construcción del proyecto, ya que son actividades que generan residuos en un volumen ínfimo.
4. Los materiales férreos como clavos, tornillos, rondanas, tuercas, etc., en desuso, serán clasificados en reutilizables o inservibles. En el caso de los reutilizables se volverán a utilizar en los procesos constructivos; en tanto que los inservibles serán almacenados en contenedores específicos.
5. Disponer de los equipos y herramientas adecuadas para cada trabajo o actividad, pues esto disminuye la producción de residuos.
6. Utilizar material normalizado y en las dimensiones ajustadas a las líneas arquitectónicas, ya que se reduce la producción de retazos o retales.
7. Organizar adecuadamente los sitios de trabajo en relación con sus condiciones físicas: acceso, iluminación y ventilación, para de esta forma evitar accidentes e impedir la generación de desperdicios.

8. Ubicar los materiales al alcance del trabajador, para mejorar el rendimiento de la labor y disminuir pérdidas de material por accidente o error.
9. Organizar el suministro de materiales, preferiblemente de forma mecanizada, para abastecer eficientemente todos los puestos de trabajo, mediante caminos expeditos y ventilados que eviten pérdidas de material y producción de desperdicios.
10. Dotar a los trabajadores de elementos adecuados para el manejo de los materiales, con el fin de que no se produzcan pérdidas en su manipulación.
11. Descargar de forma ordenada y apilar los materiales y elementos correctamente.
12. Coordinar los suministros y transportes con el ritmo de ejecución de la obra. No mantener niveles de “stock” muy altos en la obra, ya que con el tiempo producirán material inservible o desechable.

## **XIX. ACCIONES TENDIENTES A LA MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS**

La producción de cualquier producto implica inevitablemente la generación de residuos sólidos, líquidos y/o gaseosos, que no son otra cosa que pérdidas de materias primas y de energía del proceso productivo. Es decir, la producción de residuos es un indicador directo del grado de ineficiencia de un proceso.

La minimización de residuos consiste en reducir el volumen y la peligrosidad de residuos generados, basándose en dos aspectos fundamentales:

- Reducción en la fuente
- Reciclado

La reducción en la fuente y el reciclado consisten en una serie de procedimientos, los cuales se presentan en forma esquemática en la siguiente figura. Entre estas dos alternativas siempre debe preferirse la reducción de la fuente.



## XX. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

A continuación, se presenta una propuesta de trabajo que abarca un período de 7 días (una semana), el cual será replicado durante todas las etapas de desarrollo del proyecto.

ACTIVIDADES	DÍAS (SEMANAL)						
	L	M	M	J	V	S	D
Limpieza	■	■	■	■	■	■	■
Recolección de residuos	■	■	■	■	■	■	■
Almacenamiento temporal de residuos	■	■	■	■	■	■	■
Supervisión de las áreas de aprovechamiento		■			■		
Disposición final de residuos			■		■		■

## CAPITULO VII.- PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

El objetivo de este capítulo es presentar una predicción del comportamiento que tendrá el ambiente en un espacio y tiempo determinados. Un pronóstico, en el plano ambiental, es la predicción de lo que sucederá con un impacto determinado dentro del marco de un conjunto dado de condiciones.

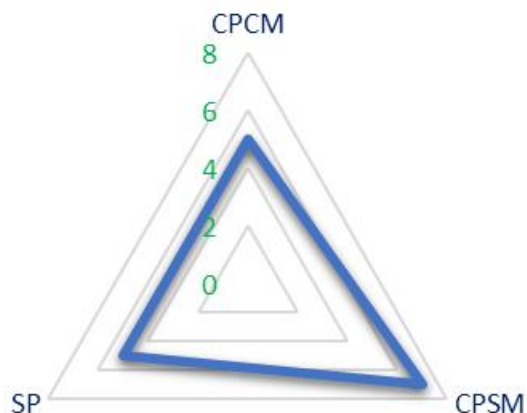
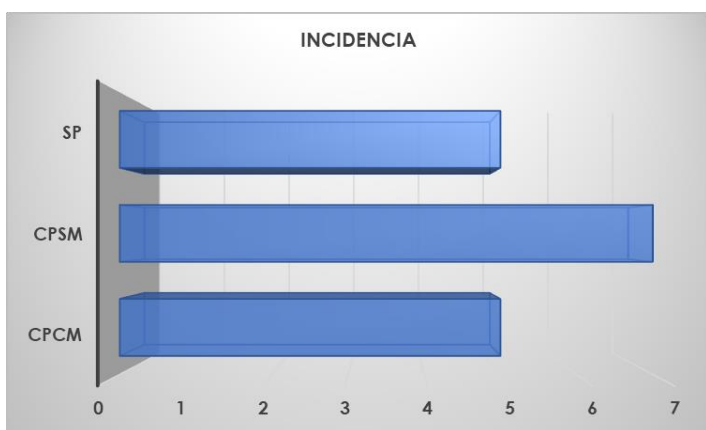
Para el desarrollo de este capítulo se ha optado por describir las condiciones ambientales esperadas bajo tres posibles escenarios, a saber: 1) comportamiento del medio sin el proyecto; 2) comportamiento del medio con el proyecto, pero sin la aplicación de las medidas propuestas en el capítulo 6; y 3) comportamiento del medio con el proyecto y con la aplicación de las medidas propuestas en el capítulo 6. Finalmente se realizará una valoración y análisis comparativo de los tres escenarios descritos, a fin de poder dar un diagnóstico integral, considerando todos los posibles efectos ambientales que tendrá el proyecto, y demostrar como éste propone evitar que se generen, o en su caso, que se reduzcan en magnitud.

ESCENARIOS	Pronóstico ambiental por suspensión de partículas
<b>Sin proyecto</b>	El predio colinda con áreas que presentan cobertura vegetal nativa, pero también colinda con caminos de terracería y obras actualmente en operación, de tal modo que la suspensión de partículas es latente e incidente, aun cuando el proyecto no se lleva a cabo en la actualidad.
<b>Con proyecto y sin medidas</b>	El predio colinda con áreas que presentan cobertura vegetal nativa, pero también colinda con caminos de terracería y obras actualmente en operación, de tal modo que la suspensión de partículas es latente e incidente; sin embargo, con el proyecto se agregan aquellas partículas suspendidas por la construcción de las obras, que contribuye a un incremento en el nivel de impacto ambiental.
<b>Con proyecto y con medidas</b>	El predio colinda con áreas que presentan cobertura vegetal nativa, pero también colinda con caminos de terracería y obras actualmente en operación, de tal modo que la suspensión de partículas es latente e incidente; sin embargo, se instalan barreras antidispersantes durante la ejecución del proyecto, por lo que esas



ESCENARIOS	Pronóstico ambiental por suspensión de partículas
	partículas son retenidas al interior del predio dentro de la zona de aprovechamiento, evitando que la magnitud del impacto se incremente.

SUELO	SP	CPSM	CPCM
Presencia	Existente	Existente	Existente
<b>Subtotal</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
Nivel de ocurrencia	Puntual	Extenso	Puntual
<b>Subtotal</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
Permanencia en el medio	Temporal	Temporal	Temporal
<b>Subtotal</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Incidencia total</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>5</b>

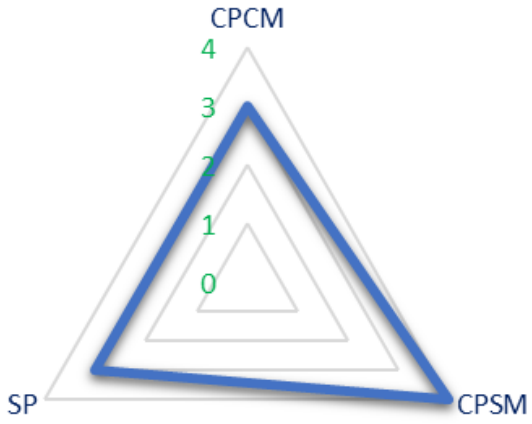
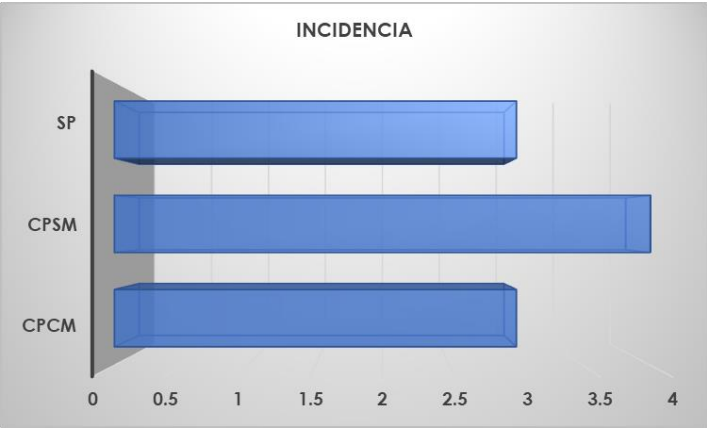


Observamos en los gráficos que el nivel de incidencia del impacto por suspensión de partículas, es idéntico sin el proyecto y con la existencia de este, pero considerando la aplicación de las medidas preventivas propuestas, por lo que resulta indispensable ejecutarlas para no incrementar su magnitud, ya que, de acuerdo con el pronóstico del escenario sin la aplicación de las medidas, se observa que esa magnitud se incrementará notablemente.

ESCENARIOS	Pronóstico ambiental por reducción de la calidad visual del paisaje
<b>Sin proyecto</b>	En las cercanías del predio existen otros desarrollos similares en operación, por lo que el paisaje en la zona terminará siendo netamente turístico. Los elementos naturales han perdido su importancia como parte de la calidad visual del paisaje,

ESCENARIOS	Pronóstico ambiental por reducción de la calidad visual del paisaje
	dado que la superficie del predio ya ha sido modificada por el desarrollo de las obras autorizadas para el proyecto en sus primeras fases.
<b>Con proyecto y sin medidas</b>	En las cercanías del predio existen otros desarrollos similares en operación, por lo que el paisaje en la zona terminará siendo netamente turístico. Los elementos naturales han perdido su importancia como parte de la calidad visual del paisaje, dado que la superficie del predio ya ha sido modificada por el desarrollo de las obras autorizadas para el proyecto en sus primeras fases. Con la remoción del 100% de la cobertura vegetal del predio y sin la conformación de áreas verdes autorizadas para las primeras fases, se empobrece la calidad visual del proyecto a nivel puntual, ya que el entorno turístico es predominante.
<b>Con proyecto y con medidas</b>	En las cercanías del predio existen otros desarrollos similares en operación, por lo que el paisaje en la zona terminará siendo netamente turístico. Los elementos naturales han perdido su importancia como parte de la calidad visual del paisaje, dado que la superficie del predio ya ha sido modificada por el desarrollo de las obras autorizadas para el proyecto en sus primeras fases. Con la remoción de vegetación en el 90% de la superficie del predio, pero con la conformación de áreas verdes ajardinadas autorizadas para las primeras fases, se realza la calidad visual del proyecto. El entorno turístico es predominante de tal modo que el proyecto terminará siendo absorbido por el paisaje, restándole importancia a los elementos naturales.

PAISAJE	SP	CPSM	CPCM
Calidad visual	Presencia de áreas verdes	Ausencia de áreas verdes	Presencia de áreas verdes
<b>Subtotal</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
Entorno	Turístico	Turístico	Turístico
<b>Subtotal</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Capacidad de absorción	Alta	Alta	Alta
<b>Subtotal</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Incidencia total</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>

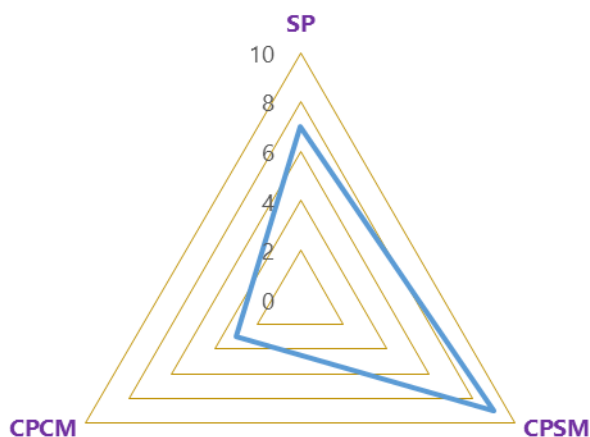
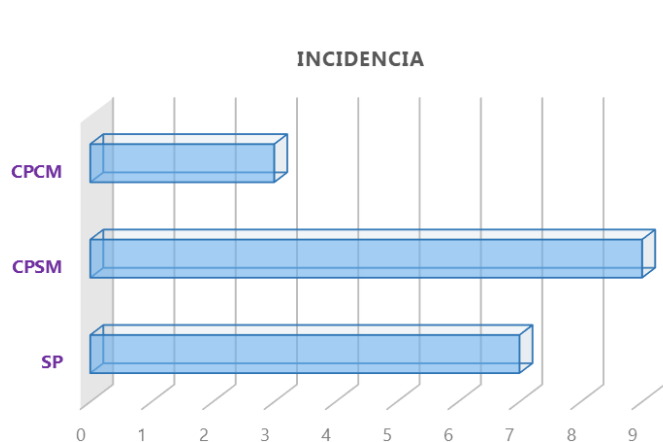


Como podemos observar en los gráficos y del análisis previo, la calidad visual del paisaje terminará siendo turística y predominante sobre el natural dada las escasas áreas verdes existentes en las inmediaciones, y considerando que el predio ya ha sido aprovechado para las primeras fases autorizadas, por lo que aquellos elementos naturales existentes carecen de relevancia en el medio visual; en ese sentido, se pronostica que el nivel de incidencia del impacto, será el mismo con o sin el proyecto, siempre y cuando se apliquen las medidas preventivas o de mitigación, ya que de no ejecutarse, el nivel de incidencia incrementa pero de manera poco significativa.

ESCENARIOS	Pronóstico ambiental por contaminación ambiental derivada de residuos
<b>Sin proyecto</b>	Actualmente ocurre la generación de residuos sólidos urbanos principalmente, dado que el predio está siendo aprovechado para la construcción de las obras que ya cuentan con autorización, así como los desarrollos turísticos y habitacionales en operación que existen en las inmediaciones, lo que origina elementos contaminantes que en ocasiones son arrojados al medio por no llevarse a cabo un manejo adecuado de los mismos. Esto acontece aun sin la existencia del proyecto.
<b>Con proyecto y sin medidas</b>	Actualmente ocurre la generación de residuos sólidos urbanos principalmente, dado que el predio está siendo aprovechado para la construcción de las obras que ya cuentan con autorización, así como los desarrollos turísticos y habitacionales en operación que existen en las inmediaciones, lo que origina elementos contaminantes que en ocasiones son arrojados al medio por no llevarse a cabo un manejo adecuado de los mismos. El volumen de residuos sin

ESCENARIOS	Pronóstico ambiental por contaminación ambiental derivada de residuos
	manejo incrementa con el desarrollo del proyecto, ocasionando un problema de contaminación más elevado que el actual.
<b>Con proyecto y con medidas</b>	Actualmente ocurre la generación de residuos sólidos urbanos principalmente, dado que el predio está siendo aprovechado para la construcción de las obras que ya cuentan con autorización, así como los desarrollos turísticos y habitacionales en operación que existen en las inmediaciones, lo que origina elementos contaminantes que en ocasiones son arrojados al medio por no llevarse a cabo un manejo adecuado de los mismos. El volumen de residuos se incrementa con el desarrollo del proyecto, sin embargo, el proyecto lleva a cabo un correcto manejo, almacenamiento y disposición final de los mismos, por lo que no contribuye a la problemática actual detectada en el área de influencia, ni incrementa el nivel del impacto por efectos acumulativos.

CONTAMINACIÓN	SP	CPSM	CPCM
Problemática	Existente	Existente	Inexistente
<b>Subtotal</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
Problemas de salubridad	Existente	Existente	Inexistente
<b>Subtotal</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
Proliferación de fauna nociva	Sin ocurrencia	Con ocurrencia	Inexistente
<b>Subtotal</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
<b>Incidencia total</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>3</b>

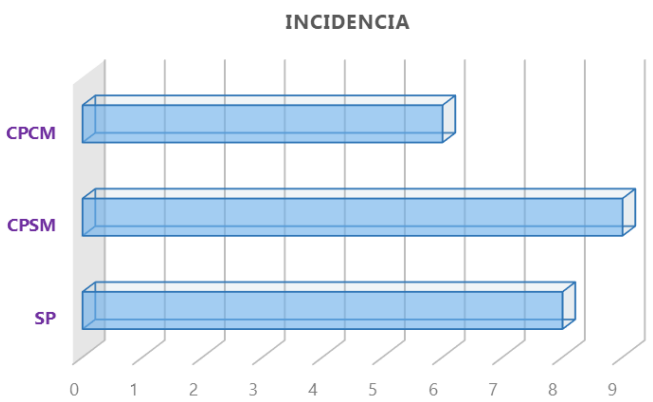
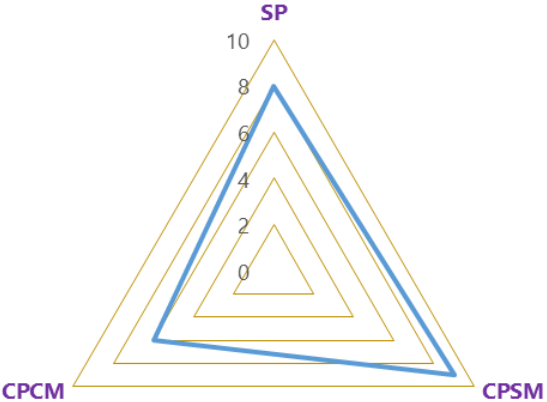


Conforme al análisis previo, observamos que la mejor manera de reducir el nivel de incidencia del impacto sobre el medio, es hacer un correcto manejo de residuos, ya

que, sin la aplicación de las medidas propuestas, el nivel del impacto se incrementará por encima de la situación actual de la problemática detectada.

ESCENARIOS	Pronóstico ambiental por contaminación auditiva
<b>Sin proyecto</b>	Actualmente ocurre la generación de ruido, dado que la zona es transitada constantemente por la existencia de caminos de terracería y la operación de desarrollos habitacionales y turísticos en las inmediaciones. Esto acontece aun sin la existencia del proyecto.
<b>Con proyecto y sin medidas</b>	Actualmente ocurre la generación de ruido, dado que la zona es transitada constantemente por la existencia de caminos de terracería y la operación de desarrollos habitacionales y turísticos en las inmediaciones. Con el desarrollo del proyecto el nivel de ruido se incrementa, dado que no se respetan los decibeles permitidos, ni el horario diurno propuesto para el desarrollo de los trabajos proyectados.
<b>Con proyecto y con medidas</b>	Actualmente ocurre la generación de ruido, dado que la zona es transitada constantemente por la existencia de caminos de terracería y la operación de desarrollos habitacionales y turísticos en las inmediaciones. El proyecto genera ruido, pero en menor proporción, dentro de un horario permitido y dentro de los decibeles establecidos por la norma, de tal modo que el nivel del impacto no se incrementa con el desarrollo del proyecto.

RUIDO	SP	CPSM	CPCM
Problemática	Existente	Existente	Existente
<b>Subtotal</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
Decibeles	Constantes	Se incrementan	Constantes
<b>Subtotal</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
Horario de trabajo	Irregular	Irregular	Diurno
<b>Subtotal</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
<b>Incidencia total</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>6</b>



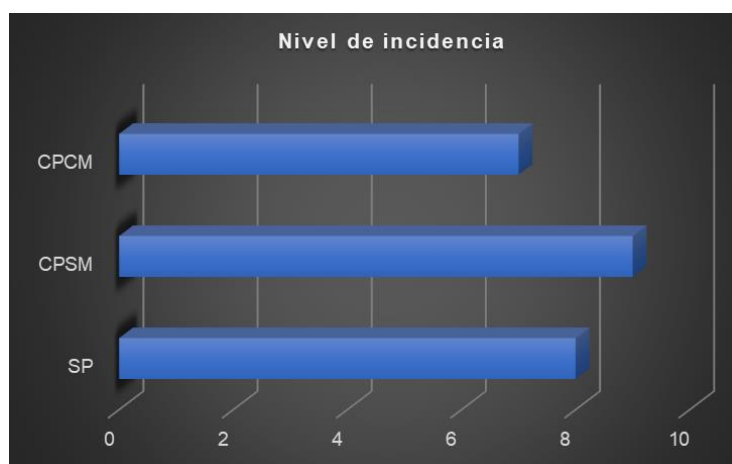
Los pronósticos indican que con el desarrollo del proyecto y sin la aplicación de medidas preventivas o de mitigación, y con la ausencia de este, el nivel de incidencia del impacto será similar en ambos casos; por lo que resulta indispensable ejecutar esas medidas para alcanzar un nivel bajo del impacto, conforme al pronóstico del escenario con el proyecto y la aplicación de medidas.

ESCENARIOS	Pronóstico ambiental por contaminación del aire
<b>Sin proyecto</b>	Actualmente ocurre la generación de gases a la atmósfera, dado que el predio está siendo aprovechado para la construcción de las obras que ya cuentan con autorización, lo que implica el uso de fuentes móviles; aunado al tránsito vehicular propio de la zona debido a los desarrollos turísticos y habitacionales en operación que existen en las inmediaciones. Esto acontece aun sin la existencia del proyecto.
<b>Con proyecto y sin medidas</b>	Actualmente ocurre la generación de gases a la atmósfera, dado que el predio está siendo aprovechado para la construcción de las obras que ya cuentan con autorización, lo que implica el uso de fuentes móviles; aunado al tránsito vehicular propio de la zona debido a los desarrollos turísticos y habitacionales en operación que existen en las inmediaciones. El nivel de emisiones incrementa con el desarrollo del proyecto, ya que incrementa la demanda de vehículos de transporte y de carga, así como maquinaria; ocasionando un problema de contaminación más elevado que el actual dado que no se verifica que las fuentes móviles se encuentren en buen estado de funcionamiento, o que cuenten con mofles y neumáticos en buen estado.



ESCENARIOS	Pronóstico ambiental por contaminación del aire
<b>Con proyecto y con medidas</b>	Actualmente ocurre la generación de gases a la atmósfera, dado que el predio está siendo aprovechado para la construcción de las obras que ya cuentan con autorización, lo que implica el uso de fuentes móviles; aunado al tránsito vehicular propio de la zona debido a los desarrollos turísticos y habitacionales en operación que existen en las inmediaciones. El nivel de emisiones incrementa con el desarrollo del proyecto, ya que incrementa la demanda de vehículos de transporte y de carga, así como maquinaria; pero ocasionando un problema de contaminación dentro de lo que establecen las normas, dado que se verifica que las fuentes móviles se encuentren en buen estado de funcionamiento, o que cuenten con mofles y neumáticos en buen estado.

CONTAMINACIÓN	SP	CPSM	CPCM
Problemática	Existente	Existente	Existente
<b>Subtotal</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
Incremento en los niveles de CO2	Estable	SI	Estable
<b>Subtotal</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
Límites máximos permitidos rebasados	Si	Si	No
<b>Subtotal</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
<b>Incidencia total</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>7</b>

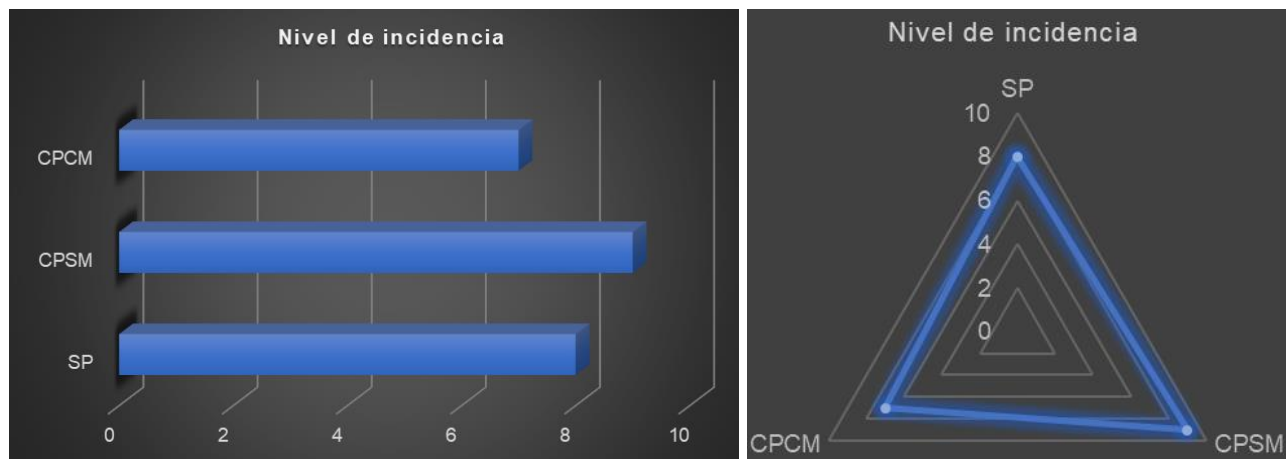


Conforme al análisis previo, observamos que la mejor manera de reducir el nivel de incidencia del impacto sobre el medio, es hacer una verificación del estado de funcionamiento de las fuentes móviles, así como el uso adecuado de maquinaria, ya

que, sin la aplicación de las medidas propuestas, el nivel del impacto se incrementará por encima de la situación actual de la problemática detectada.

ESCENARIOS	Pronóstico ambiental por presión sobre el acuífero
<b>Sin proyecto</b>	Actualmente existe presión sobre el acuífero, dado que existen desarrollos turísticos y habitacionales en operación dentro del sistema ambiental, que demandan servicios de agua potable, lo que implica una explotación continua del acuífero para la obtención de agua potable. Esto acontece aun sin la existencia del proyecto.
<b>Con proyecto y sin medidas</b>	Actualmente existe presión sobre el acuífero, dado que existen desarrollos turísticos y habitacionales en operación dentro del sistema ambiental, que demandan servicios de agua potable, lo que implica una explotación continua del acuífero para la obtención de agua potable. El nivel de presión incrementa con el desarrollo del proyecto, ya que incrementa la demanda de los servicios de agua potable al contemplar la construcción de 500 nuevas habitaciones. No existe control sobre el uso eficiente del agua por lo que dicha demanda es fluctuante, incluso con niveles fuera de lo habitual.
<b>Con proyecto y con medidas</b>	Actualmente existe presión sobre el acuífero, dado que existen desarrollos turísticos y habitacionales en operación dentro del sistema ambiental, que demandan servicios de agua potable, lo que implica una explotación continua del acuífero para la obtención de agua potable. El nivel de presión incrementa con el desarrollo del proyecto, ya que incrementa la demanda de los servicios de agua potable al contemplar la construcción de 500 nuevas habitaciones. Se instalan sistemas ahorradores de agua, y se lleva a cabo un control sobre el uso eficiente del agua por lo que dicha demanda es constante, sin incrementar su uso a niveles fuera de lo habitual.

ACUÍFERO	SP	CPSM	CPCM
Incremento en la demanda	Existente	Existente	Existente
<b>Subtotal</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
Ahorro de agua	Si	No	Si
<b>Subtotal</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
Desperdicio de agua	Si	Si	No
<b>Subtotal</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
<b>Incidencia total</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>7</b>

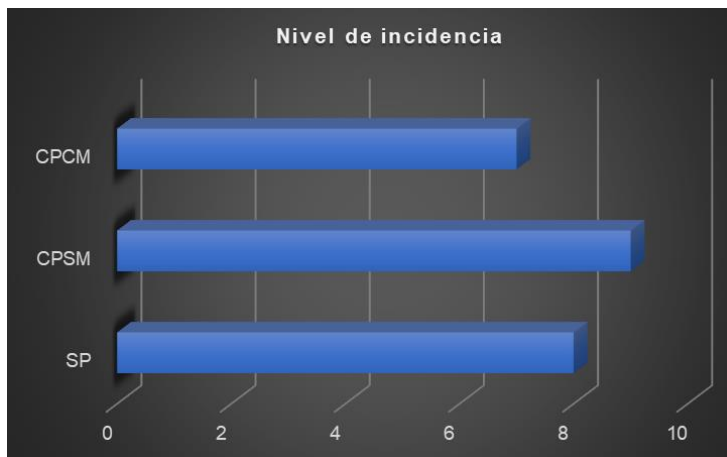


Conforme al análisis previo, observamos que la mejor manera de reducir el nivel de incidencia del impacto sobre el medio, es instalando sistemas ahorradores de agua y haciendo un uso eficiente del recurso, sin desperdicios; ya que, sin la aplicación de las medidas propuestas, el nivel del impacto se incrementará por encima de la situación actual de la problemática detectada.

ESCENARIOS	Pronóstico ambiental por incremento en la demanda de servicios
<b>Sin proyecto</b>	Actualmente existe presión sobre el acuífero, dado que existen desarrollos turísticos y habitacionales en operación dentro del sistema ambiental, que demandan servicios de energía eléctrica, drenaje sanitario, telefonía, internet, lo que implica una explotación continua los recursos implicados en el suministro de dichos servicios. Esto acontece aun sin la existencia del proyecto.
<b>Con proyecto y sin medidas</b>	Actualmente existe presión sobre el acuífero, dado que existen desarrollos turísticos y habitacionales en operación dentro del sistema ambiental, que demandan servicios de energía eléctrica, drenaje sanitario, telefonía, internet, lo que implica una explotación continua los recursos implicados en el suministro de dichos servicios. El nivel de presión incrementa con el desarrollo del proyecto, ya que incrementa la demanda de los servicios al contemplar la construcción de 500 nuevas habitaciones. No existe control sobre el uso eficiente de la energía por lo que dicha demanda es fluctuante, incluso con niveles fuera de lo habitual.
<b>Con proyecto y con medidas</b>	Actualmente existe presión sobre el acuífero, dado que existen desarrollos turísticos y habitacionales en operación dentro del sistema ambiental, que demandan servicios de energía eléctrica, drenaje sanitario, telefonía, internet, lo que implica una explotación continua los recursos implicados en el suministro de

ESCENARIOS	Pronóstico ambiental por incremento en la demanda de servicios
	dichos servicios. El nivel de presión incrementa con el desarrollo del proyecto, ya que incrementa la demanda de los servicios al contemplar la construcción de 500 nuevas habitaciones. Se instalan sistemas ahorradores de energía eléctrica, y se lleva a cabo un control sobre el uso eficiente de la misma por lo que dicha demanda es constante, sin incrementar su uso a niveles fuera de lo habitual.

SERVICIOS	SP	CPSM	CPCM
Incremento en la demanda	Existente	Existente	Existente
<b>Subtotal</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
Ahorro de agua	Si	No	Si
<b>Subtotal</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
Desperdicio de agua	Si	Si	No
<b>Subtotal</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
<b>Incidencia total</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>7</b>



Conforme al análisis previo, observamos que la mejor manera de reducir el nivel de incidencia del impacto sobre el medio, es hacer una verificación del estado de funcionamiento de las fuentes de generación de energía, así como el uso adecuado de la misma, ya que, sin la aplicación de las medidas propuestas, el nivel del impacto se incrementará por encima de la situación actual de la problemática detectada.