CAPÍTULO I

Contenido

I.DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 2

I.1 PROYECTO 2

I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO 2

I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO COMUNIDAD, EJIDO, CÓDIGO POSTAL, LOCALIDAD, MUNICIPIO O DELEGACIÓN Y ENTIDAD FEDERATIVA. 2

I.1.3 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO ACOTARLO EN AÑOS O MESES 3

I.1.4 PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL 3

I.2 PROMOVENTE 3

I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL 3

I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE. 3

I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL 3

I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL 3

I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 4

I.3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL 4

I.3.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP 4

I.3.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO 4

I.3.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO 4

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL - MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO DENOMINADO "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL DESARROLLO INMOBILIARIO SOLETTA, UBICADO EN LA LOCALIDAD DE CHICXULUB PUERTO, MUNICIPIO DE PROGRESO, ESTADO DE YUCATÁN".

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

I.1 PROYECTO

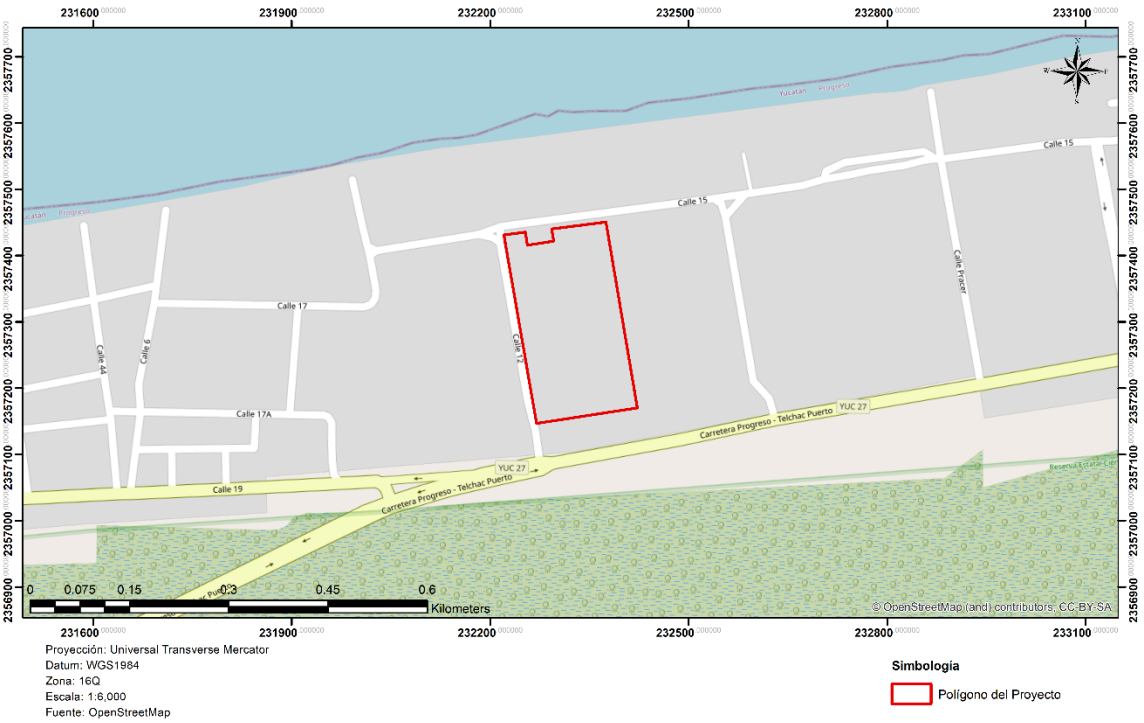
I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

Construcción y Operación de un Desarrollo Inmobiliario Soletta, Ubicado en la localidad de Chicxulub Puerto, Municipio de Progreso, Estado de Yucatán.

I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO COMUNIDAD, EJIDO, CÓDIGO POSTAL, LOCALIDAD, MUNICIPIO O DELEGACIÓN Y ENTIDAD FEDERATIVA.

Este proyecto se localizará en el Tablaje No. 8970, ubicado en la localidad de Chicxulub Puerto, Municipio de Progreso, Estado de Yucatán.

CROQUIS DE UBICACIÓN



Para dar mayor claridad de la conformación del presente estudio, se señala las coordenadas UTM de la ubicación del proyecto:

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: POLÍGONO GENERAL DEL PROYECTO		
Vértice	X	Y
1	232220.735	2357431.197
2	232270.072	2357146.671
3	232422.427	2357170.229
4	232374.997	2357450.713

5	232292.783	2357440.312
6	232295.874	2357421.845
7	232256.336	2357415.732
8	232253.099	2357435.292
ÁREA: 43,581.78 m²		

I.1.3 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO ACOTARLO EN AÑOS O MESES

Con el fin de emplear técnicas que permitan disminuir los impactos que se pudiesen presentar, se considera que la actividad para el desarrollo de los lotes tendrá una duración tal y como se presenta a continuación:

- Etapa de preparación del sitio: 12 meses.
- Etapa de construcción: 24 meses.
- Etapa de operación y mantenimiento (vida útil del proyecto): 40 años, debido a las características de las actividades del proyecto, se realizará el mantenimiento de las instalaciones por un tiempo definido debido a que se encuentra sujeto a la compra y venta de lote.
- Etapa de abandono del sitio: Se tiene contemplado, en su momento, la ampliación del tiempo de operación. No obstante, para el debido cumplimiento de las disposiciones legales en materia de impacto ambiental, se fija de forma genérica un periodo de 12 meses para el abandono, mismo que se detalla en los capítulos de la presente manifestación.

I.1.4 PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL

I.2 PROMOVENTE

I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

[redacted]

I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE.

[redacted]

I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

[redacted]

I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL

[redacted]

I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

[redacted]

I.3.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP

[redacted]

I.3.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

[redacted]

I.3.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

[redacted]

CAPÍTULO II

Contenido

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 2
II.1 INFORMACIÓN DEL PROYECTO 2
II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO 2
II.1.2 SELECCIÓN DEL SITIO 52
II.1.3 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN 53
II.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA 54
II.1.5 DIMENSIONES DEL PROYECTO 54
II.1.6 USO ACTUAL DEL SUELO 55
II.1.7 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS 55
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 58
II.2.1 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO 58
II.2.2 PREPARACIÓN DEL SITIO 59
II.2.3 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO 60
II.2.4 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN 61
II.2.5 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 62
II.2.6 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO 63
II.2.7 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO 63
II.2.8 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA 64
II.2.9 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA A LOS RESIDUOS 65

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN DEL PROYECTO

II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO

Para asegurar el cumplimiento de manera detallada a las disposiciones contenidas en la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, para proyectos que requieran cambio de uso de suelo o proyectos agropecuarios, emitida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, a continuación se presenta la caracterización técnica y ambiental del proyecto que se pretende realizar, destacando sus principales atributos, identificando los elementos ambientales que pueden ser integrados o aprovechados en su desarrollo y describiendo el grado de sustentabilidad que se pretende alcanzar cuando el proyecto logre el nivel de aprovechamiento óptimo de su capacidad instalada.

II.1.1.1 Caracterización técnica del proyecto

En cumplimiento con lo establecido en los artículos 28, fracciones VII y IX de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5, incisos O) y Q), y artículo 12 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se somete a la evaluación y aprobación de esta Oficina de Representación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado de Yucatán, el proyecto denominado **"Construcción y Operación de un Desarrollo Inmobiliario Soletta, Ubicado en la localidad de Chicxulub Puerto, Municipio de Progreso, Estado de Yucatán".**

El objetivo de esta Manifestación de Impacto Ambiental es evaluar los impactos producidos por el Desarrollo Inmobiliario localizado en la localidad de Chicxulub Puerto y dar cumplimiento a los supuestos hipotéticos establecidos en los numerales citados en el párrafo que antecede, es decir, contar con un estudio que permite identificar las características técnicas y particulares de un desarrollo inmobiliario en un ecosistema costero, que requiere de un cambio de uso de suelo en terreno con vegetación forestal; lo que genera la competencia y jurisdicción de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, concretamente en su Oficina de Representación en el Estado de Yucatán, atendiendo a la naturaleza de los impactos identificado y descritos en el capítulo V de este estudio; que se realizarán en relación con los elementos naturales que conforman el sistema ambiental y en cumplimiento de las normas de Ordenamiento Ecológico y Territorial; a efecto de presentar las medidas de prevención y mitigación adecuadas para la aprobación de este proyecto.

Por ello y dado que el sitio se localiza dentro de la Unidad de Gestión Ambiental 96 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, se tiene total claridad en el sentido que esta Autoridad Federal debe estudiar el caso, dado que nos encontramos en un ecosistema costero, lo que excluye la competencia estatal en materia de desarrollos inmobiliarios.

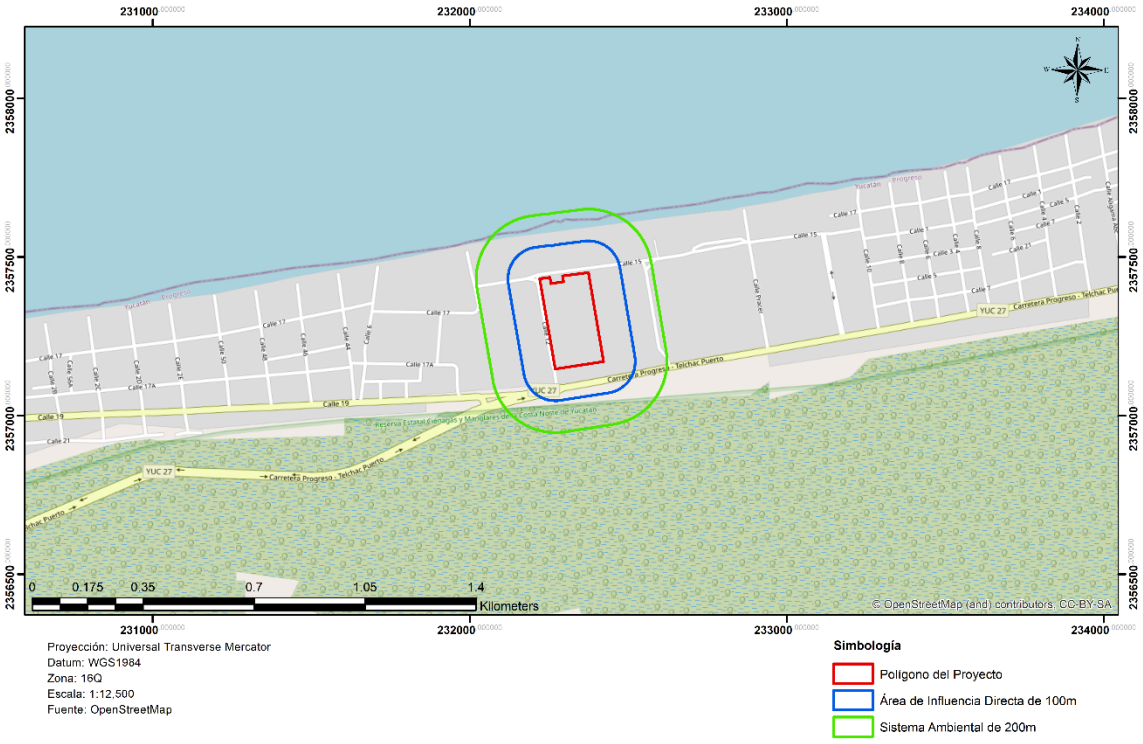
Habiendo establecido lo anterior, me permito señalar que el proyecto denominado **"Construcción y Operación de un Desarrollo Inmobiliario Soletta, Ubicado en la localidad de Chicxulub Puerto, Municipio de Progreso, Estado de Yucatán",** el cual será mencionado a lo largo del presente estudio como el Proyecto**,** consiste en un desarrollo inmobiliario privado horizontal, sujeto al régimen de propiedad condominio, que contempla un conjunto de lotes para uso residencial que constituirá las áreas de propiedad privada; así como obras de vialidades, equipamiento urbano y servicios.

En términos de lo previsto en la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán y la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Yucatán, el proyecto contempla el desarrollo de la infraestructura, en tanto que cada uno de los lotes de propiedad privada deberá sujetar su proyecto de construcción al Reglamento que emita la Asamblea de Condóminos, siendo que el cambio de uso de suelo con terreno con vegetación forestal, así como las autorizaciones de impacto ambiental deberán ser tramitadas por cada dueño del lote residencial. Por ende, las obras que se soliciten sean autorizadas por este medio se enfocan exclusivamente en las áreas de cesión para destino y de uso comunes, ya que los lotes serán objetos de trámites individuales, en el momento oportuno.

II.1.1.1.1 Ubicación del sitio del proyecto y superficie que ocupará

Este proyecto se localizará en el Tablaje No. 8970, ubicado en la localidad de Chicxulub Puerto, Municipio de Progreso, Estado de Yucatán.

CROQUIS DE UBICACIÓN



Para dar mayor claridad de la conformación del presente estudio, se señalan las coordenadas UTM de la pretendida ubicación del proyecto, así como la superficie del proyecto comprendida por 43,581.78 m2.

Tabla II.1 Cuadro de construcción del polígono general del proyecto

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: POLÍGONO GENERAL DEL PROYECTO		
Vértice	X	Y
1	232220.735	2357431.197
2	232270.072	2357146.671

3	232422.427	2357170.229
4	232374.997	2357450.713
5	232292.783	2357440.312
6	232295.874	2357421.845
7	232256.336	2357415.732
8	232253.099	2357435.292
ÁREA: 43,581.78 m^2		

II.1.1.1.2 Infraestructura general

En este apartado se dará, de manera general, la descripción de cada una de las obras que componen el proyecto que será sometido a evaluación de Impacto Ambiental de esta autoridad, y el cual versará sobre la **"Construcción y Operación de un Desarrollo Inmobiliario Soletta, Ubicado en la localidad de Chicxulub Puerto, Municipio de Progreso, Estado de Yucatán".**

El proyecto está conformado por 6 áreas vendibles, las cuales se pueden identificar en el Plano Conjunto (ANEXO 11) como Macrolotes. Estos Macrolotes se subdividirán en un total de 206 lotes que se pondrán a la venta. De igual forma, se contemplan la construcción de diversas obras para el correcto funcionamiento del desarrollo, que permite el acceso de infraestructura de servicios a los diversos lotes.

A manera de resumen se presenta la siguiente tabla con cada uno de los elementos que componen el proyecto, así como la superficie que ocupan dentro del predio.

Tabla II. 2 Superficie a ocupar por cada área enlistada anteriormente

USO DE SUELO	**SUPERFICIE (M^2)**		**PORCENTAJE %**
TERRENO TOTAL	43581.7832		100%
ÁREA VENDIBLE	**35423.5667**		**81.3%**
ÁREA MACROLOTES		35423.5667	81.3%
ÁREA DE CESIÓN PARA DESTINO	**8158.2752**		**18.7%**
ÁREA VERDE	1398.2476		3.2%
ÁREA DE EQUIPAMIENTO	6760.0276		15.51%
VIALIDADES		4911.6824	11.3%
BANQUETAS		1643.8120	3.8%
INST. HIDRÁULICA		204.5332	0.5%

ÁREA VENDIBLE: MACROLOTES

Esta zona se encuentra esparcida en 6 áreas en todo el predio donde se ubica el proyecto, los cuales a la finalización de la etapa de construcción se encontrarán conservando la vegetación original, ya que solo se pretende actividades de delimitación para los 206 lotes que serán las áreas vendibles, no se omite mencionar que cada dueño o lote residencial, deberá tramitar y obtener de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales la correspondiente autorización de impacto ambiental y cambio de uso de suelo en terreno con vegetación forestal, así como las licencias municipales y estatales que sean conducentes.

A continuación, se describen las siguientes coordenadas UTM que corresponden a dichas áreas:

Tabla II.3 Cuadro de construcción: Macrolotes A

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: MACROLOTES A		
Vértice	X	Y
1	232220.735	2357431.197
2	232227.694	2357391.065
3	232338.740	2357408.236
4	232340.074	2357400.347
5	232382.292	2357407.575
6	232374.997	2357450.713
7	232292.783	2357440.312
8	232295.874	2357421.845
9	232256.336	2357415.732
10	232253.099	2357435.292
ÁREA: 5,548.06 m^2		

Tabla II.4 Cuadro de construcción: Macrolotes B

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: MACROLOTES B		
Vértice	X	Y
1	232340.074	2357400.347
2	232229.061	2357383.181
3	232235.896	2357343.763
4	232389.077	2357367.449
5	232385.742	2357387.171
6	232343.409	2357380.625
ÁREA: 5,346.67 m^2		

Tabla II.5 Cuadro de construcción: Macrolotes C

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: MACROLOTES C		
Vértice	X	Y
1	232237.263	2357335.879
2	232244.098	2357296.461
3	232397.081	2357320.116
4	232390.411	2357359.560
ÁREA: 6,195.37 m^2		

Tabla II.6 Cuadro de construcción: Macrolotes D

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: MACROLOTES D		
Vértice	X	Y
1	232245.465	2357288.577
2	232252.300	2357249.159
3	232405.085	2357272.783
4	232398.415	2357312.227
ÁREA: 6,187.33 m^2		

Tabla II.7 Cuadro de construcción: Macrolotes E

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: MACROLOTES E		
Vértice	X	Y
1	232253.667	2357241.275
2	232260.503	2357201.856
3	232413.089	2357225.451
4	232406.419	2357264.895
ÁREA: 6,179.33 m²		

Tabla II.8 Cuadro de construcción: Macrolotes F

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: MACROLOTES F		
Vértice	X	Y
1	232261.870	2357193.973
2	232265.287	2357174.264
3	232275.435	2357175.833
4	232278.770	2357156.111
5	232421.093	2357178.118
6	232414.423	2357217.562
ÁREA: 5,966.78 m²		

ÁREA DE CESIÓN PARA DESTINO: ÁREA DE EQUIPAMIENTO

VIALIDADES

Se prevé la construcción de calles internas en el desarrollo inmobiliario esto con el fin de dar acceso a todos los lotes y áreas que se encuentren en el desarrollo inmobiliario con ello facilitar el acceso tanto vehicular como peatonal. Dichas vialidades podrán ser de dos sentidos.

A continuación, se presentan las coordenadas UTM con las superficies de cada una de las vialidades que contempla el proyecto en comento para dar una mayor claridad.

Tabla II.9 Cuadro de construcción: Vialidad 1

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: VIALIDAD 1		
Vértice	X	Y
1	232339.904	2357401.351
2	232338.909	2357407.232
3	232227.868	2357390.062
4	232228.887	2357384.185
ÁREA: 670 m²		

Tabla II.10 Cuadro de construcción: Vialidad 2

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: VIALIDAD 2		
Vértice	X	Y
1	232237.050	2357337.108
2	232390.203	2357360.790

3	232389.285	2357366.219
4	232236.109	2357342.534
ÁREA: 853.25 m²		

Tabla II.11 Cuadro de construcción: Vialidad 3

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: VIALIDAD 3		
Vértice	X	Y
1	232244.300	2357295.298
2	232245.264	2357289.740
3	232398.218	2357313.391
4	232397.278	2357318.952
ÁREA: 872.94 m²		

Tabla II.12 Cuadro de construcción: Vialidad 4

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: VIALIDAD 4		
Vértice	X	Y
1	232252.552	2357247.707
2	232253.416	2357242.726
3	232406.173	2357266.347
4	232405.331	2357271.331
ÁREA: 781.27 m²		

Tabla II.13 Cuadro de construcción: Vialidad 5

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: VIALIDAD 5		
Vértice	X	Y
1	232260.650	2357201.007
2	232261.722	2357194.822
3	232414.279	2357218.412
4	232413.233	2357224.601
ÁREA: 968.97 m²		

Tabla II.14 Cuadro de construcción: Vialidad 6

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: VIALIDAD 6		
Vértice	X	Y
1	232268.936	2357153.218
2	232269.785	2357148.327
3	232422.147	2357171.887
4	232421.319	2357176.781
ÁREA: 765.25 m²		

ÁREA DE CESIÓN PARA DESTINO: ÁREA DE EQUIPAMIENTO

INST. HIDRAÚLICA

El área de equipamiento dentro del proyecto contempla la disposición para la toma y conexión a la red municipal para el suministro hídrico. El abastecimiento de agua (incluyendo el consumo potable y el riego de

las áreas verdes) se realizará directamente desde la red municipal de agua potable de Progreso. La conexión a la red asegura que no se requerirá la perforación ni la operación de pozos de aprovechamiento en el predio, garantizando así la sostenibilidad hídrica del desarrollo.

A continuación, se presentan las coordenadas UTM del área de equipamiento con respecto a la instalación hidráulica que contempla el proyecto:

Tabla II.15 Cuadro de construcción: Área de Equipamiento

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA DE EQUIPAMIENTO		
Vértice	X	Y
1	232275.435	2357175.833
2	232265.287	2357174.264
3	232268.705	2357154.554
4	232278.770	2357156.111
ÁREA: 204.53 m^2		

ÁREA DE CESIÓN PARA DESTINO: ÁREA DE EQUIPAMIENTO

BANQUETAS

Se pretende construir banquetas perimetrales permitiendo acceso a cada una de las partes del proyecto.

A continuación, se presentan las coordenadas UTM de las banquetas que componen el proyecto.

Tabla II.16 Cuadro de construcción: Banqueta 1

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: BANQUETA 1		
Vértice	X	Y
1	232236.107	2357391.562
2	232241.879	2357392.455
3	232241.913	2357392.233
4	232244.047	2357392.563
5	232244.007	2357392.790
6	232249.779	2357393.683
7	232249.815	2357393.455
8	232251.920	2357393.781
9	232251.881	2357394.008
10	232257.653	2357394.900
11	232257.688	2357394.673
12	232259.827	2357395.003
13	232259.788	2357395.230
14	232265.560	2357396.123
15	232265.595	2357395.895
16	232267.734	2357396.226
17	232267.694	2357396.453
18	232273.467	2357397.346
19	232273.502	2357397.118
20	232275.641	2357397.449
21	232275.601	2357397.676
22	232281.374	2357398.568

23	232281.409	2357398.341
24	232283.586	2357398.677
25	232283.547	2357398.904
26	232289.319	2357399.797
27	232289.354	2357399.569
28	232291.454	2357399.894
29	232291.414	2357400.121
30	232297.186	2357401.013
31	232297.222	2357400.786
32	232299.361	2357401.117
33	232299.322	2357401.343
34	232305.094	2357402.236
35	232305.129	2357402.008
36	232307.268	2357402.339
37	232307.229	2357402.566
38	232313.001	2357403.459
39	232313.036	2357403.231
40	232315.237	2357403.571
41	232315.197	2357403.798
42	232320.970	2357404.691
43	232321.005	2357404.463
44	232323.112	2357404.789
45	232323.073	2357405.016
46	232328.845	2357405.909
47	232328.880	2357405.681
48	232331.027	2357406.013
49	232330.988	2357406.240
50	232336.760	2357407.132
51	232336.795	2357406.905
52	232338.909	2357407.232
53	232338.740	2357408.236
54	232227.694	2357391.065
55	232227.829	2357390.289
56	232233.601	2357391.181
57	232233.636	2357390.954
58	232236.145	2357391.342
ÁREA: 95.62 m^2		

Tabla II.17 Cuadro de construcción: Banqueta 2

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: BANQUETA 2		
Vértice	X	Y
1	232228.926	2357383.958
2	232229.061	2357383.181
3	232340.074	2357400.347
4	232339.904	2357401.351
5	232337.783	2357401.023
6	232337.819	2357400.796
7	232332.051	2357399.904
8	232332.011	2357400.131
9	232329.877	2357399.801

10	232329.912	2357399.573
11	232324.144	2357398.681
12	232324.104	2357398.908
13	232321.970	2357398.578
14	232322.005	2357398.350
15	232316.237	2357397.459
16	232316.198	2357397.685
17	232314.063	2357397.355
18	232314.098	2357397.128
19	232308.330	2357396.236
20	232308.291	2357396.463
21	232306.156	2357396.133
22	232306.191	2357395.905
23	232300.423	2357395.013
24	232300.384	2357395.240
25	232298.284	2357394.915
26	232298.319	2357394.688
27	232292.551	2357393.796
28	232292.511	2357394.023
29	232290.377	2357393.693
30	232290.412	2357393.465
31	232284.644	2357392.573
32	232284.605	2357392.800
33	232282.436	2357392.465
34	232282.471	2357392.237
35	232276.703	2357391.345
36	232276.663	2357391.572
37	232274.529	2357391.242
38	232274.564	2357391.015
39	232268.796	2357390.123
40	232268.757	2357390.350
41	232266.622	2357390.020
42	232266.657	2357389.792
43	232260.889	2357388.900
44	232260.850	2357389.127
45	232258.715	2357388.797
46	232258.750	2357388.570
47	232252.982	2357387.678
48	232252.943	2357387.905
49	232250.808	2357387.574
50	232250.844	2357387.347
51	232245.076	2357386.455
52	232245.036	2357386.682
53	232242.899	2357386.351
54	232242.934	2357386.124
55	232237.166	2357385.232
56	232237.126	2357385.459
57	232234.659	2357385.077
58	232234.694	2357384.850
ÁREA: 95.56 m^2		

Tabla II.18 Cuadro de construcción: Banqueta 3

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: BANQUETA 3		
Vértice	X	Y
1	232235.896	2357343.763
2	232236.070	2357342.761
3	232241.842	2357343.653
4	232241.877	2357343.426
5	232246.962	2357344.212
6	232246.923	2357344.439
7	232252.695	2357345.331
8	232252.730	2357345.104
9	232254.869	2357345.435
10	232254.830	2357345.661
11	232260.602	2357346.554
12	232260.637	2357346.326
13	232262.776	2357346.657
14	232262.736	2357346.884
15	232268.509	2357347.777
16	232268.544	2357347.549
17	232270.683	2357347.880
18	232270.643	2357348.107
19	232276.415	2357348.999
20	232276.451	2357348.772
21	232278.589	2357349.102
22	232278.550	2357349.329
23	232284.322	2357350.222
24	232284.357	2357349.994
25	232286.531	2357350.330
26	232286.492	2357350.557
27	232292.264	2357351.450
28	232292.299	2357351.222
29	232294.403	2357351.548
30	232294.364	2357351.775
31	232300.136	2357352.667
32	232300.171	2357352.440
33	232302.310	2357352.770
34	232302.270	2357352.997
35	232308.043	2357353.890
36	232308.078	2357353.662
37	232310.217	2357353.993
38	232310.177	2357354.220
39	232315.950	2357355.112
40	232315.985	2357354.885
41	232318.123	2357355.215
42	232318.084	2357355.442
43	232323.856	2357356.335
44	232323.892	2357356.107
45	232326.030	2357356.438
46	232325.991	2357356.665
47	232331.763	2357357.558
48	232331.798	2357357.330

49	232333.937	2357357.661
50	232333.898	2357357.888
51	232339.670	2357358.780
52	232339.705	2357358.553
53	232341.937	2357358.898
54	232341.898	2357359.125
55	232347.670	2357360.017
56	232347.705	2357359.790
57	232349.751	2357360.106
58	232349.711	2357360.333
59	232355.484	2357361.225
60	232355.519	2357360.998
61	232357.741	2357361.341
62	232357.701	2357361.568
63	232363.474	2357362.461
64	232363.509	2357362.233
65	232365.564	2357362.551
66	232365.525	2357362.778
67	232371.297	2357363.671
68	232371.332	2357363.443
69	232373.471	2357363.774
70	232373.432	2357364.001
71	232379.204	2357364.893
72	232379.239	2357364.666
73	232381.378	2357364.996
74	232381.339	2357365.223
75	232387.111	2357366.116
76	232387.146	2357365.888
77	232389.285	2357366.219
78	232389.077	2357367.449
ÁREA: 167.79 m^2		

Tabla II.19 Cuadro de construcción: Banqueta 4

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: BANQUETA 4		
Vértice	X	Y
1	232237.089	2357336.881
2	232237.263	2357335.879
3	232390.411	2357359.560
4	232390.203	2357360.790
5	232388.068	2357360.460
6	232388.104	2357360.233
7	232382.335	2357359.341
8	232382.296	2357359.568
9	232380.162	2357359.237
10	232380.197	2357359.010
11	232374.429	2357358.118
12	232374.389	2357358.345
13	232372.255	2357358.015
14	232372.290	2357357.787
15	232366.522	2357356.895
16	232366.482	2357357.122
17	232364.348	2357356.792

18	232364.383	2357356.565
19	232358.615	2357355.673
20	232358.576	2357355.900
21	232356.441	2357355.570
22	232356.476	2357355.342
23	232350.708	2357354.450
24	232350.669	2357354.677
25	232348.534	2357354.347
26	232348.569	2357354.119
27	232342.801	2357353.228
28	232342.762	2357353.454
29	232340.627	2357353.124
30	232340.663	2357352.897
31	232334.895	2357352.005
32	232334.855	2357352.232
33	232332.721	2357351.902
34	232332.756	2357351.674
35	232326.988	2357350.782
36	232326.948	2357351.009
37	232324.814	2357350.679
38	232324.849	2357350.452
39	232319.081	2357349.560
40	232319.042	2357349.787
41	232316.924	2357349.459
42	232316.959	2357349.232
43	232311.191	2357348.340
44	232311.152	2357348.567
45	232309.000	2357348.234
46	232309.035	2357348.006
47	232303.267	2357347.114
48	232303.228	2357347.341
49	232301.022	2357347.000
50	232301.057	2357346.773
51	232295.289	2357345.881
52	232295.250	2357346.108
53	232293.186	2357345.789
54	232293.222	2357345.561
55	232287.454	2357344.669
56	232287.414	2357344.896
57	232285.280	2357344.566
58	232285.315	2357344.339
59	232279.547	2357343.447
60	232279.507	2357343.674
61	232277.39	2357343.346
62	232277.425	2357343.119
63	232271.657	2357342.227
64	232271.618	2357342.454
65	232269.466	2357342.121
66	232269.501	2357341.893
67	232263.733	2357341.001
68	232263.694	2357341.228

69	232261.559	2357340.898
70	232261.594	2357340.671
71	232255.826	2357339.779
72	232255.787	2357340.006
73	232253.67	2357339.678
74	232253.705	2357339.451
75	232247.937	2357338.559
76	232247.897	2357338.786
77	232242.822	2357338.001
78	232242.857	2357337.773
ÁREA: 167.75 m^2		

Tabla II.20 Cuadro de construcción: Banqueta 5

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: BANQUETA 5		
Vértice	X	Y
1	232244.261	2357295.525
2	232250.033	2357296.417
3	232250.068	2357296.190
4	232254.953	2357296.945
5	232254.914	2357297.172
6	232260.686	2357298.064
7	232260.721	2357297.837
8	232262.862	2357298.168
9	232262.822	2357298.395
10	232268.595	2357299.287
11	232268.630	2357299.060
12	232270.769	2357299.390
13	232270.729	2357299.617
14	232276.501	2357300.510
15	232276.537	2357300.282
16	232278.675	2357300.613
17	232278.636	2357300.840
18	232284.408	2357301.733
19	232284.443	2357301.505
20	232286.582	2357301.836
21	232286.543	2357302.063
22	232292.315	2357302.955
23	232292.350	2357302.728
24	232294.489	2357303.058
25	232294.450	2357303.285
26	232300.222	2357304.178
27	232300.257	2357303.950
28	232302.396	2357304.281
29	232302.356	2357304.508
30	232308.129	2357305.400
31	232308.164	2357305.173
32	232310.303	2357305.504
33	232310.263	2357305.730
34	232316.036	2357306.623
35	232316.071	2357306.395

36	232318.209	2357306.726
37	232318.170	2357306.953
38	232323.942	2357307.846
39	232323.978	2357307.618
40	232326.116	2357307.949
41	232326.077	2357308.176
42	232331.849	2357309.068
43	232331.884	2357308.841
44	232334.023	2357309.171
45	232333.984	2357309.398
46	232339.756	2357310.291
47	232339.791	2357310.063
48	232341.930	2357310.394
49	232341.891	2357310.621
50	232347.663	2357311.513
51	232347.698	2357311.286
52	232349.837	2357311.617
53	232349.797	2357311.844
54	232355.570	2357312.736
55	232355.605	2357312.509
56	232357.744	2357312.839
57	232357.704	2357313.066
58	232363.476	2357313.959
59	232363.512	2357313.731
60	232365.650	2357314.062
61	232365.611	2357314.289
62	232371.383	2357315.181
63	232371.418	2357314.954
64	232373.557	2357315.285
65	232373.518	2357315.511
66	232379.290	2357316.404
67	232379.325	2357316.176
68	232381.464	2357316.507
69	232381.425	2357316.734
70	232387.197	2357317.627
71	232387.232	2357317.399
72	232389.371	2357317.730
73	232389.332	2357317.957
74	232395.104	2357318.849
75	232395.139	2357318.622
76	232397.278	2357318.952
77	232397.081	2357320.116
78	232244.098	2357296.461
ÁREA: 157.16 m^2		

Tabla II.21 Cuadro de construcción: Banqueta 6

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: BANQUETA 6		
Vértice	X	Y
1	232245.303	2357289.513
2	232245.465	2357288.577

3	232398.415	2357312.227
4	232398.218	2357313.391
5	232396.100	2357313.064
6	232396.135	2357312.836
7	232390.367	2357311.944
8	232390.328	2357312.171
9	232388.177	2357311.839
10	232388.212	2357311.611
11	232382.444	2357310.719
12	232382.405	2357310.946
13	232380.270	2357310.616
14	232380.305	2357310.388
15	232374.537	2357309.496
16	232374.498	2357309.723
17	232372.363	2357309.393
18	232372.398	2357309.166
19	232366.630	2357308.274
20	232366.591	2357308.501
21	232364.456	2357308.171
22	232364.491	2357307.943
23	232358.723	2357307.051
24	232358.684	2357307.278
25	232356.549	2357306.948
26	232356.585	2357306.721
27	232350.817	2357305.829
28	232350.777	2357306.056
29	232348.643	2357305.725
30	232348.678	2357305.498
31	232342.910	2357304.606
32	232342.870	2357304.833
33	232340.736	2357304.503
34	232340.771	2357304.275
35	232335.003	2357303.383
36	232334.964	2357303.610
37	232332.829	2357303.280
38	232332.864	2357303.053
39	232327.096	2357302.161
40	232327.057	2357302.388
41	232324.922	2357302.058
42	232324.957	2357301.830
43	232319.189	2357300.938
44	232319.150	2357301.165
45	232317.015	2357300.835
46	232317.050	2357300.607
47	232311.282	2357299.716
48	232311.243	2357299.942
49	232309.125	2357299.615
50	232309.160	2357299.387
51	232303.392	2357298.495
52	232303.353	2357298.722
53	232301.202	2357298.390

54	232301.237	2357298.162
55	232295.469	2357297.270
56	232295.429	2357297.497
57	232293.295	2357297.167
58	232293.330	2357296.940
59	232287.562	2357296.048
60	232287.523	2357296.275
61	232285.388	2357295.944
62	232285.423	2357295.717
63	232279.655	2357294.825
64	232279.616	2357295.052
65	232277.498	2357294.724
66	232277.533	2357294.497
67	232271.765	2357293.605
68	232271.725	2357293.832
69	232269.569	2357293.498
70	232269.605	2357293.271
71	232263.837	2357292.379
72	232263.797	2357292.606
73	232261.663	2357292.276
74	232261.698	2357292.048
75	232255.930	2357291.156
76	232255.890	2357291.383
77	232251.053	2357290.635
78	232251.088	2357290.408
ÁREA: 157.12 m^2		

Tabla II.22 Cuadro de construcción: Banqueta 7

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: BANQUETA 7		
Vértice	X	Y
1	232252.513	2357247.934
2	232258.285	2357248.826
3	232258.320	2357248.599
4	232263.162	2357249.348
5	232263.122	2357249.574
6	232268.895	2357250.467
7	232268.930	2357250.239
8	232271.069	2357250.570
9	232271.029	2357250.797
10	232276.801	2357251.690
11	232276.837	2357251.462
12	232278.997	2357251.796
13	232278.957	2357252.023
14	232284.730	2357252.916
15	232284.765	2357252.688
16	232286.887	2357253.016
17	232286.848	2357253.243
18	232292.620	2357254.136
19	232292.655	2357253.908
20	232294.794	2357254.239

21	232294.755	2357254.466
22	232300.527	2357255.358
23	232300.562	2357255.131
24	232302.701	2357255.461
25	232302.661	2357255.688
26	232308.434	2357256.581
27	232308.469	2357256.353
28	232310.624	2357256.687
29	232310.585	2357256.913
30	232316.357	2357257.806
31	232316.392	2357257.578
32	232318.514	2357257.907
33	232318.475	2357258.134
34	232324.247	2357259.026
35	232324.282	2357258.799
36	232326.421	2357259.129
37	232326.382	2357259.356
38	232332.154	2357260.249
39	232332.189	2357260.021
40	232334.328	2357260.352
41	232334.289	2357260.579
42	232340.061	2357261.471
43	232340.096	2357261.244
44	232342.235	2357261.575
45	232342.196	2357261.801
46	232347.968	2357262.694
47	232348.003	2357262.466
48	232350.142	2357262.797
49	232350.102	2357263.024
50	232355.875	2357263.917
51	232355.910	2357263.689
52	232358.049	2357264.020
53	232358.009	2357264.247
54	232363.781	2357265.139
55	232363.817	2357264.912
56	232365.955	2357265.242
57	232365.916	2357265.469
58	232371.688	2357266.362
59	232371.723	2357266.134
60	232373.862	2357266.465
61	232373.823	2357266.692
62	232379.595	2357267.584
63	232379.630	2357267.357
64	232381.769	2357267.688
65	232381.730	2357267.915
66	232387.502	2357268.807
67	232387.537	2357268.580
68	232389.676	2357268.910
69	232389.637	2357269.137
70	232395.409	2357270.030
71	232395.444	2357269.802

72	232397.599	2357270.135
73	232397.560	2357270.362
74	232403.332	2357271.255
75	232403.367	2357271.027
76	232405.331	2357271.331
77	232405.085	2357272.783
78	232252.300	2357249.159
ÁREA: 202.18 m^2		

Tabla II.23 Cuadro de construcción: Banqueta 8

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: BANQUETA 8		
Vértice	X	Y
1	232253.455	2357242.500
2	232253.667	2357241.275
3	232406.419	2357264.895
4	232406.173	2357266.347
5	232404.235	2357266.047
6	232404.270	2357265.820
7	232398.502	2357264.928
8	232398.463	2357265.155
9	232396.312	2357264.822
10	232396.347	2357264.595
11	232390.579	2357263.703
12	232390.540	2357263.930
13	232388.405	2357263.600
14	232388.440	2357263.372
15	232382.672	2357262.480
16	232382.633	2357262.707
17	232380.498	2357262.377
18	232380.533	2357262.149
19	232374.765	2357261.258
20	232374.726	2357261.484
21	232372.591	2357261.154
22	232372.626	2357260.927
23	232366.858	2357260.035
24	232366.819	2357260.262
25	232364.684	2357259.932
26	232364.720	2357259.704
27	232358.952	2357258.812
28	232358.912	2357259.039
29	232356.778	2357258.709
30	232356.813	2357258.482
31	232351.045	2357257.590
32	232351.005	2357257.817
33	232348.871	2357257.486
34	232348.906	2357257.259
35	232343.138	2357256.367
36	232343.099	2357256.594
37	232340.964	2357256.264
38	232340.999	2357256.036

39	232335.231	2357255.144
40	232335.192	2357255.371
41	232333.057	2357255.041
42	232333.092	2357254.814
43	232327.324	2357253.922
44	232327.285	2357254.149
45	232325.150	2357253.819
46	232325.185	2357253.591
47	232319.417	2357252.699
48	232319.378	2357252.926
49	232317.260	2357252.599
50	232317.295	2357252.371
51	232311.527	2357251.479
52	232311.488	2357251.706
53	232309.337	2357251.373
54	232309.372	2357251.146
55	232303.604	2357250.254
56	232303.564	2357250.481
57	232301.430	2357250.151
58	232301.465	2357249.923
59	232295.697	2357249.031
60	232295.658	2357249.258
61	232293.523	2357248.928
62	232293.558	2357248.701
63	232287.790	2357247.809
64	232287.751	2357248.036
65	232285.633	2357247.708
66	232285.668	2357247.481
67	232279.900	2357246.589
68	232279.860	2357246.816
69	232277.704	2357246.482
70	232277.740	2357246.255
71	232271.972	2357245.363
72	232271.932	2357245.590
73	232269.798	2357245.260
74	232269.833	2357245.032
75	232264.065	2357244.140
76	232264.025	2357244.367
77	232259.188	2357243.619
78	232259.223	2357243.391
ÁREA: 202.14 m^2		

Tabla II.24 Cuadro de construcción: Banqueta 9

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: BANQUETA 9		
Vértice	X	Y
1	232260.503	2357201.856
2	232260.611	2357201.234
3	232266.383	2357202.127
4	232266.418	2357201.899
5	232271.260	2357202.648

6	232271.220	2357202.875
7	232276.992	2357203.767
8	232277.028	2357203.540
9	232279.166	2357203.870
10	232279.127	2357204.097
11	232284.899	2357204.990
12	232284.934	2357204.762
13	232287.094	2357205.096
14	232287.055	2357205.323
15	232292.827	2357206.216
16	232292.863	2357205.988
17	232294.985	2357206.316
18	232294.946	2357206.543
19	232300.718	2357207.436
20	232300.753	2357207.208
21	232302.892	2357207.539
22	232302.852	2357207.766
23	232308.625	2357208.658
24	232308.660	2357208.431
25	232310.799	2357208.762
26	232310.759	2357208.988
27	232316.531	2357209.881
28	232316.567	2357209.653
29	232318.722	2357209.987
30	232318.682	2357210.214
31	232324.455	2357211.106
32	232324.490	2357210.879
33	232326.612	2357211.207
34	232326.573	2357211.434
35	232332.345	2357212.326
36	232332.380	2357212.099
37	232334.519	2357212.429
38	232334.480	2357212.656
39	232340.252	2357213.549
40	232340.287	2357213.321
41	232342.426	2357213.652
42	232342.386	2357213.879
43	232348.159	2357214.771
44	232348.194	2357214.544
45	232350.333	2357214.875
46	232350.293	2357215.102
47	232356.066	2357215.994
48	232356.101	2357215.767
49	232358.239	2357216.097
50	232358.200	2357216.324
51	232363.972	2357217.217
52	232364.008	2357216.989
53	232366.146	2357217.320
54	232366.107	2357217.547
55	232371.879	2357218.439
56	232371.914	2357218.212

57	232374.053	2357218.543
58	232374.014	2357218.769
59	232379.786	2357219.662
60	232379.821	2357219.434
61	232381.960	2357219.765
62	232381.921	2357219.992
63	232387.693	2357220.885
64	232387.728	2357220.657
65	232389.867	2357220.988
66	232389.827	2357221.215
67	232395.600	2357222.107
68	232395.635	2357221.880
69	232397.774	2357222.210
70	232397.734	2357222.437
71	232403.506	2357223.330
72	232403.542	2357223.102
73	232405.697	2357223.436
74	232405.658	2357223.662
75	232411.430	2357224.555
76	232411.465	2357224.327
77	232413.233	2357224.601
78	232413.089	2357225.451
ÁREA: 107.52 m^2		

Tabla II.25 Cuadro de construcción: Banqueta 10

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: BANQUETA 10		
Vértice	X	Y
1	232341.399	2357206.909
2	232335.631	2357206.017
3	232335.592	2357206.244
4	232333.457	2357205.914
5	232333.492	2357205.687
6	232327.724	2357204.795
7	232327.685	2357205.022
8	232325.566	2357204.694
9	232325.602	2357204.467
10	232319.834	2357203.575
11	232319.794	2357203.802
12	232317.643	2357203.469
13	232317.678	2357203.241
14	232311.910	2357202.350
15	232311.871	2357202.576
16	232309.736	2357202.246
17	232309.772	2357202.019
18	232304.004	2357201.127
19	232303.964	2357201.354
20	232301.830	2357201.024
21	232301.865	2357200.796
22	232296.097	2357199.904

23	232296.057	2357200.131
24	232293.939	2357199.804
25	232293.974	2357199.576
26	232288.206	2357198.684
27	232288.167	2357198.911
28	232286.011	2357198.578
29	232286.046	2357198.350
30	232280.278	2357197.458
31	232280.239	2357197.685
32	232278.104	2357197.355
33	232278.139	2357197.128
34	232272.371	2357196.236
35	232272.332	2357196.463
36	232267.495	2357195.715
37	232267.530	2357195.487
38	232261.762	2357194.595
39	232261.870	2357193.973
40	232414.423	2357217.562
41	232414.279	2357218.412
42	232412.542	2357218.143
43	232412.577	2357217.915
44	232406.809	2357217.024
45	232406.769	2357217.250
46	232404.618	2357216.918
47	232404.654	2357216.690
48	232398.885	2357215.798
49	232398.846	2357216.025
50	232396.711	2357215.695
51	232396.747	2357215.468
52	232390.979	2357214.576
53	232390.939	2357214.803
54	232388.805	2357214.473
55	232388.840	2357214.245
56	232383.072	2357213.353
57	232383.032	2357213.580
58	232380.898	2357213.250
59	232380.933	2357213.022
60	232375.165	2357212.130
61	232375.126	2357212.357
62	232372.991	2357212.027
63	232373.026	2357211.800
64	232367.258	2357210.908
65	232367.219	2357211.135
66	232365.084	2357210.805
67	232365.119	2357210.577
68	232359.351	2357209.685
69	232359.312	2357209.912
70	232357.177	2357209.582
71	232357.213	2357209.355
72	232351.445	2357208.463
73	232351.405	2357208.690

74	232349.271	2357208.359
75	232349.306	2357208.132
76	232343.538	2357207.240
77	232343.498	2357207.467
78	232341.364	2357207.137
ÁREA: 107.49 m^2		

Tabla II.26 Cuadro de construcción: Banqueta 11

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: BANQUETA 11		
Vértice	X	Y
1	232268.705	2357154.554
2	232268.897	2357153.445
3	232274.669	2357154.338
4	232274.704	2357154.110
5	232279.546	2357154.859
6	232279.507	2357155.086
7	232285.279	2357155.978
8	232285.314	2357155.751
9	232287.453	2357156.082
10	232287.414	2357156.308
11	232293.186	2357157.201
12	232293.186	2357156.973
13	232295.381	2357157.307
14	232295.342	2357157.534
15	232301.114	2357158.427
16	232301.149	2357158.199
17	232303.271	2357158.528
18	232303.232	2357158.754
19	232309.004	2357159.647
20	232309.039	2357159.419
21	232311.178	2357159.750
22	232311.139	2357159.977
23	232316.911	2357160.870
24	232316.946	2357160.642
25	232319.085	2357160.973
26	232319.046	2357161.200
27	232324.818	2357162.092
28	232324.853	2357161.865
29	232327.008	2357162.198
30	232326.969	2357162.425
31	232332.741	2357163.317
32	232332.776	2357163.090
33	232334.899	2357163.418
34	232334.859	2357163.645
35	232340.632	2357164.537
36	232340.667	2357164.310
37	232342.806	2357164.641
38	232342.766	2357164.868
39	232348.538	2357165.760

40	232348.574	2357165.533
41	232350.712	2357165.863
42	232350.673	2357166.090
43	232356.445	2357166.983
44	232356.480	2357166.755
45	232358.619	2357167.086
46	232358.580	2357167.313
47	232364.352	2357168.205
48	232364.387	2357167.978
49	232366.526	2357168.308
50	232366.487	2357168.535
51	232372.259	2357169.428
52	232372.294	2357169.200
53	232374.433	2357169.531
54	232374.394	2357169.758
55	232380.166	2357170.651
56	232380.201	2357170.423
57	232382.340	2357170.754
58	232382.300	2357170.981
59	232388.073	2357171.873
60	232388.108	2357171.646
61	232390.247	2357171.976
62	232390.207	2357172.203
63	232395.979	2357173.096
64	232396.015	2357172.868
65	232398.153	2357173.199
66	232398.114	2357173.426
67	232403.886	2357174.318
68	232403.921	2357174.091
69	232406.060	2357174.422
70	232406.021	2357174.648
71	232411.793	2357175.541
72	232411.828	2357175.313
73	232413.983	2357175.647
74	232413.944	2357175.874
75	232419.716	2357176.766
76	232419.752	2357176.539
77	232421.319	2357176.781
78	232421.093	2357178.118
ÁREA: 183.49 m^2		

ÁREA DE CESIÓN PARA DESTINO: ÁREAS VERDES

A continuación, se presentan los cuadros de coordenadas UTM de las diversas áreas verdes que son parte del área de cesión para destino en el interior del predio. Estas áreas se ubicarán en los márgenes de las vialidades, específicamente entre la banqueta y la calle. La distribución se realizará de forma paralela al frente de cada lote, dejando espacios que varían entre 2.16 metros y 2.50 metros de ancho, lo cual asegura una transición armónica y sostenible entre la infraestructura vial y los predios privados.

Debido a la magnitud del predio y con el fin de asegurar su correcta distinción, se adjunta un documento del detalle que contiene una visualización ampliada de las áreas verdes, ya que estas no se aprecian en el plano conjunto general (ANEXO 13).

Tabla II.27 Cuadro de construcción: Área Verde 1

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 1		
Vértice	X	Y
1	232340.074	2357400.347
2	232382.292	2357407.575
3	232385.742	2357387.171
4	232343.409	2357380.625
5	232340.074	2357400.347
ÁREA: 871.55 m^2		

Tabla II.28 Cuadro de construcción: Área Verde 2

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 2		
Vértice	X	Y
1	232233.636	2357390.954
2	232233.601	2357391.181
3	232227.829	2357390.289
4	232227.868	2357390.062
ÁREA: 1.34 m^2		

Tabla II.29 Cuadro de construcción: Área Verde 3

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 3		
Vértice	X	Y
1	232241.913	2357392.233
2	232241.879	2357392.455
3	232236.107	2357391.562
4	232236.145	2357391.342
ÁREA: 1.31 m^2		

Tabla II.30 Cuadro de construcción: Área Verde 4

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 4		
Vértice	X	Y
1	232249.815	2357393.455
2	232249.779	2357393.683
3	232244.007	2357392.790
4	232244.047	2357392.563
ÁREA: 1.34 m^2		

Tabla II.31 Cuadro de construcción: Área Verde 5

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 5		
Vértice	X	Y
1	232257.688	2357394.673
2	232257.653	2357394.900
3	232251.881	2357394.008
4	232251.920	2357393.781
ÁREA: 1.34 m^2		

Tabla II.32 Cuadro de construcción: Área Verde 6

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 6		
Vértice	X	Y
1	232265.595	2357395.895
2	232265.560	2357396.123
3	232259.788	2357395.230
4	232259.827	2357395.003
ÁREA: 1.34 m^2		

Tabla II.33 Cuadro de construcción: Área Verde 7

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 7		
Vértice	X	Y
1	232273.502	2357397.118
2	232273.467	2357397.346
3	232267.694	2357396.453
4	232267.734	2357396.226
ÁREA: 1.34 m^2		

Tabla II.34 Cuadro de construcción: Área Verde 8

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 8		
Vértice	X	Y
1	232281.409	2357398.341
2	232281.374	2357398.568
3	232275.601	2357397.676
4	232275.641	2357397.449
ÁREA: 1.34 m^2		

Tabla II.35 Cuadro de construcción: Área Verde 9

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 9		
Vértice	X	Y
1	232289.354	2357399.569
2	232289.319	2357399.797
3	232283.547	2357398.904
4	232283.586	2357398.677
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.36 Cuadro de construcción: Área Verde 10

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 10		
Vértice	X	Y
1	232297.222	2357400.786
2	232297.186	2357401.013
3	232291.414	2357400.121
4	232291.454	2357399.894
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.37 Cuadro de construcción: Área Verde 11

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 11		
Vértice	X	Y
1	232305.129	2357402.008
2	232305.094	2357402.236
3	232299.322	2357401.343
4	232299.361	2357401.117
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.38 Cuadro de construcción: Área Verde 12

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 12		
Vértice	X	Y
1	232313.036	2357403.231
2	232313.001	2357403.459
3	232307.229	2357402.566
4	232307.268	2357402.339
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.39 Cuadro de construcción: Área Verde 13

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 13		
Vértice	X	Y
1	232321.005	2357404.463
2	232320.970	2357404.691
3	232315.197	2357403.798
4	232315.237	2357403.571
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.40 Cuadro de construcción: Área Verde 14

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 14		
Vértice	X	Y
1	232328.880	2357405.681
2	232328.845	2357405.909
3	232323.073	2357405.016
4	232323.112	2357404.789
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.41 Cuadro de construcción: Área Verde 15

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 15		
Vértice	X	Y
1	232336.795	2357406.905
2	232336.760	2357407.132
3	232330.988	2357406.240
4	232331.027	2357406.013
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.42 Cuadro de construcción: Área Verde 16

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 16		
Vértice	X	Y
1	232234.694	2357384.850
2	232234.659	2357385.077
3	232228.887	2357384.185
4	232228.926	2357383.958
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.43 Cuadro de construcción: Área Verde 17

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 17		
Vértice	X	Y
1	232242.934	2357386.124
2	232242.899	2357386.351
3	232237.126	2357385.459
4	232237.166	2357385.232
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.44 Cuadro de construcción: Área Verde 18

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 18		
Vértice	X	Y
1	232250.844	2357387.347
2	232250.808	2357387.574
3	232245.036	2357386.682
4	232245.076	2357386.455
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.45 Cuadro de construcción: Área Verde 19

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 19		
Vértice	X	Y
1	232258.750	2357388.570
2	232258.715	2357388.797
3	232252.943	2357387.905
4	232252.982	2357387.678
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.46 Cuadro de construcción: Área Verde 20

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 20		
Vértice	X	Y
1	232266.657	2357389.792
2	232266.622	2357390.020
3	232260.850	2357389.127
4	232260.889	2357388.900
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.47 Cuadro de construcción: Área Verde 21

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 21		
Vértice	X	Y
1	232274.564	2357391.015
2	232274.529	2357391.242
3	232268.757	2357390.350
4	232268.796	2357390.123
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.48 Cuadro de construcción: Área Verde 22

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 22		
Vértice	X	Y
1	232282.471	2357392.237
2	232282.436	2357392.465
3	232276.663	2357391.572
4	232276.703	2357391.345
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.49 Cuadro de construcción: Área Verde 23

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 23		
Vértice	X	Y
1	232290.412	2357393.465
2	232290.377	2357393.693
3	232284.605	2357392.800
4	232284.644	2357392.573
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.50 Cuadro de construcción: Área Verde 24

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 24		
Vértice	X	Y
1	232298.319	2357394.688
2	232298.284	2357394.915
3	232292.511	2357394.023
4	232292.551	2357393.796
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.51 Cuadro de construcción: Área Verde 25

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 25		
Vértice	X	Y
1	232306.191	2357395.905
2	232306.156	2357396.133
3	232300.384	2357395.240
4	232300.423	2357395.013
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.52 Cuadro de construcción: Área Verde 26

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 26		
Vértice	X	Y
1	232314.098	2357397.128
2	232314.063	2357397.355
3	232308.291	2357396.463
4	232308.330	2357396.236
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.53 Cuadro de construcción: Área Verde 27

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 27		
Vértice	X	Y
1	232322.005	2357398.350
2	232321.970	2357398.578
3	232316.198	2357397.685
4	232316.237	2357397.459
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.54 Cuadro de construcción: Área Verde 28

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 28		
Vértice	X	Y
1	232329.912	2357399.573
2	232329.877	2357399.801
3	232324.104	2357398.908
4	232324.144	2357398.681
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.55 Cuadro de construcción: Área Verde 29

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 29		
Vértice	X	Y
1	232337.819	2357400.796
2	232337.783	2357401.023
3	232332.011	2357400.131
4	232332.051	2357399.904
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.56 Cuadro de construcción: Área Verde 30

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 30		
Vértice	X	Y
1	232241.877	2357343.426
2	232241.842	2357343.653
3	232236.070	2357342.761
4	232236.109	2357342.534
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.57 Cuadro de construcción: Área Verde 31

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 31		
Vértice	X	Y
1	232252.730	2357345.104
2	232252.695	2357345.331
3	232246.923	2357344.439
4	232246.962	2357344.212
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.58 Cuadro de construcción: Área Verde 32

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 32		
Vértice	X	Y
1	232260.637	2357346.326
2	232260.602	2357346.554
3	232254.830	2357345.661
4	232254.869	2357345.435
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.59 Cuadro de construcción: Área Verde 33

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 33		
Vértice	X	Y
1	232268.544	2357347.549
2	232268.509	2357347.777
3	232262.736	2357346.884
4	232262.776	2357346.657
ÁREA: 1.34 m^2		

Tabla II.60 Cuadro de construcción: Área Verde 34

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 34		
Vértice	X	Y
1	232276.451	2357348.772
2	232276.415	2357348.999
3	232270.643	2357348.107
4	232270.683	2357347.880
ÁREA: 1.34 m^2		

Tabla II.61 Cuadro de construcción: Área Verde 35

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 35		
Vértice	X	Y
1	232284.357	2357349.994
2	232284.322	2357350.222
3	232278.550	2357349.329
4	232278.589	2357349.102
ÁREA: 1.34 m^2		

Tabla II.62 Cuadro de construcción: Área Verde 36

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 36		
Vértice	X	Y
1	232292.299	2357351.222
2	232292.264	2357351.450
3	232286.492	2357350.557
4	232286.531	2357350.330
ÁREA: 1.34 m^2		

Tabla II.63 Cuadro de construcción: Área Verde 37

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 37		
Vértice	X	Y
1	232300.171	2357352.440
2	232300.136	2357352.667
3	232294.364	2357351.775
4	232294.403	2357351.548
ÁREA: 1.34 m^2		

Tabla II.64 Cuadro de construcción: Área Verde 38

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 38		
Vértice	X	Y
1	232308.078	2357353.662
2	232308.043	2357353.890
3	232302.270	2357352.997
4	232302.310	2357352.770
ÁREA: 1.34 m^2		

4	232310.217	2357353.993
ÁREA: 1.34 m^2		

Tabla II.65 Cuadro de construcción: Área Verde 39

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 39		
Vértice	X	Y
1	232315.985	2357354.885
2	232315.950	2357355.112
3	232310.177	2357354.220

Tabla II.66 Cuadro de construcción: Área Verde 40

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 40		
Vértice	X	Y
1	232323.892	2357356.107
2	232323.856	2357356.335

3	232318.084	2357355.442
4	232318.123	2357355.215

Tabla II.67 Cuadro de construcción: Área Verde 41

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 41		
Vértice	X	Y
1	232331.798	2357357.330
2	232331.763	2357357.558
3	232325.991	2357356.665
4	232326.030	2357356.438
ÁREA: 1.34 m²		

ÁREA: 1.34 m²

Tabla II.68 Cuadro de construcción: Área Verde 42

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 42		
Vértice	X	Y
1	232339.705	2357358.553
2	232339.670	2357358.780
3	232333.898	2357357.888
4	232333.937	2357357.661
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.69 Cuadro de construcción: Área Verde 43

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 43		
Vértice	X	Y
1	232347.705	2357359.790
2	232347.670	2357360.017
3	232341.898	2357359.125
4	232341.937	2357358.898
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.70 Cuadro de construcción: Área Verde 44

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 44		
Vértice	X	Y
1	232355.519	2357360.998
2	232355.484	2357361.225
3	232349.711	2357360.333
4	232349.751	2357360.106
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.71 Cuadro de construcción: Área Verde 45

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 45		
Vértice	X	Y
1	232363.509	2357362.233
2	232363.474	2357362.461
3	232357.701	2357361.568
4	232357.741	2357361.341
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.72 Cuadro de construcción: Área Verde 46

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 46		
Vértice	X	Y
1	232371.332	2357363.443
2	232371.297	2357363.671
3	232365.525	2357362.778
4	232365.564	2357362.551
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.73 Cuadro de construcción: Área Verde 47

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 47		
Vértice	X	Y
1	232379.239	2357364.666
2	232379.204	2357364.893

3	232373.432	2357364.001
4	232373.471	2357363.774
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.74 Cuadro de construcción: Área Verde 48

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 48		
Vértice	X	Y
1	232387.146	2357365.888
2	232387.111	2357366.116
3	232381.339	2357365.223
4	232381.378	2357364.996
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.75 Cuadro de construcción: Área Verde 49

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 49		
Vértice	X	Y
1	232242.857	2357337.773
2	232242.822	2357338.001
3	232237.050	2357337.108
4	232237.089	2357336.881
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.76 Cuadro de construcción: Área Verde 50

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 50		
Vértice	X	Y
1	232253.705	2357339.451
2	232253.670	2357339.678
3	232247.897	2357338.786
4	232247.937	2357338.559
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.77 Cuadro de construcción: Área Verde 51

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 51		
Vértice	X	Y
1	232261.594	2357340.671
2	232261.559	2357340.898
3	232255.787	2357340.006
4	232255.826	2357339.779
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.78 Cuadro de construcción: Área Verde 52

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 52		
Vértice	X	Y
1	232269.501	2357341.893
2	232269.466	2357342.121
3	232263.694	2357341.228
4	232263.733	2357341.001
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.79 Cuadro de construcción: Área Verde 53

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 53		
Vértice	X	Y
1	232277.425	2357343.119
2	232277.390	2357343.346
3	232271.618	2357342.454
4	232271.657	2357342.227
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.80 Cuadro de construcción: Área Verde 54

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 54		
Vértice	X	Y
1	232285.315	2357344.339
2	232285.280	2357344.566
3	232279.507	2357343.674
4	232279.547	2357343.447
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.81 Cuadro de construcción: Área Verde 55

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 55		
Vértice	X	Y
1	232293.222	2357345.561
2	232293.186	2357345.789
3	232287.414	2357344.896

4	232287.454	2357344.669
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.82 Cuadro de construcción: Área Verde 56

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 56		
Vértice	X	Y
1	232301.057	2357346.773
2	232301.022	2357347.000
3	232295.250	2357346.108
4	232295.289	2357345.881
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.82 Cuadro de construcción: Área Verde 56

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 57		
Vértice	X	Y
1	232309.035	2357348.006
2	232309.000	2357348.234
3	232303.228	2357347.341
4	232303.267	2357347.114
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.82 Cuadro de construcción: Área Verde 56

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 58		
Vértice	X	Y
1	232316.959	2357349.232
2	232316.924	2357349.459
3	232311.152	2357348.567
4	232311.191	2357348.340
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.85 Cuadro de construcción: Área Verde 59

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 59		
Vértice	X	Y
1	232324.849	2357350.452
2	232324.814	2357350.679
3	232319.042	2357349.787
4	232319.081	2357349.560
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.86 Cuadro de construcción: Área Verde 60

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 60		
Vértice	X	Y
1	232332.756	2357351.674
2	232332.721	2357351.902
3	232326.948	2357351.009
4	232326.988	2357350.782
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.87 Cuadro de construcción: Área Verde 61

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 61		
Vértice	X	Y
1	232340.663	2357352.897
2	232340.627	2357353.124
3	232334.855	2357352.232
4	232334.895	2357352.005
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.88 Cuadro de construcción: Área Verde 62

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 62		
Vértice	X	Y
1	232348.569	2357354.119
2	232348.534	2357354.347
3	232342.762	2357353.454
4	232342.801	2357353.228
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.89 Cuadro de construcción: Área Verde 63

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 63		
Vértice	X	Y

1	232356.476	2357355.342
2	232356.441	2357355.570
3	232350.669	2357354.677
4	232350.708	2357354.450
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.90 Cuadro de construcción: Área Verde 64

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 64		
Vértice	X	Y
1	232364.383	2357356.565
2	232364.348	2357356.792
3	232358.576	2357355.900
4	232358.615	2357355.673
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.91 Cuadro de construcción: Área Verde 65

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 65		
Vértice	X	Y
1	232372.290	2357357.787
2	232372.255	2357358.015
3	232366.482	2357357.122
4	232366.522	2357356.895
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.92 Cuadro de construcción: Área Verde 66

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 66		
Vértice	X	Y
1	232380.197	2357359.010
2	232380.162	2357359.237
3	232374.389	2357358.345
4	232374.429	2357358.118
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.93 Cuadro de construcción: Área Verde 67

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 67		
Vértice	X	Y
1	232388.104	2357360.233
2	232388.068	2357360.460
3	232382.296	2357359.568
4	232382.335	2357359.341
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.94 Cuadro de construcción: Área Verde 68

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 68		
Vértice	X	Y
1	232250.068	2357296.190
2	232250.033	2357296.417
3	232244.261	2357295.525
4	232244.300	2357295.298
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.95 Cuadro de construcción: Área Verde 69

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 69		
Vértice	X	Y
1	232260.721	2357297.837
2	232260.686	2357298.064
3	232254.914	2357297.172
4	232254.953	2357296.945
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.96 Cuadro de construcción: Área Verde 70

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 70		
Vértice	X	Y
1	232268.630	2357299.060
2	232268.595	2357299.287
3	232262.822	2357298.395
4	232262.862	2357298.168
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.97 Cuadro de construcción: Área Verde 71

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 71		
Vértice	X	Y
1	232276.537	2357300.282
2	232276.501	2357300.510
3	232270.729	2357299.617
4	232270.769	2357299.390
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.98 Cuadro de construcción: Área Verde 72

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 72		
Vértice	X	Y
1	232284.443	2357301.505
2	232284.408	2357301.733
3	232278.636	2357300.840
4	232278.675	2357300.613
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.99 Cuadro de construcción: Área Verde 73

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 73		
Vértice	X	Y
1	232292.350	2357302.728
2	232292.315	2357302.955
3	232286.543	2357302.063
4	232286.582	2357301.836
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.100 Cuadro de construcción: Área Verde 74

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 74		
Vértice	X	Y
1	232300.257	2357303.950
2	232300.222	2357304.178
3	232294.450	2357303.285
4	232294.489	2357303.058
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.101 Cuadro de construcción: Área Verde 75

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 75		
Vértice	X	Y
1	232308.164	2357305.173
2	232308.129	2357305.400
3	232302.356	2357304.508
4	232302.396	2357304.281
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.102 Cuadro de construcción: Área Verde 76

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 76		
Vértice	X	Y
1	232316.071	2357306.395
2	232316.036	2357306.623
3	232310.263	2357305.730
4	232310.303	2357305.504
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.103 Cuadro de construcción: Área Verde 77

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 77		
Vértice	X	Y
1	232323.978	2357307.618
2	232323.942	2357307.846
3	232318.170	2357306.953
4	232318.209	2357306.726
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.104 Cuadro de construcción: Área Verde 78

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 78		
Vértice	X	Y
1	232331.884	2357308.841
2	232331.849	2357309.068
3	232326.077	2357308.176
4	232326.116	2357307.949
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.105 Cuadro de construcción: Área Verde 79

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 79		
Vértice	X	Y
1	232339.791	2357310.063
2	232339.756	2357310.291
3	232333.984	2357309.398
4	232334.023	2357309.171
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.106 Cuadro de construcción: Área Verde 80

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 80		
Vértice	X	Y
1	232347.698	2357311.286
2	232347.663	2357311.513
3	232341.891	2357310.621
4	232341.930	2357310.394
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.107 Cuadro de construcción: Área Verde 81

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 81		
Vértice	X	Y
1	232355.605	2357312.509
2	232355.570	2357312.736
3	232349.797	2357311.844
4	232349.837	2357311.617
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.108 Cuadro de construcción: Área Verde 82

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 82		
Vértice	X	Y
1	232363.512	2357313.731
2	232363.476	2357313.959
3	232357.704	2357313.066
4	232357.744	2357312.839
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.109 Cuadro de construcción: Área Verde 83

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 83		
Vértice	X	Y
1	232371.418	2357314.954
2	232371.383	2357315.181
3	232365.611	2357314.289
4	232365.650	2357314.062
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.110 Cuadro de construcción: Área Verde 84

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 84		
Vértice	X	Y
1	232379.325	2357316.176
2	232379.290	2357316.404
3	232373.518	2357315.511
4	232373.557	2357315.285
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.111 Cuadro de construcción: Área Verde 85

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 85		
Vértice	X	Y
1	232387.232	2357317.399
2	232387.197	2357317.627
3	232381.425	2357316.734
4	232381.464	2357316.507
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.112 Cuadro de construcción: Área Verde 86

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 86		
Vértice	X	Y
1	232395.139	2357318.622
2	232395.104	2357318.849
3	232389.332	2357317.957

4	232389.371	2357317.730
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.113 Cuadro de construcción: Área Verde 87

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 87		
Vértice	X	Y
1	232251.088	2357290.408
2	232251.053	2357290.635
3	232245.264	2357289.740
4	232245.303	2357289.513
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.114 Cuadro de construcción: Área Verde 88

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 88		
Vértice	X	Y
1	232261.698	2357292.048
2	232261.663	2357292.276
3	232255.890	2357291.383
4	232255.930	2357291.156
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.115 Cuadro de construcción: Área Verde 89

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 89		
Vértice	X	Y
1	232269.605	2357293.271
2	232269.569	2357293.498
3	232263.797	2357292.606
4	232263.837	2357292.379
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.116 Cuadro de construcción: Área Verde 90

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 90		
Vértice	X	Y
1	232277.533	2357294.497
2	232277.498	2357294.724
3	232271.725	2357293.832
4	232271.765	2357293.605
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.117 Cuadro de construcción: Área Verde 91

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 91		
Vértice	X	Y
1	232285.423	2357295.717
2	232285.388	2357295.944
3	232279.616	2357295.052
4	232279.655	2357294.825
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.118 Cuadro de construcción: Área Verde 92

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 92		
Vértice	X	Y
1	232293.330	2357296.940
2	232293.295	2357297.167
3	232287.523	2357296.275
4	232287.562	2357296.048
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.119 Cuadro de construcción: Área Verde 93

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 93		
Vértice	X	Y
1	232301.237	2357298.162
2	232301.202	2357298.390

3	232295.429	2357297.497
4	232295.469	2357297.270
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.120 Cuadro de construcción: Área Verde 94

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 94		
Vértice	X	Y
1	232309.160	2357299.387
2	232309.125	2357299.615
3	232303.353	2357298.722
4	232303.392	2357298.495
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.121 Cuadro de construcción: Área Verde 95

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 95		
Vértice	X	Y
1	232317.050	2357300.607
2	232317.015	2357300.835
3	232311.243	2357299.942
4	232311.282	2357299.716
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.122 Cuadro de construcción: Área Verde 96

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 96		
Vértice	X	Y
1	232324.957	2357301.830
2	232324.922	2357302.058
3	232319.150	2357301.165
4	232319.189	2357300.938
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.123 Cuadro de construcción: Área Verde 97

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 97		
Vértice	X	Y
1	232332.864	2357303.053
2	232332.829	2357303.280
3	232327.057	2357302.388
4	232327.096	2357302.161
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.124 Cuadro de construcción: Área Verde 98

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 98		
Vértice	X	Y
1	232340.771	2357304.275
2	232340.736	2357304.503
3	232334.964	2357303.610
4	232335.003	2357303.383
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.125 Cuadro de construcción: Área Verde 99

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 99		
Vértice	X	Y
1	232348.678	2357305.498
2	232348.643	2357305.725
3	232342.870	2357304.833
4	232342.910	2357304.606
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.126 Cuadro de construcción: Área Verde 100

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 100		
Vértice	X	Y
1	232356.585	2357306.721
2	232356.549	2357306.948
3	232350.777	2357306.056
4	232350.817	2357305.829
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.127 Cuadro de construcción: Área Verde 101

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 101		
Vértice	X	Y
1	232364.491	2357307.943
2	232364.456	2357308.171
3	232358.684	2357307.278
4	232358.723	2357307.051
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.128 Cuadro de construcción: Área Verde 102

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 102		
Vértice	X	Y
1	232372.398	2357309.166
2	232372.363	2357309.393
3	232366.591	2357308.501
4	232366.630	2357308.274
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.129 Cuadro de construcción: Área Verde 103

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 103		
Vértice	X	Y
1	232380.305	2357310.388
2	232380.270	2357310.616
3	232374.498	2357309.723
4	232374.537	2357309.496
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.130 Cuadro de construcción: Área Verde 104

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 104		
Vértice	X	Y
1	232388.212	2357311.611
2	232388.177	2357311.839
3	232382.405	2357310.946
4	232382.444	2357310.719
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.131 Cuadro de construcción: Área Verde 105

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 105		
Vértice	X	Y
1	232396.135	2357312.836
2	232396.100	2357313.064
3	232390.328	2357312.171
4	232390.367	2357311.944
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.132 Cuadro de construcción: Área Verde 106

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 106		
Vértice	X	Y
1	232258.320	2357248.599
2	232258.285	2357248.826
3	232252.513	2357247.934
4	232252.552	2357247.707
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.133 Cuadro de construcción: Área Verde 107

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 107		
Vértice	X	Y
1	232268.930	2357250.239
2	232268.895	2357250.467
3	232263.122	2357249.574
4	232263.162	2357249.348
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.134 Cuadro de construcción: Área Verde 108

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 108		
Vértice	X	Y
1	232276.837	2357251.462
2	232276.801	2357251.690
3	232271.029	2357250.797
4	232271.069	2357250.570
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.135 Cuadro de construcción: Área Verde 109

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 109

Vértice	X	Y
1	232284.765	2357252.688
2	232284.730	2357252.916
3	232278.957	2357252.023
4	232278.997	2357251.796
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.136 Cuadro de construcción: Área Verde 110

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 110		
Vértice	X	Y
1	232292.655	2357253.908
2	232292.620	2357254.136
3	232286.848	2357253.243
4	232286.887	2357253.016
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.137 Cuadro de construcción: Área Verde 111

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 111		
Vértice	X	Y
1	232300.562	2357255.131
2	232300.527	2357255.358
3	232294.755	2357254.466
4	232294.794	2357254.239
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.138 Cuadro de construcción: Área Verde 112

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 112		
Vértice	X	Y
1	232308.469	2357256.353
2	232308.434	2357256.581
3	232302.661	2357255.688
4	232302.701	2357255.461
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.139 Cuadro de construcción: Área Verde 113

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 113		
Vértice	X	Y
1	232316.392	2357257.578
2	232316.357	2357257.806
3	232310.585	2357256.913
4	232310.624	2357256.687
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.140 Cuadro de construcción: Área Verde 114

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 114		
Vértice	X	Y
1	232324.282	2357258.799
2	232324.247	2357259.026
3	232318.475	2357258.134
4	232318.514	2357257.907
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.141 Cuadro de construcción: Área Verde 115

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 115		
Vértice	X	Y
1	232332.189	2357260.021
2	232332.154	2357260.249
3	232326.382	2357259.356
4	232326.421	2357259.129
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.142 Cuadro de construcción: Área Verde 116

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 116		
Vértice	X	Y
1	232340.096	2357261.244
2	232340.061	2357261.471
3	232334.289	2357260.579
4	232334.328	2357260.352
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.143 Cuadro de construcción: Área Verde 117

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 117		
Vértice	X	Y
1	232348.003	2357262.466
2	232347.968	2357262.694
3	232342.196	2357261.801
4	232342.235	2357261.575
ÁREA: 1.34 m²		

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 118		
Vértice	X	Y
1	232355.910	2357263.689
2	232355.875	2357263.917
3	232350.102	2357263.024
4	232350.142	2357262.797
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.144 Cuadro de construcción: Área Verde 118

Tabla II.145 Cuadro de construcción: Área Verde 119

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 119		
Vértice	X	Y
1	232363.817	2357264.912
2	232363.781	2357265.139
3	232358.009	2357264.247
4	232358.049	2357264.020
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.146 Cuadro de construcción: Área Verde 120

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 120		
Vértice	X	Y
1	232371.723	2357266.134
2	232371.688	2357266.362
3	232365.916	2357265.469
4	232365.955	2357265.242
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.147 Cuadro de construcción: Área Verde 121

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 121		
Vértice	X	Y
1	232379.630	2357267.357
2	232379.595	2357267.584
3	232373.823	2357266.692
4	232373.862	2357266.465
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.148 Cuadro de construcción: Área Verde 122

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 122		
Vértice	X	Y
1	232387.537	2357268.580
2	232387.502	2357268.807
3	232381.730	2357267.915
4	232381.769	2357267.688
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.149 Cuadro de construcción: Área Verde 123

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 123		
Vértice	X	Y
1	232395.444	2357269.802
2	232395.409	2357270.030
3	232389.637	2357269.137
4	232389.676	2357268.910

ÁREA: 1.34 m²

Tabla II.150 Cuadro de construcción: Área Verde 124

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 124		
Vértice	X	Y
1	232403.367	2357271.027

2	232403.332	2357271.255
3	232397.560	2357270.362
4	232397.599	2357270.135
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.151 Cuadro de construcción: Área Verde 125

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 125		
Vértice	X	Y
1	232259.223	2357243.391
2	232259.188	2357243.619
3	232253.416	2357242.726
4	232253.455	2357242.500
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.152 Cuadro de construcción: Área Verde 126

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 126		
Vértice	X	Y
1	232269.833	2357245.032
2	232269.798	2357245.260
3	232264.025	2357244.367
4	232264.065	2357244.140
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.153 Cuadro de construcción: Área Verde 127

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 127		
Vértice	X	Y
1	232277.740	2357246.255
2	232277.704	2357246.482
3	232271.932	2357245.590
4	232271.972	2357245.363
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.154 Cuadro de construcción: Área Verde 124

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 128		
Vértice	X	Y
1	232285.668	2357247.481
2	232285.633	2357247.708
3	232279.860	2357246.816
4	232279.900	2357246.589
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.155 Cuadro de construcción: Área Verde 129

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 129		
Vértice	X	Y
1	232293.558	2357248.701
2	232293.523	2357248.928
3	232287.751	2357248.036
4	232287.790	2357247.809
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.156 Cuadro de construcción: Área Verde 130

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 130		
Vértice	X	Y
1	232301.465	2357249.923
2	232301.430	2357250.151
3	232295.658	2357249.258
4	232295.697	2357249.031
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.157 Cuadro de construcción: Área Verde 131

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 131		
Vértice	X	Y
1	232309.372	2357251.146
2	232309.337	2357251.373
3	232303.564	2357250.481
4	232303.604	2357250.254
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.158 Cuadro de construcción: Área Verde 132

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 132		
Vértice	X	Y
1	232317.295	2357252.371
2	232317.260	2357252.599
3	232311.488	2357251.706
4	232311.527	2357251.479
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.159 Cuadro de construcción: Área Verde 133

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 133		
Vértice	X	Y
1	232325.185	2357253.591
2	232325.150	2357253.819
3	232319.378	2357252.926
4	232319.417	2357252.699
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.160 Cuadro de construcción: Área Verde 134

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 134		
Vértice	X	Y
1	232333.092	2357254.814
2	232333.057	2357255.041
3	232327.285	2357254.149
4	232327.324	2357253.922
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.161 Cuadro de construcción: Área Verde 135

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 135		
Vértice	X	Y
1	232340.999	2357256.036
2	232340.964	2357256.264
3	232335.192	2357255.371
4	232335.231	2357255.144
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.162 Cuadro de construcción: Área Verde 136

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 136		
Vértice	X	Y
1	232348.906	2357257.259
2	232348.871	2357257.486
3	232343.099	2357256.594
4	232343.138	2357256.367
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.163 Cuadro de construcción: Área Verde 137

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 137		
Vértice	X	Y
1	232356.813	2357258.482
2	232356.778	2357258.709
3	232351.005	2357257.817
4	232351.045	2357257.590
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.164 Cuadro de construcción: Área Verde 138

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 138		
Vértice	X	Y
1	232364.720	2357259.704
2	232364.684	2357259.932
3	232358.912	2357259.039
4	232358.952	2357258.812
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.165 Cuadro de construcción: Área Verde 139

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 139		
Vértice	X	Y
1	232372.626	2357260.927
2	232372.591	2357261.154
3	232366.819	2357260.262

4	232366.858	2357260.035
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.166 Cuadro de construcción: Área Verde 140

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 140		
Vértice	X	Y
1	232380.533	2357262.149
2	232380.498	2357262.377
3	232374.726	2357261.484
4	232374.765	2357261.258
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.167 Cuadro de construcción: Área Verde 141

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 141		
Vértice	X	Y
1	232388.440	2357263.372
2	232388.405	2357263.600
3	232382.633	2357262.707
4	232382.672	2357262.480
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.168 Cuadro de construcción: Área Verde 142

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 142		
Vértice	X	Y
1	232396.347	2357264.595
2	232396.312	2357264.822
3	232390.540	2357263.930
4	232390.579	2357263.703
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.169 Cuadro de construcción: Área Verde 143

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 143		
Vértice	X	Y
1	232404.270	2357265.820
2	232404.235	2357266.047
3	232398.463	2357265.155
4	232398.502	2357264.928
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.170 Cuadro de construcción: Área Verde 144

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 144		
Vértice	X	Y
1	232266.418	2357201.899
2	232266.383	2357202.127
3	232260.611	2357201.234
4	232260.650	2357201.007
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.171 Cuadro de construcción: Área Verde 145

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 145		
Vértice	X	Y
1	232277.028	2357203.540
2	232276.992	2357203.767
3	232271.220	2357202.875
4	232271.260	2357202.648
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.172 Cuadro de construcción: Área Verde 146

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 146		
Vértice	X	Y
1	232284.934	2357204.762
2	232284.899	2357204.990
3	232279.127	2357204.097
4	232279.166	2357203.870
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.173 Cuadro de construcción: Área Verde 147

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 147		
Vértice	X	Y
1	232292.863	2357205.988

2	232292.827	2357206.216
3	232287.055	2357205.323
4	232287.094	2357205.096
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.174 Cuadro de construcción: Área Verde 148

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 148		
Vértice	X	Y
1	232300.753	2357207.208
2	232300.718	2357207.436
3	232294.946	2357206.543
4	232294.985	2357206.316
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.175 Cuadro de construcción: Área Verde 149

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 149		
Vértice	X	Y
1	232308.660	2357208.431
2	232308.625	2357208.658
3	232302.852	2357207.766
4	232302.892	2357207.539
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.176 Cuadro de construcción: Área Verde 150

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 150		
Vértice	X	Y
1	232316.567	2357209.653
2	232316.531	2357209.881
3	232310.759	2357208.988
4	232310.799	2357208.762
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.177 Cuadro de construcción: Área Verde 151

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 151		
Vértice	X	Y
1	232324.490	2357210.879
2	232324.455	2357211.106
3	232318.682	2357210.214
4	232318.722	2357209.987
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.178 Cuadro de construcción: Área Verde 152

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 152		
Vértice	X	Y
1	232332.380	2357212.099
2	232332.345	2357212.326
3	232326.573	2357211.434
4	232326.612	2357211.207
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.179 Cuadro de construcción: Área Verde 153

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 153		
Vértice	X	Y
1	232340.287	2357213.321
2	232340.252	2357213.549
3	232334.480	2357212.656
4	232334.519	2357212.429
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.180 Cuadro de construcción: Área Verde 154

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 154		
Vértice	X	Y
1	232348.194	2357214.544
2	232348.159	2357214.771
3	232342.386	2357213.879
4	232342.426	2357213.652
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.181 Cuadro de construcción: Área Verde 155

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 155		
Vértice	X	Y
1	232356.101	2357215.767
2	232356.066	2357215.994
3	232350.293	2357215.102
4	232350.333	2357214.875
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.182 Cuadro de construcción: Área Verde 156

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 156		
Vértice	X	Y
1	232364.008	2357216.989
2	232363.972	2357217.217
3	232358.200	2357216.324
4	232358.239	2357216.097
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.183 Cuadro de construcción: Área Verde 157

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 157		
Vértice	X	Y
1	232371.914	2357218.212
2	232371.879	2357218.439
3	232366.107	2357217.547
4	232366.146	2357217.320
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.184 Cuadro de construcción: Área Verde 158

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 158		
Vértice	X	Y
1	232379.821	2357219.434
2	232379.786	2357219.662
3	232374.014	2357218.769
4	232374.053	2357218.543
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.185 Cuadro de construcción: Área Verde 159

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 159		
Vértice	X	Y
1	232387.728	2357220.657
2	232387.693	2357220.885
3	232381.921	2357219.992
4	232381.960	2357219.765
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.186 Cuadro de construcción: Área Verde 160

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 160		
Vértice	X	Y
1	232395.635	2357221.880
2	232395.600	2357222.107
3	232389.827	2357221.215
4	232389.867	2357220.988
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.187 Cuadro de construcción: Área Verde 161

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 161		
Vértice	X	Y
1	232403.542	2357223.102
2	232403.506	2357223.330
3	232397.734	2357222.437
4	232397.774	2357222.210
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.188 Cuadro de construcción: Área Verde 162

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 162		
Vértice	X	Y
1	232411.465	2357224.327
2	232411.430	2357224.555
3	232405.658	2357223.662
4	232405.697	2357223.436
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.189 Cuadro de construcción: Área Verde 163

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 163		
Vértice	X	Y
1	232267.530	2357195.487
2	232267.495	2357195.715
3	232261.722	2357194.822
4	232261.762	2357194.595
ÁREA: 1.34 m^2		

Tabla II.190 Cuadro de construcción: Área Verde 164

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 164		
Vértice	X	Y
1	232278.139	2357197.128
2	232278.104	2357197.355
3	232272.332	2357196.463
4	232272.371	2357196.236
ÁREA: 1.34 m^2		

Tabla II.191 Cuadro de construcción: Área Verde 165

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 165		
Vértice	X	Y
1	232286.046	2357198.350
2	232286.011	2357198.578
3	232280.239	2357197.685
4	232280.278	2357197.458
ÁREA: 1.34 m^2		

Tabla II.192 Cuadro de construcción: Área Verde 166

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 166		
Vértice	X	Y
1	232293.974	2357199.576
2	232293.939	2357199.804
3	232288.167	2357198.911
4	232288.206	2357198.684
ÁREA: 1.34 m^2		

Tabla II.193 Cuadro de construcción: Área Verde 167

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 167		
Vértice	X	Y
1	232301.865	2357200.796
2	232301.830	2357201.024
3	232296.057	2357200.131
4	232296.097	2357199.904
ÁREA: 1.34 m^2		

Tabla II.194 Cuadro de construcción: Área Verde 168

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 168		
Vértice	X	Y
1	232309.772	2357202.019
2	232309.736	2357202.246
3	232303.964	2357201.354
4	232304.004	2357201.127
ÁREA: 1.34 m^2		

Tabla II.195 Cuadro de construcción: Área Verde 169

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 169		
Vértice	X	Y
1	232317.678	2357203.241
2	232317.643	2357203.469
3	232311.871	2357202.576
4	232311.910	2357202.350

ÁREA: 1.34 m^2

Tabla II.196 Cuadro de construcción: Área Verde 170

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 170		
Vértice	X	Y
1	232325.602	2357204.467
2	232325.566	2357204.694

3	232319.794	2357203.802
4	232319.834	2357203.575
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.197 Cuadro de construcción: Área Verde 171

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 171		
Vértice	X	Y
1	232333.492	2357295.717
2	232333.457	2357295.944
3	232327.685	2357295.052
4	232327.724	2357294.825
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.198 Cuadro de construcción: Área Verde 172

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 172		
Vértice	X	Y
1	232341.399	2357206.909
2	232341.364	2357207.137
3	232335.592	2357206.244
4	232335.631	2357206.017
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.199 Cuadro de construcción: Área Verde 173

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 173		
Vértice	X	Y
1	232349.306	2357208.132
2	232349.271	2357208.359
3	232343.498	2357207.467
4	232343.538	2357207.240
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.200 Cuadro de construcción: Área Verde 174

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 174		
Vértice	X	Y
1	232357.213	2357209.355
2	232357.177	2357209.582
3	232351.405	2357208.690
4	232351.445	2357208.463
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.201 Cuadro de construcción: Área Verde 175

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 175		
Vértice	X	Y
1	232365.119	2357210.577
2	232365.084	2357210.805
3	232359.312	2357209.912
4	232359.351	2357209.685
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.202 Cuadro de construcción: Área Verde 176

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 176		
Vértice	X	Y
1	232373.026	2357211.800
2	232372.991	2357212.027
3	232367.219	2357211.135
4	232367.258	2357210.908
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.203 Cuadro de construcción: Área Verde 177

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 177		
Vértice	X	Y
1	232380.933	2357213.022
2	232380.898	2357213.250
3	232375.126	2357212.357
4	232375.165	2357212.130
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.204 Cuadro de construcción: Área Verde 178

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 178		
Vértice	X	Y
1	232388.840	2357214.245
2	232388.805	2357214.473
3	232383.032	2357213.580
4	232383.072	2357213.353
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.205 Cuadro de construcción: Área Verde 179

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 179		
Vértice	X	Y
1	232396.747	2357215.468
2	232396.711	2357215.695
3	232390.939	2357214.803
4	232390.979	2357214.576
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.206 Cuadro de construcción: Área Verde 180

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 180		
Vértice	X	Y
1	232404.654	2357216.690
2	232404.618	2357216.918
3	232398.846	2357216.025
4	232398.885	2357215.798
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.207 Cuadro de construcción: Área Verde 181

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 181		
Vértice	X	Y
1	232412.577	2357217.915
2	232412.542	2357218.143
3	232406.769	2357217.250
4	232406.809	2357217.024
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.208 Cuadro de construcción: Área Verde 182

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 182		
Vértice	X	Y
1	232274.704	2357154.110
2	232274.669	2357154.338
3	232268.897	2357153.445
4	232268.936	2357153.218
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.209 Cuadro de construcción: Área Verde 183

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 183		
Vértice	X	Y
1	232285.314	2357155.751
2	232285.279	2357155.978
3	232279.507	2357155.086
4	232279.546	2357154.859
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.210 Cuadro de construcción: Área Verde 184

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 184		
Vértice	X	Y
1	232293.221	2357156.973
2	232293.186	2357157.201
3	232287.414	2357156.308
4	232287.453	2357156.082
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.211 Cuadro de construcción: Área Verde 185

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 185		
Vértice	X	Y
1	232301.149	2357158.199
2	232301.114	2357158.427
3	232295.342	2357157.534

4	232295.381	2357157.307
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.212 Cuadro de construcción: Área Verde 186

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 186		
Vértice	X	Y
1	232309.039	2357159.419
2	232309.004	2357159.647
3	232303.232	2357158.754
4	232303.271	2357158.528
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.213 Cuadro de construcción: Área Verde 187

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 187		
Vértice	X	Y
1	232316.946	2357160.642
2	232316.911	2357160.870
3	232311.139	2357159.977
4	232311.178	2357159.750
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.214 Cuadro de construcción: Área Verde 188

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 188		
Vértice	X	Y
1	232324.853	2357161.865
2	232324.818	2357162.092
3	232319.046	2357161.200
4	232319.085	2357160.973
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.215 Cuadro de construcción: Área Verde 189

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 189		
Vértice	X	Y
1	232332.776	2357163.090
2	232332.741	2357163.317
3	232326.969	2357162.425
4	232327.008	2357162.198
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.216 Cuadro de construcción: Área Verde 190

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 190		
Vértice	X	Y
1	232340.667	2357164.310
2	232340.632	2357164.537
3	232334.859	2357163.645
4	232334.899	2357163.418
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.217 Cuadro de construcción: Área Verde 191

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 191		
Vértice	X	Y
1	232348.574	2357165.533
2	232348.538	2357165.760
3	232342.766	2357164.868
4	232342.806	2357164.641
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.218 Cuadro de construcción: Área Verde 192

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 192		
Vértice	X	Y
1	232356.480	2357166.755
2	232356.445	2357166.983
3	232350.673	2357166.090
4	232350.712	2357165.863
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.219 Cuadro de construcción: Área Verde 193

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 193

Vértice	X	Y
1	232364.387	2357167.978
2	232364.352	2357168.205
3	232358.580	2357167.313
4	232358.619	2357167.086
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.220 Cuadro de construcción: Área Verde 194

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 194		
Vértice	X	Y
1	232372.294	2357169.200
2	232372.259	2357169.428
3	232366.487	2357168.535
4	232366.526	2357168.308
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.221 Cuadro de construcción: Área Verde 195

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 195		
Vértice	X	Y
1	232380.201	2357170.423
2	232380.166	2357170.651
3	232374.394	2357169.758
4	232374.433	2357169.531
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.222 Cuadro de construcción: Área Verde 196

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 196		
Vértice	X	Y
1	232388.108	2357171.646
2	232388.073	2357171.873
3	232382.300	2357170.981
4	232382.340	2357170.754
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.223 Cuadro de construcción: Área Verde 197

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 197		
Vértice	X	Y
1	232396.015	2357172.868
2	232395.979	2357173.096
3	232390.207	2357172.203
4	232390.247	2357171.976
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.224 Cuadro de construcción: Área Verde 198

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 198		
Vértice	X	Y
1	232403.921	2357174.091
2	232403.886	2357174.318
3	232398.114	2357173.426
4	232398.153	2357173.199
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.225 Cuadro de construcción: Área Verde 199

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 199		
Vértice	X	Y
1	232411.828	2357175.313
2	232411.793	2357175.541
3	232406.021	2357174.648
4	232406.060	2357174.422
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.226 Cuadro de construcción: Área Verde 200

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 200		
Vértice	X	Y
1	232419.752	2357176.539
2	232419.716	2357176.766
3	232413.944	2357175.874
4	232413.983	2357175.647
ÁREA: 1.34 m²		

Tabla II.227 Cuadro de construcción: Área Verde 201

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA VERDE 201		
Vértice	X	Y
1	232422.427	2357170.229
2	232422.147	2357171.887
3	232269.785	2357148.327
4	232270.072	2357146.671
ÁREA: 259.18 m^2		

Tabla II.228 Cuadro de construcción: Área de Equipamiento

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: ÁREA DE EQUIPAMIENTO		
Vértice	X	Y
1	232275.435	2357175.833
2	232265.287	2357174.264
3	232268.705	2357154.554
4	232278.770	2357156.111
ÁREA: 204.53 m^2		

II.1.2 SELECCIÓN DEL SITIO

Para la selección del sitio, se consideraron criterios ambientales, técnicos y socioeconómicos que hacen del predio un lugar apto para el proyecto **"Construcción y Operación de un Desarrollo Inmobiliario Soletta, ubicado en la localidad de Chicxulub Puerto, Municipio de Progreso, Estado de Yucatán".**

CRITERIOS AMBIENTALES

Se tomaron en consideración los siguientes ordenamientos ecológicos y el cumplimiento de los criterios estipulados en ellos:

1. De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) el cual fue emitido mediante el acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 7 de septiembre del 2012, el área del proyecto se encuentra en **la UAB 62 Karst de Yucatán y Quintana Roo.**

   El POEGT tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como las medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal; por esto, no regula de forma concreta los usos del suelo, sino generar estrategias que permitan al Estado atender de mejor manera la problemática ambiental, de modo el proyecto no contraviene disposiciones de este ordenamiento.

2. Por otra parte, se cumplen los criterios ambientales relacionados con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyMC), donde la ubicación del Proyecto se encuentra inmersa en la **UGA 96** siendo de tipo **Regional** y denominada **"Progreso".**

   Como se podrá apreciar del capítulo III, de la presente MIA el proyecto se ajusta a los criterios generales aplicables con relación a la Unidad de Gestión Ambiental 96 señalados en el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, de modo que se estima que el mismo resulta ser viable.

3. El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), el cual fue emitido el 20 de marzo del 2014, es aplicable al proyecto siendo que el área del proyecto se encuentra inmerso en la UGA **PRO08-BAR_AP1**.

   Dentro de las actividades y usos de suelo permitidos en la UGA antes mencionada se encuentra la vivienda unifamiliar, de modo que se estima que el proyecto se ajusta a los criterios del programa.

4. El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán (POETY) el cual fue emitido mediante el acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 5 de diciembre del 2023, y tambien es aplicable al proyecto, debido a que la ubicación del proyecto se encuentra inmersa en la UGA **006-APROV-DZE**.

   Dentro de las actividades y usos de suelo permitidos en la UGA antes mencionada se encuentra la de asentamientos humanos que está condicionado. Esto confirma la compatibilidad de uso de suelo en relación con el proyecto, siempre y cuando se cumplan estrictamente los requisitos ambientales. El proyecto es viable porque la UGA permite los asentamientos humanos. Esta información se detalla en el Capítulo III de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

En términos de lo dispuesto por la Guía para la presentación de la Manifestación de impacto ambiental Modalidad particular para proyectos que requieran cambio de uso de suelo o proyectos agropecuarios, Modalidad particular, emitida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, se indica que la vinculación del proyecto con los Programas de Ordenamiento expuestos, se contiene en el Capítulo III de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, por lo que con fundamento en el artículo 8 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos solicito se tenga por reproducido como si a la letra se insertaran los argumentos relacionados con la vinculación con los Programas de Ordenamiento aplicables al proyecto.

CRITERIOS TÉCNICOS

1. No se violenta ningún Programa de Desarrollo Urbano.
2. Ubicarse preferentemente fuera de las áreas que comprende el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, para evitar los efectos que puedan causarse a los ecosistemas.
3. El sitio no se encuentra dentro de los límites de ninguna Área Natural Protegida.
4. El diseño del Desarrollo Inmobiliario debe respetar la topografía natural y minimizar el impacto a la vegetación.
5. Metodología para el transporte de materiales y suministros.
   Considerando que las actividades causarán el menor número de impactos posibles, atendiendo a técnicas de traslado indicadas en el programa general de trabajo y a las medidas de mitigación relacionadas con el eventual impacto que genere el transporte, es que se seleccionó el sitio donde se pretende realizar el presente proyecto.

6. Empleo de tecnología sustentable durante la etapa de operación del proyecto.
   Se prevé la reforestación de las áreas verdes con especies nativas provenientes de viveros autorizados y los reubicados al momento de la construcción del desarrollo, prohibiendo el uso de especies exóticas que puedan causar un desequilibrio en el sitio.

CRITERIOS SOCIOECONÓMICOS

Debido a la realización de las diversas actividades contempladas se generará una fuente de empleo que traerá beneficios a la gente del municipio.

Los empleos que se generarían debido a la naturaleza del proyecto pueden consistir en trabajos de albañilería, veladores, afanadores, servicio de vigilancia, y todos los demás que sean necesarios para el correcto funcionamiento del proyecto.

Por otra parte, cuando el Desarrollo empiece a operar, se generarán empleos a largo plazo.

II.1.3 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN

A efecto de dar cumplimiento a lo dispuesto por la Guía para la presentación de la Manifestación de impacto ambiental Modalidad Particular para proyectos que requieran cambio de uso de suelo o proyectos agropecuarios, emitida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales se indica que se adjuntan a la presente Manifestación los siguientes planos:

II.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA

La inversión requerida para la realización del proyecto se presenta en la **Tabla II.10**. misma que refleja los costos en pesos mexicanos y la inversión estipulada para el proyecto, así como las medidas de mitigación.

Tabla II.10. *Inversión requerida para el proyecto.*

Monto estimado de inversión total del proyecto.				
MXN$8,000,000 (Ocho millones de pesos 00/100 moneda nacional)				
Fuente de Financiamiento.				
Recursos financieros propios del patrimonio. No se prevé en este momento el empleo de ningún tipo de apalancamiento o crédito para el proyecto.				
Monto estimado de inversión conjunta del proyecto en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.				
MXN$2,500,000.00 (Dos millones, quinientos mil pesos 00/100 moneda nacional)				
Costos aproximados de las medidas de prevención, mitigación y recuperación ambiental en las etapas del proyecto.				
Preparación del sitio.	**Construcción.**	**Operación y mantenimiento.**	**Abandono.**	**Total.**
MXN$850,000 (Ochocientos cincuenta mil pesos 00/100 moneda nacional)	MXN$850,000 (Ochocientos cincuenta mil pesos 00/100 moneda nacional)	MXN$1,550,000 (un millón, quinientos cincuenta mil pesos 00/100 moneda nacional)	MXN$850,000 (Ochocientos cincuenta mil pesos 00/100 moneda nacional)	MXN$4,100,000 (Cuatro millones cien mil pesos 00/100 moneda nacional)

II.1.5 DIMENSIONES DEL PROYECTO

A) Superficie Total del Predio

El polígono total del terreno en el cual se encuentra la superficie en la que se llevará a cabo el proyecto, abarca una extensión de 43,581.78 m2.

B) Superficie a afectar (en m^2) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, tular, bosque, etc.). Indicar, para cada caso, su relación (en porcentaje) respecto a la superficie total del proyecto.

Con respecto a la cobertura vegetal, a pesar de que el tipo de vegetación se encuentra en una zona denominada Asentamientos humanos, en el predio se observa vegetación inducida, así como vegetación secundaria nativa de especies de matorral de dunas costeras. E por eso se solicitará el cambio de uso de suelo permanente por una extensión de 6760.0276 m2 que contempla la construcción de vialidades y área vendible (lotes), lo que equivale a 15.51% del predio

C) Superficie (en m^2) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.

El proyecto requerirá de una superficie total de 6760.0276 m2 por todas las obras permanentes que contempla, tales como vialidades, banquetas e instalación hidráulica, representando un 15.51% total de la superficie total del predio.

II.1.6 USO ACTUAL DEL SUELO

El territorio municipal registra una variedad de usos de suelo inducidos por el hombre, lo cual le confiere la categoría de altamente alterado. Los principales usos son:

a) Acuacultura de agua dulce
b) Acuacultura salobre
c) Energía eólica
d) Milpa maya
e) Minería no metálica
f) Turismo de naturaleza

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán, publicado en fecha 5 de diciembre del 2023, el sitio se encuentra en la UGA 006-APROV-DZE.

El tipo de suelo dominante en el sitio del proyecto es el Regosol Calcárico que se caracteriza por ser suelos muy débilmente desarrollados, generalmente poco profundos, y susceptibles a la erosión en pendientes y zonas áridas; compuesto por material no consolidado con un alto contenido de carbonato de calcio (caliza), con coloración de amarillo pálido a blanquecino y bajos contenidos de materia orgánica.

Usos de los cuerpos de Agua

Como se mencionaba anteriormente, debido a la geología de la zona constituida por la roca caliza y en el cual el proceso de disolución de la roca (karstificación) está en constante dinamismo, en Yucatán no existen ríos ni corrientes superficiales, en lugar de esto, se presenta un complejo sistema hidrológico subterráneo, por lo tanto, el acuífero es necesariamente la única fuente de abastecimiento de agua, y lamentablemente también es receptor de residuos (Pacheco et al., 1990).

II.1.7 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS

En el sitio del proyecto no se cuenta con los servicios básicos requeridos para su adecuado funcionamiento, por lo que a continuación se indica cual es la infraestructura necesaria para otorgar dichos servicios, así como el responsable de construir y/u operar.

- ***Acceso vehicular***

Se cuenta con un acceso al predio, desde la carretera Conkal- Chicxulub Puerto a la altura del Km 21+600 en el lado izquierdo se llega a la parte este del predio, por lo que no hay necesidad de crear viabilidades nuevas.

- ***Agua potable***

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN: El abastecimiento de agua para la etapa de construcción será a través de pipas, limitando su uso de acuerdo a políticas que se establecen y ajustando el abasto de agua a las necesidades reales de esta etapa.

ETAPA DE OPERACIÓN: El abastecimiento de agua potable para el desarrollo, será a través de la red municipal de agua potable, por lo que no será necesario el trámite de un permiso ante la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Cabe mencionar que el suministro de agua potable para cada lote será provisto por la red municipal. Es responsabilidad de cada propietario tramitar y formalizar su contrato de servicio directamente con la autoridad municipal correspondiente.

En el punto **"2.1. Definiciones sobre Agua Potable"** del **"Manual de Agua Potable, Alcantarillado y saneamiento: datos básicos para proyectos de agua potable y alcantarillado",** publicado por la Comisión Nacional del Agua en el 2015, y actualmente aplicable, se define "Consumo de Agua potable" como el volumen de agua utilizado para cubrir las necesidades de los usuarios, sean de tipo doméstico, no doméstico y público.

Dado que el desarrollo inmobiliario contará con 206 lotes, que se encuentran dentro de los seis macrolotes del proyecto, y tendrán una densidad promedio de 4 habitantes por cada lote; por lo que se estima una población de 824 habitantes.

Ahora bien, tomando en cuenta que en la página número 9 del citado **Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento** de la Comisión Nacional de Agua, indica que el consumo promedio es de 100 L/Hab (CONAGUA, 2015), se procede a mencionar el volumen aproximado de consumo de agua en la etapa operacional del proyecto, mismo que será de **82,400 L/día** (**100 l/Hab/día * 824 Hab = 82,400 l/día**), lo que equivale a **82.4 m3/día.**

- ***Energía eléctrica***

La zona de ubicación del proyecto, se encuentra servida de energía eléctrica en alta, media y baja tensión por la CFE, de forma aérea; considerando lo anterior, se gestionará con la Comisión Federal de Electricidad la conexión del Desarrollo Inmobiliario a la Red General de Distribución y a la Red Nacional de Transmisión a partir de la interconexión que sea autorizada por dicha Empresa Productiva del Estado.

Cabe mencionar que cada lote contará con servicio de energía eléctrica, con medidores independientes; contarán con el servicio, que será pagado en términos de la operación del Condominio, para ello se va a intervenir las líneas de alta tensión, que vienen desde la carretera Conkal-Chicxulub Km 21+600 de la localidad de Chicxulub, hasta la entrada del proyecto.

- ***Drenaje sanitario***

El proyecto contempla la implementación de un esquema integral para el manejo y la gestión de las aguas residuales que se generarán durante la fase de operación.

Este esquema alternativo consiste en la implementación de una planta de tratamiento denominada SITAR DLD14® tal como se describe en el capítulo II de la Manifestación de Impacto Ambiental.

Es importante mencionar que cada unidad o lote individualmente determinado contará con su propio sistema alternativo consistente en la referida planta de tratamiento de aguas residuales que deberá ser instalada por el adquirente del inmueble, de conformidad no solo con el contrato de promesa de compraventa y, posteriormente de compraventa del lote, sino basado en el reglamento de construcciones que establezca la asociación de condóminos y que la empresa promovente se encargará de hacer valer en cumplimiento de la autorización de impacto ambiental que se emita, siendo que por todo lo anterior se da por cumplido el presente criterio.

La justificación clave es que el SITAR DLD14® es un sistema de tratamiento avanzado que está diseñado para cumplir con los nuevos límites más estrictos de la NOM-001-SEMARNAT-2021.

A continuación, se describe el sistema el esquema alternativo denominado SITAR DLD14®:

El sistema SITAR DLD14® es un sistema de tratamiento de las aguas residuales domésticas, que con base en sus procesos anaerobios (bacterias anaerobias especializadas BIODLD®) y sedimentadores de alta tasa, permitirá verter el agua, generando un menor impacto al manto acuífero y medio ambiente.

El SITAR DLD14® tiene diversas ventajas, que lo hacen atractivo para la implementación del mismo:

▪ Capacidad de operar de manera autónoma.
▪ Espacio mínimo y no visible.
▪ Inversión mínima.
▪ Las aguas tratadas pueden ser depositadas en un pozo de 3 m de profundidad.
▪ Su sistema de sedimentadores de alta tasa permite una mejor remoción de sólidos.

Componentes técnicos:

Se compone de una estructura de polietileno de alta densidad (PE-HD). La entrada del sistema estará conectada a la fosa séptica que recibe el agua residual.

El funcionamiento del SITAR DLD14® consiste en un tratamiento individual de agua residual a través de la acción conjunta de la sedimentación de los desechos orgánicos y su digestión con bacterias anaerobias especializadas (BIODLD®). A continuación, se muestra un esquema que explica los pasos del tratamiento del agua antes de ser vertida.

La utilización del SITAR DLD14® tiene las siguientes ventajas:

▪ La satisfacción de cumplir con la norma y con el medio ambiente al tratar sus ARD.
▪ Opera de manera autónoma, por lo cual no tiene costo de operación.
▪ No genera lodos ni malos olores.
▪ El costo de instalación final es menor que cualquier sistema.
▪ Requiere un espacio mínimo y no visible.

La calidad del agua obtenida y avalada por los análisis de laboratorio realizados por la empresa H2O (acreditado ante la EMA y CONAGUA), también presentó un excelente resultado en cuanto a la apariencia del agua antes y después de ser tratada por el SITAR DLD14®.

Se adjunta al presente como **Anexo 27** las fichas técnicas para la Planta de tratamiento SITAR DLD14®, y como **Anexo 28** el Manual de usuario.

- ***Manejo y gestión de residuos***

Los residuos sólidos que se tienen contemplado que serán generados en las diferentes etapas, como lo son en la preparación del sitio, la construcción y/o la operación y el mantenimiento.

Para las áreas comunes habrá contenedores reciclables, siendo clasificados los residuos en plástico, metales, papel y cartón, y orgánicos, a lo largo de todas las áreas comunes.

En relación a los sólidos urbanos generados en el desarrollo inmobiliario, se realizará la recolección y disposición final de los mismos por parte del Ayuntamiento de Progreso.

Para la generación de residuos sólidos urbanos en la etapa de preparación y construcción se considera una estimación del cálculo basado en la información Del Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos (DBGIR), emitido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, ya que es el estudio que identifica la situación que presenta nuestro país en la generación y el manejo de los residuos a nivel nacional, donde se consideran temas como: la cantidad y su composición, infraestructura instalada, así como la capacidad y efectividad para manejarlos integralmente, de acuerdo con las definiciones de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y el reglamento de dicha ley.

En la Tabla 1 del DBGIR 2020 se muestra la generación per cápita de residuos urbanos, siendo este un valor de 0.944 kg/Hab/día.

Ahora bien, a continuación, se presentan los cálculos de la generación de residuos urbanos por cada etapa del desarrollo inmobiliario correspondiente, considerando un número estimado de trabajadores y habitantes.

Residuos urbanos generados de trabajadores por etapa del proyecto:

- Etapa de preparación y construcción: 20 trabajadores, por lo que la generación de residuos urbanos será de 19.88 kg/día (0.944 kg/Hab/día * 20 Hab= 19.88 kg/día).
- Etapa de operación y mantenimiento: 10 trabajadores, por lo que la generación de residuos urbanos será de 9.94 kg/día (0.944 kg/Hab/día * 10 Hab= 9.94 kg/día).
- Etapa de abandono: 20 trabajadores, por lo que la generación de residuos urbanos será de 19.88 kg/día (0.944 kg/Hab/día * 20 Hab= 19.88 kg/día).

Residuos urbanos generados por los habitantes:

Dado que el desarrollo inmobiliario contará aproximadamente con 206 lotes, con una densidad promedio de 4 habitantes por cada lote; Por lo que se estima una población de 824 habitantes.

Teniendo estas consideraciones aproximadas, se procede a calcular los residuos sólidos urbanos generados por los habitantes:

- Etapa de operación: 824 habitantes, por lo que la generación de residuos urbanos será de 777.856 kg/día (0.944 kg/Hab/día * 824 Hab= 777.856 kg/día).

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

En ese apartado se proporcionará de manera sintetizada la información de las diferentes obras principales, asociadas y/o provisionales de cada una de las etapas que se llevarán a cabo durante el proyecto, destacando las principales características de diseño e las obras y actividades en relación con su participación en la reducción de las alteraciones al ambiente.

II.2.1 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

A efecto de emplear técnicas que permitan atenuar los impactos que pudieran presentarse, se considera que la actividad tendrá una duración tal y como se desglosa a continuación:

-Etapa de preparación del sitio: 12 meses.
-Etapa de construcción: 24 meses.
-Etapa de operación y mantenimiento (vida útil del proyecto): 40 años.
-Etapa de abandono del sitio: De conformidad con los esquemas con los sistemas de planeación contemplados en este estudio, se considera un periodo de abandono de 12 meses; no obstante, se tiene contemplado, en su momento, ampliar el tiempo de operación del proyecto, previa autorización de la autoridad competente.

		MESES																		AÑO
ETAPA	ACTIVIDADES	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	3 al 50
Preparación del sitio	Topografía y trazo del proyecto.																			
	Desmonte y despalme																			
	Compactación y nivelación																			
	Instalación de obras provisionales																			
	Rescate de reubicación de flora y fauna																			
	Generación de residuos																			
Construcción	Transporte de materiales																			
	Infraestructura																			
	Generación de residuos																			
Operación y mantenimiento	Limpieza y conservacion de las instalaciones																			
	Generación de residuos																			

II.2.1.1 Estudios de campo y gabinete

Los estudios de campo que se realizaron para el presente estudio son presentados como anexos y son los siguientes:

1. Muestreo de la vegetación (ANEXO 20)
2. Muestreo de Fauna (ANEXO 21)

II.2.2 PREPARACIÓN DEL SITIO

Como parte de las actividades constructivas del proyecto se prevé la ejecución de Preparación del Sitio cuyo objetivo principal, será proporcionar al sitio las condiciones adecuadas para la posterior habilitación o construcción de las infraestructuras o áreas previstas como parte del proyecto.

- Topografía y trazo del proyecto

La primera actividad del proyecto consiste en el trazo y nivelación del terreno, se señalará y delimitará el área del terreno que será desmontado con el fin de no afectar a la vegetación adyacente al proyecto.

- Desmonte y despalme

El sitio se encuentra en una zona de desarrollo urbano, presentando vegetación secundaria derivada de la selva baja caducifolia. Se efectuará una limpieza a base de maquinaria pesada para el retiro de la capa vegetal existente que es de aproximadamente 0.30 cm y el retiro de vegetación secundaria. Se efectuará una compensación de áreas con materiales pétreos para dejar el terreno bandeado, acumulando los excedentes de piedra y tierra en montículos distribuidos en diferentes partes del terreno para su uso posterior.

El tipo de material por remover será troncos, ramas, hierbas, escombro y basura, los cuales serán retirados del predio y trasladados al sitio de disposición final que establezca el Ayuntamiento Municipal.

- Compactación y/o nivelaciones

Se efectuarán las excavaciones con maquinaria para realizar la cimentación de la infraestructura, de acuerdo a los criterios técnicos. La nivelación del terreno será mínima puesto que no se tiene una pendiente importante, se realizará en el área donde se establecerá la obra civil, mediante el levantamiento y nivelación con tránsito y nivel fijo, para en su caso rellenarlo de arena, producto de las excavaciones y en caso de requerirse se podrá obtener a terceros mientras sean de proveedores autorizados para su comercialización. La compactación se hará con pinzón de mano, compactadora portátil, o en su caso con equipo motorizado.

- Rescate y reubicación de especies de flora y fauna

Previo al inicio de las actividades de desmonte, se realizará recorrido en el predio para identificar los ejemplares de las 2 especies de flora que se encuentran catalogadas en la norma de protección, será reubicada a las zonas de conservación de la vegetación.

Para las especies de fauna se implementará un programa de rescate y reubicación, la construcción se realizará de forma paulatina para que las especies se puedan desplazar.

- Generación de residuos

Para los residuos provenientes de la limpieza del terreno, serán almacenados en lugares para su trituración y reutilización como mejora del suelo.

II.2.3 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Las actividades para desarrollar en esta etapa consisten inicialmente en la instalación de obras provisionales descritas en los párrafos siguientes. Posteriormente se llevará a cabo los trabajos topográficos referentes al trazo y delimitación de los lotes mediante el establecimiento de sus límites con puntos principales del trazo realizando simultáneamente el rescate de flora y fauna conforme se vaya avanzando en los trabajos topográficos, marcando las especies de flora sujetas a protección de acuerdo con la caracterización realizada en el sitio (descrita en el Capítulo IV de esta Manifestación) mismas que serán reubicadas en las áreas verdes. En el caso de las especies de fauna se ahuyentarán hacia afuera del predio. De igual manera, se anexa un Programa de reubicación de especies, esto con el fin de aplicar una correcta metodología.

De igual manera, se procederá con el transporte de los materiales necesarios para la construcción de la avenida principal, caminos y banquetas, así como la glorieta. En cuanto a las obras de tipo provisional y que se prevea realizar como apoyo para la construcción de la obra principal, se indica que serán las siguientes:

Se forjará un pequeño almacén de materiales de construcción y herramientas, además del resguardo de los trabajadores en los tiempos de descanso y alimentación. Será construido a base de madera y láminas de cartón petrolizadas y estará a cargo de un vigilante. Una vez finalizada la construcción, será desmontada, dejando limpio el terreno y el material será llevado a otro sitio para su posterior reutilización.

Durante la etapa de construcción, se podrá instalar una letrina portátil para el servicio de los trabajadores, para lo cual se contratará a una empresa autorizada para su mantenimiento permanente durante la etapa de construcción. Será sumamente importante, se instruya a los trabajadores y se vigile que no realicen las necesidades fisiológicas al aire libre, dentro o fuera del área del proyecto.

Así mismo se adjuntan los cuadros de construcción de las obras provisionales, y se anexa el plano de obras provisionales (ANEXO 14).

II.2.4 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

TRANSPORTE DE MATERIALES:

Considerando que las actividades de preparación del sitio y construcción causarán el menor número de impactos posibles, atendiendo a técnicas de traslado indicadas en el programa general de trabajo y a las medidas de mitigación relacionadas con el eventual impacto que genere el transporte, es que se seleccionó el sitio donde se pretende realizar el presente proyecto.

CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA

Vialidades y banquetas.
Instalación de terracerías. Se realizarán trabajos de construcción de terracerías a lo largo del camino con el ancho de corona y un espesor variable, colocando capas de material producto de las excavaciones de cortes y en su caso de préstamo de banco para la formación de los terraplenes.

Sobre el nivel de terracerías, se formará una capa niveladora también llamada subyacente, utilizando material seleccionado de banco.

Este material será humedecido con una pipa de agua hasta alcanzar la humedad óptima y con una moto conformadora será revuelto y extendido para finalmente con una aplanadora de rodillos lisos darle el acabado y la compactación requerida del 90% de su PUSM de la prueba ASHTO.

Establecimiento de sub-base y base hidráulica.
Sobre la capa subyacente previamente terminada, se continuará la capa sub-base y una base hidráulica, el procedimiento de construcción es similar al anterior con la diferencia que la compactación es al 95% de su PUSM de la prueba ASHTO.

Carpeta asfáltica.
Para la protección de las capas inferiores, se dará un acabado por el sistema de carpeta asfáltica de 2 riegos de sello. El primer riego consiste en la aplicación de riego con una petrolizadora sobre la superficie de la base, empleando una emulsión asfáltica de rompimiento rápido, posteriormente con camiones de volteo se va extendiendo el material pétreo, finalmente con un compactador de rodillos se pasa la gravilla extendida para darle más adherencia del material pétreo con la emulsión asfáltica.
El segundo riego, el procedimiento es similar que el anterior, únicamente que la emulsión asfáltica que se emplea es rebajada al 80-20% (agua-emulsión). La aplicación de este riego es con el objetivo de cubrir los espacios de material pétreo y darle mayor impermeabilidad.

Áreas verdes
En estos sitios se llevarán a cabo labores de reubicación de especies nativas siempre tratando de preservar el entorno natural ofrecido actualmente en el sitio.

Instalación del señalamiento.
Se realizará la colocación de señalamientos preventivos, restrictivos e informativos a lo largo de las vialidades, con el objetivo de darle seguridad a los usuarios, así como orientar e informar sobre el diseño de las vías y la ubicación de las localidades que se encuentran en el área. Los materiales de construcción serán adquiridos de proveedores establecidos y autorizados por las entidades correspondientes. La empresa constructora se abstendrá de abrir nuevos bancos de material.

Generación de residuos.
Los residuos sólidos resultado de la construcción y operación de un proyecto deberán ser manejados de manera integral, siendo colocados contenedores rotulados con tapa separados en orgánicos e inorgánicos, los cuales serán recolectados y destinados a un sitio adecuado para su disposición final, siendo el más cercano el sitio de Disposición Final del Municipio. En el caso de los residuos de manejo especial, estos serán manejados de acuerdo con la normatividad aplicable en la materia.

Los residuos líquidos que se generen durante la etapa de construcción serán contenidos en letrinas portátiles (uno por cada diez trabajadores) y se enviarán a sitios de destino adecuados mediante una empresa autorizada que será contratada para prestar dichos servicios al desarrollo del proyecto.
En cuanto a las emisiones a la atmósfera en la etapa constructiva provendrán de los vehículos y maquinaria empleada, las cuales serán mitigadas al contemplar las Normas Oficiales Mexicanas y los límites máximos permisibles, por parte de las empresas proveedoras del servicio.

Es importante mencionar que el área de los lotes solo será marcada por mojoneras y no se realizará ninguna actividad de desmonte, despalme o construcción en estos sitios.

II.2.5 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Después de realizar la construcción de las vialidades y banquetas, antes planteadas en el presente capítulo, el predio iniciará sus operaciones conforme al Reglamento que para tal efecto se emita.

Con respecto a los predios lotificados, se considerará que su operación iniciará cuando la población adquiera los lotes, por lo que esta misma dependerá de la asignación y entrega a cada uno de ellos.

Los procesos principales que se llevarán a cabo con motivo del desarrollo inmobiliario son la generación de desechos sólidos o desperdicios, generación de aguas negras, utilización del recurso agua, utilización de corriente eléctrica, generación de niveles de ruido menores y emisión de gases a la atmósfera a causa de la circulación vehicular.

Las líneas de abastecimiento y distribución de energía eléctrica, estarán a cargo de la Comisión Federal de Electricidad. El abastecimiento de agua potable será suministrado por la red municipal.

Cabe destacar que, en la etapa de operación, se pretende únicamente el mantenimiento de las vialidades y banquetas, así como la presencia del personal de seguridad.
Se prevé que las áreas verdes se mantengan con especies endémicas, prohibiendo el uso de especies exóticas que puedan causar un desequilibrio en el sitio

II.2.6 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO

No se prevén obras asociadas para este proyecto.

II.2.7 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

Por otro lado, y llegado el caso de que se decida abandonar el proyecto, se sujetará a las disposiciones legales aplicables en el momento del eventual abandono, mismo que no se tiene contemplado en este momento.

No obstante, en cumplimiento de la Guía para la Elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, se presenta el siguiente programa de desmantelamiento y abandono que incluye los procedimientos, manejo y destino de materiales, así como el programa de restauración mediante la reforestación del sitio.

A continuación, se describe las principales actividades a realizar en la etapa de abandono del sitio:

Demolición de construcción

La demolición de la construcción será de forma manual, se realizará de forma escalonada, iniciando en la parte superior de la construcción y finalizando en la parte inferior, utilizándose herramientas como las cuñas, mazas, picos, cinceles mecánicos, palas, y otras herramientas. Solamente se hará uso de maquinaria para la remoción de los pilotes colocados. En esta actividad se hará el retiro manual de equipos eléctricos como luminarias, entre otras; así mismo se retirará la cablería de las instalaciones eléctricas, el mobiliario, las instalaciones de tuberías del drenaje, agua y gas, así como las instalaciones de la planta de tratamiento de aguas residuales; durante la desinstalación de las tuberías de drenaje y la desinstalación de la planta de tratamiento de aguas residuales se generarán residuos sólidos y líquidos provenientes de estos, por lo que el manejo de estos residuos se apegará a los establecido en el Plan de Manejo de Residuos sólidos y líquidos presentados en esta Manifestación de Impacto Ambiental, así mismo se contratará a una empresa especializada para el manejo, almacenamiento y disposición final de las aguas residuales remanentes así como los lodos que este pueda o pudo generar durante su funcionamiento.

Nivelación del terreno

La nivelación del terreno se realizará de forma manual, centrándose en nivelar la zona afectada por las instalaciones, pertenecientes a las denominadas obras permanentes de las áreas correspondientes afectadas, sin embargó, se realizará la nivelación del terreno en zonas que pudieras ser afectadas durante la etapa de abandono.

Generación de residuos

Los residuos sólidos y líquidos generados durante la etapa de abandono del proyecto, serán manejados de acuerdo a los establecido en el Plan de Manejo de Residuos sólidos y líquidos presentados en esta Manifestación de Impacto Ambiental, así mismo serán identificados, clasificados y almacenados de acuerdo a la normatividad aplicable; cabe recalcar que se contratará a una empresa especializada para el manejo y disposición final de los residuos peligrosos que pudieran generarse durante el abandono del proyecto, así como de los residuos de manejo especial resultantes de la demolición del proyecto.

Reforestación

Para la restauración del sitio se considerarán obras permanentes, sin embargo, únicamente serán implementadas de acuerdo a los requerimientos durante la etapa de abandono del proyecto. Se implementará un Programa de Reforestación del ***ANEXO 25 Programa de reforestación*****,** las cuales utilizará especies nativas y de la región, para mantener las características naturales que posee la zona en la cual se encuentra el proyecto.

II.2.8 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003, define en su artículo 1 que sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación. Igualmente, dicha ley define los tres tipos de residuos en su artículo 3, apartados XXX, XXXII Y XXXIII respectivamente.

- Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

Para el caso del proyecto en comento, se contempla la generación de residuos de manejo especial dada la construcción de banquetas, calles, áreas comunes y la reforestación de las áreas verdes, así como de la actividad de la lotificación, los cuales serán depositados en los contenedores correspondientes debidamente identificados y recolectados por una empresa autorizada para el manejo adecuado de este tipo de residuos.

De igual manera, se prevé la generación de residuos producto del desmonte, siendo que, con el afán de aprovechar sus propiedades, se triturarán y depositarán en las áreas verdes con el fin de ser aprovechados por el suelo.

Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.

Para el caso del proyecto en comento, no se contempla la generación de residuos peligrosos, sin embargo, se contempla el cumplimiento del marco legal establecido para esta materia en caso de generar este tipo de residuos.

Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole.

Para el caso del proyecto en comento en su etapa de preparación del sitio y construcción, se generarán residuos sólidos urbanos producto de la alimentación de los empleados, ya sean restos de comida o residuos sanitarios. Para los primeros se instalarán contenedores de residuos debidamente identificados en el sitio establecido para ello, mismos que serán recolectados dos veces por semana por el servicio de recolección contratado para el proyecto.

Para los residuos sanitarios de los empleados, se instalarán letrinas portátiles con relación de 1 por cada 10 empleados; mismas que serán instaladas en lugares estratégicos y posteriormente desmanteladas por una empresa autorizada, dando una adecuada disposición final a los efluentes generados.

Residuos Inorgánicos. Se prevé que se generen, aunque en un volumen muy bajo, residuos sólidos urbanos como bolsas de plástico, latas entre otros, mismos que se colocarán en los contenedores de residuos debidamente identificados en el sitio establecido para ello, mismos que serán recolectados y trasladados al sitio de disposición final de residuos por el servicio de recolección contratado.

Cabe mencionar, que la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental de proyectos que requieran Cambio de Uso de Suelo o proyectos agropecuarios, Modalidad particular establece que se deben identificar las emisiones a la atmósfera que generará el proyecto, de esto tenemos que, para el traslado de los materiales que servirán para la construcción, los vehículos deberán contar con una lona que cubra el material transportado para evitar la emisión de partículas

sólidas a la atmósfera, así mismo se deberán humedecer los triturados de polvo de piedra para evitar emisiones. Aunado a esto, se solicitará a las empresas contratadas para el suministro de materiales que sus vehículos automotores no rebasen los límites máximos permisibles de emisiones a la atmósfera.

En cuanto a la operación y mantenimiento se prevé residuos provenientes de la poda de la vegetación de las áreas verdes, así como de los residuos orgánicos o inorgánicos generados por los trabajadores en el mantenimiento.

II.2.9 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA A LOS RESIDUOS

En la etapa de construcción, se instalarán letrinas portátiles para los empleados de la obra en relación de una letrina por cada 10 empleados. Se contratará a una empresa proveedora de las mismas cuya responsabilidad será la instalación, el buen funcionamiento y el posterior desmantelamiento de dichas letrinas, así como la correcta disposición final de los residuos sanitarios.

Se colocarán contenedores de residuos de 200 L debidamente identificados como orgánicos e inorgánicos para facilitar la recolección de los residuos sólidos urbanos, mismos que serán recogidos y trasladados al sitio de disposición final de residuos por parte del servicio de recolección contratado.

En la operación y mantenimiento se contará con botes de 200L esto para depositar correctamente los residuos, de igual manera para la poda de las áreas verdes se utilizará instrumentos manuales, así como los residuos identificados como orgánicos e inorgánicos para facilitar la recolección de los residuos sólidos urbanos, mismos que serán recogidos y trasladados al sitio de disposición final de residuos por parte del servicio de recolección contratado.

CAPÍTULO III

Contenido

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO 2

III.1. Base legal para determinar la procedencia de la evaluación de impacto ambiental en el polígono de la zona a estudio 2

III.2 Vinculación con los Programas de Ordenamiento Ecológico aplicables al proyecto 5

III.2.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) 5

III.2.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyMC) 9

III.2.3. Decreto 692/2023 por el que se formula y expide la actualización del Programa de Ordenamiento Territorial del Estado de Yucatán (POETY). 28

III.2.4. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán. 56

III.3 Planes y programas de desarrollo urbano estatales, municipales. 65

III.3.1 Plan Estatal de Desarrollo de Yucatán 2018-2024 65

III.4 Normas Oficiales Mexicanas. 67

III.4.1 NOM-001-SEMARNAT-2021. 67

III.4.2 NOM-041-SEMARNAT-2015 67

III.4.3 NOM-045-SEMARNAT-2006 67

III.4.4 NOM-052-SEMARNAT-1993. 68

III.4.5 NOM-059-SEMARNAT-2010. 68

III.4.6 NOM-080-SEMARNAT-1994 68

III.4.7 NOM-081-SEMARNAT-1994 68

III.5 Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas. 68

III.6 Otros instrumentos a considerar- 68

Leyes Federales y sus reglamentos. 68

III.6.1 Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán 69

III.6.2 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y su Reglamento. 70

III.*6.3* Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 72

III.*6.4* Ley Federal de Responsabilidad Ambiental 72

III.*6.5* Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento 72

III.*6.6* Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento 73

III.7 Regiones prioritarias y sitios de interés. 73

III.7.1 Región Marina Prioritaria 73

III.7.2 Región Hidrológica Prioritaria 75

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

A efecto de dar cumplimiento a lo dispuesto por los lineamientos de la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental para proyectos que requieran cambio de uso de suelo o proyectos agropecuarios, modalidad particular, emitida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y recursos Naturales, a continuación, me permito exponer las razones lógico-jurídicas por las cuales se considera que el proyecto se encuentra debidamente vinculado con los demás ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y de regulación de uso de suelo, así como de las Normas Oficiales Mexicanas enfocadas a la protección del medio ambiente, estando por tanto el presente proyecto bajo el estricto cumplimiento de políticas y criterios que garanticen el equilibrio ecológico.

III.1. Base legal para determinar la procedencia de la evaluación de impacto ambiental en el polígono de la zona a estudio

Para hacer el análisis del proyecto ajustado a lo que dispone el instrumento jurídico aplicable, se debe de tener como base la forma en la cual la legislación indica la procedencia de este tipo de estudios en materia ambiental.

Como primer punto se debe atender a la forma en la cual la legislación aplicable indica el origen de este tipo de estudios en materia ambiental.

En el artículo 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos se señala que *"Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho";* premisa que se encuentra totalmente acorde a lo estipulado en el artículo 11, del Protocolo Adicional a la Convención Americana de Derechos Humanos (Pacto de San Salvador); y que constituye el fundamento primigenio del desarrollo normativo que se denomina coloquialmente como "derecho ambiental" o "derecho ecológico".

No obstante, existen otras pautas de carácter constitucional que refuerzan la intención del legislador de preservar el referido medio ambiente adecuado.

Ejemplo de ello lo visualizamos en la redacción del artículo 27 de nuestra Ley Fundamental, de donde emana la regulación del derecho patrimonial público y privado y donde se prevé el cuidado del ambiente como consideración trascendental para el ejercicio de los referidos derechos patrimoniales; es decir, se limitan los atributos de los derechos de propiedad, posesión, aprovechamiento y explotación a partir de criterios de carácter ambiental.
Observe la redacción:

"Artículo 27. La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.
…
La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de

hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana…".

Ahora bien, con respecto al fundamento del derecho patrimonial, el Constituyente permanente establece de manera enunciativa las limitaciones a ese ejercicio de la propiedad y posesión, así como de aprovechamiento de los recursos naturales, a partir de la fijación de las siguientes medidas de carácter ambiental y de desarrollo urbano:

a) Medidas para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población;
b) Medidas para preservar y restaurar el equilibrio ecológico;
c) Medidas para el fraccionamiento de los latifundios;
d) Medidas para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural;
e) Medidas para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural,
f) Medidas para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

Los incisos anteriores dan lugar a la generación de diversa regulación secundaria que más adelante iremos desglosando a efecto de fundamentar debidamente este apartado, más todos ellos implican limitaciones al derecho real de propiedad pública o privada. Para poder superar dichas limitaciones, el derecho positivo mexicano establece diversos medios o políticas tendientes a lograr actividades de desarrollo económico, pero con una perspectiva de sustentabilidad.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción; establece en su artículo 15, diversos principios de política pública en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente; siendo estos los siguientes:

I.- Los ecosistemas son patrimonio común de la sociedad y de su equilibrio dependen la vida y las posibilidades productivas del país;
II.- Los ecosistemas y sus elementos deben ser aprovechados de manera que se asegure una productividad óptima y sostenida, compatible con su equilibrio e integridad;
III.- Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico;
IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;
V.- La responsabilidad respecto al equilibrio ecológico, comprende tanto las condiciones presentes como las que determinarán la calidad de la vida de las futuras generaciones;

VI.- La prevención de las causas que los generan, es el medio más eficaz para evitar los desequilibrios ecológicos;
VII.- El aprovechamiento de los recursos naturales renovables debe realizarse de manera que se asegure el mantenimiento de su diversidad y renovabilidad;
VIII.- Los recursos naturales no renovables deben utilizarse de modo que se evite el peligro de su agotamiento y la generación de efectos ecológicos adversos;
IX.- La coordinación entre las dependencias y entidades de la administración pública y entre los distintos niveles de gobierno y la concertación con la sociedad, son indispensables para la eficacia de las acciones ecológicas;
X.- El sujeto principal de la concertación ecológica son no solamente los individuos, sino también los
grupos y organizaciones sociales. El propósito de la concertación de acciones ecológicas es reorientar la relación entre la sociedad y la naturaleza;
XI.- En el ejercicio de las atribuciones que las leyes confieren al Estado, para regular, promover, restringir, prohibir, orientar y, en general, inducir las acciones de los particulares en los campos económico y social, se considerarán los criterios de preservación y restauración del equilibrio ecológico;
XII.- Toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar. Las autoridades en los términos de esta y otras leyes, tomarán las medidas para garantizar ese derecho;
XIII.- Garantizar el derecho de las comunidades, incluyendo a los pueblos indígenas, a la protección, preservación, uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la salvaguarda y uso de la biodiversidad, de acuerdo a lo que determine la presente Ley y otros ordenamientos aplicables;
XIV.- La erradicación de la pobreza es necesaria para el desarrollo sustentable;
XV.- Las mujeres cumplen una importante función en la protección, preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y en el desarrollo. Su completa participación es esencial para lograr el desarrollo sustentable;
XVI.- El control y la prevención de la contaminación ambiental, el adecuado aprovechamiento de los elementos naturales y el mejoramiento del entorno natural en los asentamientos humanos, son elementos fundamentales para elevar la calidad de vida de la población;
XVII.- Es interés de la nación que las actividades que se lleven a cabo dentro del territorio nacional y en aquellas zonas donde ejerce su soberanía y jurisdicción, no afecten el equilibrio ecológico de otros países o de zonas de jurisdicción internacional;
XVIII.- Las autoridades competentes en igualdad de circunstancias ante las demás naciones, promoverán la preservación y restauración del equilibrio de los ecosistemas regionales y globales;
XIX.- A través de la cuantificación del costo de la contaminación del ambiente y del agotamiento de los recursos naturales provocados por las actividades económicas en un año determinado, se calculará el Producto Interno Neto Ecológico. El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática integrará el Producto Interno Neto Ecológico al Sistema de Cuentas Nacionales, y
XX. La educación es un medio para valorar la vida a través de la prevención del deterioro ambiental, preservación, restauración y el aprovechamiento sostenible de los ecosistemas y con ello evitar los desequilibrios ecológicos y daños ambientales.
En la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se generaron los instrumentos de política pública que dan practicidad a los citados principios, estando entre ellos la Evaluación de Impacto Ambiental.
De conformidad con el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente; por esto, el presente proyecto en

el que se plantea la construcción de un Desarrollo inmobiliario, se determina la aplicación de la fracción:
VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;
IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;
Lo cual se ve reiterado respectivamente en el artículo 5, incisos O) y Q) del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Observe la redacción:

"Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS.
I. ***Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables…"***

Q) Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:
a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;
b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y
c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

Por lo anterior, se ha considerado que el proyecto "Construcción y Operación del Desarrollo Inmobiliario Soletta, Ubicado en el Municipio de Chicxulub Puerto, Estado de Yucatán", debe ser evaluado y dictaminado por la Federación a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), en virtud de que se pretende realizar un cambio de uso de suelo de áreas forestales, y un desarrollo inmobiliario en ecosistema costero.

III.2 Vinculación con los Programas de Ordenamiento Ecológico aplicables al proyecto

En cumplimiento a la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental para proyectos que requieran Cambio de Uso de Suelo o Proyectos Agropecuarios Modalidad Particular, emitida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, se procede a vincular el proyecto a los Programas de Ordenamiento Ecológico decretados, para que con base en estos instrumentos, se describan las

Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del POET en las que se encuentra localizado el Proyecto; así se relacionen las políticas ecológicas aplicables para cada una de las UGAS´s involucradas y se señalen los criterios ecológicos de cada una de ellas en relación con las características del proyecto, determinando su correspondencia a través de la descripción de la forma en que dará cumplimiento a cada una de dichas políticas y criterios ecológicos.

Atento a lo anterior, se señala que los ordenamientos ecológicos del territorio vigente y aplicable al área de estudio son:

1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).
2. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyMC).
3. Decreto 692/2023 por el que se formula y expide la actualización del Programa de Ordenamiento Territorial del Estado de Yucatán (POETY).

Por lo que procederemos a detallar el cumplimiento del proyecto con dichos ordenamientos con líneas subsecuentes.

III.2.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El primer instrumento de planeación y ordenamiento territorial para analizar en este capítulo por cuanto a su extensión es el programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, el cual fue emitido mediante el acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 7 de septiembre de 2012, este programa tiene por objeto llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial.

Así como también este programa tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras cosas promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación y de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal; orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la Administración Pública Federal.

Por su escala y alcance, el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes.

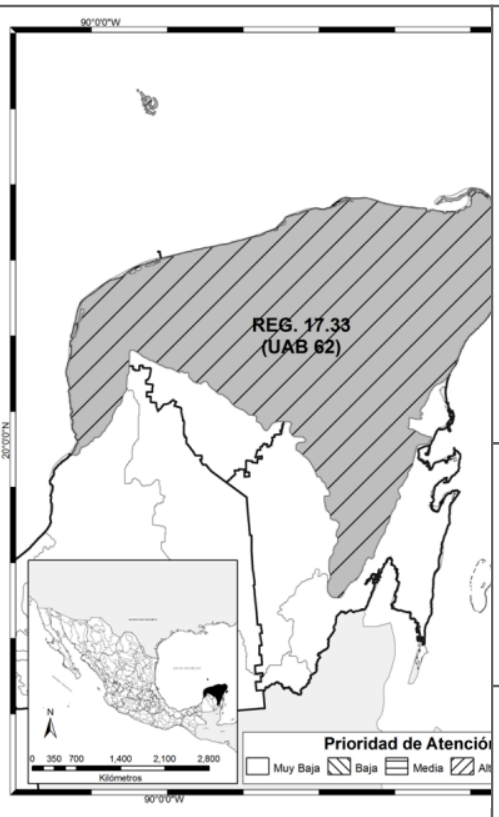
Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

Espacialmente, el POEGT actúa sobre todo el territorio nacional en su porción terrestre; administrativamente, facilita la toma de decisiones de los actores de la Administración Pública Federal, al orientar la planeación y la ejecución de las políticas públicas; y social y económicamente, invita a establecer una relación de equilibrio entre los recursos naturales, su aprovechamiento y la satisfacción de las necesidades de la sociedad, buscando el desarrollo sustentable.

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas **UNIDADES AMBIENTALES BIOFISICAS (UAB)**, representadas a escala 1:2, 000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT. Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental.

A. En función de lo anterior se señala que el sistema ambiental regional en el cual se encuentra ubicado el tablaje en el que pretende desarrollarse la obra se ubica en la "**UAB 62 Karst de Yucatán y Quintana Roo",** como se puede apreciar en las siguientes tablas:

Tabla III.1. *UAB 62. Karst de Yucatán y Quintana Roo. Fuente: POEGT.*

<table>
<tr><td rowspan="2">
</td><td colspan="3">REGIÓN ECOLÓGICA: 17.33

Unidad Ambiental Biofísica que la compone:

62. Karst de Yucatán y Quintana Roo.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Localización:

Oeste, centro, norte y este de Yucatán. Centro, norte y noreste de Quintana Roo.</td></tr>
<tr><td>Superficie en km^2:

59,542.35 Km^2</td><td>Población Total:
2,982,494 hab</td><td>Población Indígena: Maya</td></tr>
<tr><td>Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</td><td colspan="3">Inestable. Conflicto Sectorial Muy Alto. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="4"></td><td colspan="2">Muy alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Muy Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Baja. El uso de suelo es Forestal y Pecuario. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0.0. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Escenario al 2033:</td><td colspan="2">Inestable a Crítico</td></tr>
<tr><td colspan="4">Política Ambiental:</td><td colspan="2">Restauración, Protección y Aprovechamiento Sustentable.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Prioridad de Atención:</td><td colspan="2">Alta</td></tr>
<tr><td>UAB</td><td>Rectores del desarrollo</td><td>Coadyuvantes del desarrollo</td><td>Asociados del desarrollo</td><td>Otros sectores de interés</td><td>Estrategias sectoriales</td></tr>
<tr><td>62</td><td>Preservación de Flora y Fauna – Turismo</td><td>Desarrollo Social – Forestal</td><td>Agricultura – Ganadería</td><td>Pueblos Indígenas</td><td>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44</td></tr>
</table>

Ahora bien, a continuación, se inserta la figura en la que se puede apreciar la ubicación del proyecto con relación al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT):

UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO AL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT)

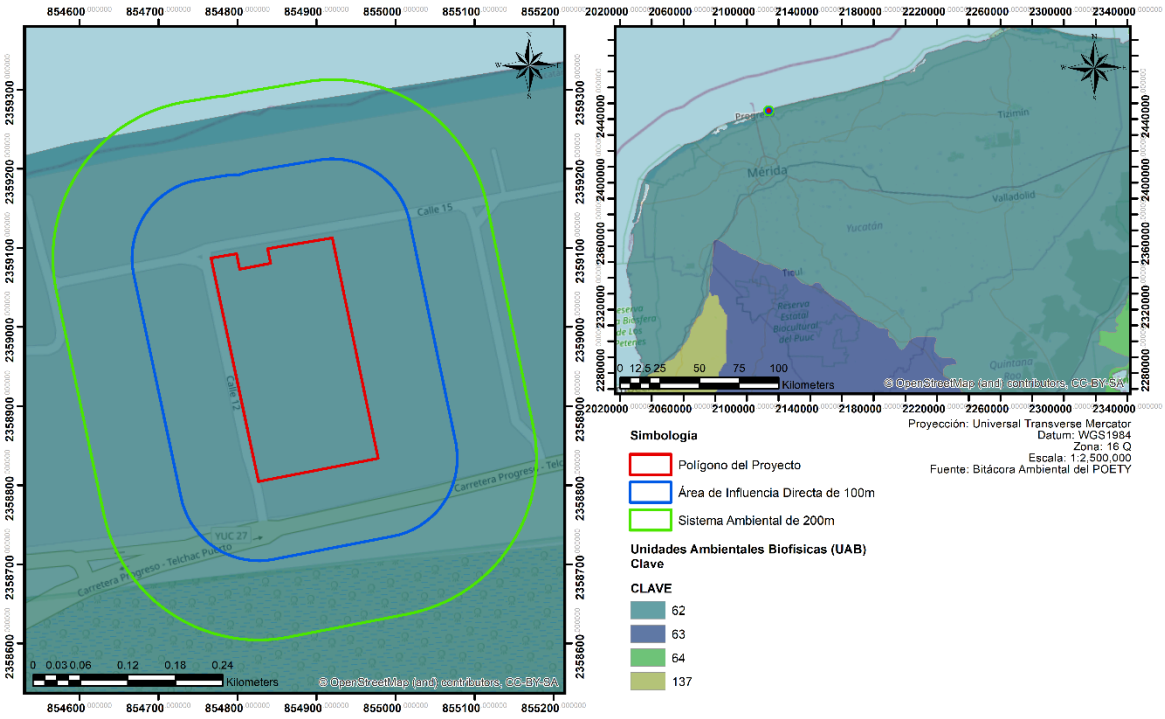


Figura III.1. *Ubicación del proyecto con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.*

Como se ha expuesto, el POEGT tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como las medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal; por esto, el no regular de forma concreta los usos del suelo, sino generar estrategias que permitan al Estado atender de mejor manera la problemática ambiental, se establece que en esta Manifestación no se hace un desglose de cumplimiento de estrategias que no son de aplicación de los particulares, sino como se ha dicho de la Administración Pública Federal.

III.2.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyMC)

El Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyMC), es un instrumento de política ambiental que tiene como objetivo regular e inducir los usos del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos, dicho programa fue publicado en Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012. Asimismo, este programa como elemento integrador de políticas públicas permite además dar un

marco coherente a las acciones que se ha comprometido México en materia de derecho marítimo, lucha contra la contaminación de los mares, protección de los recursos marinos, combate a la marginación y orientación del desarrollo hacia la sustentabilidad como signatario de gran cantidad de acuerdos internacionales.

En una primera etapa el POEMyRGMyMC describió el **Área Sujeta a Ordenamiento (ASO)**. Lo anterior condujo a tener dos visiones diferentes pero complementarias, una en la cual se describe el ASO en función de sus atributos naturales y socioeconómicos y otra en cuanto a la percepción sectorial acerca de la aptitud del territorio en función de dichos atributos, ambas visiones se combinaron para construir la imagen actual o caracterización del ASO.

Posteriormente, gracias a varios procesos simultáneos, se construyó la regionalización final del ASO es decir se construyeron las **Unidades de Gestión Ambiental (UGA)** con base de dos criterios centrales; primero el ser un documento normativo para el orden federal e inductivo para los órdenes estatal y municipal que debe tener la resolución necesaria como para reflejar la complejidad del territorio ordenado, y segundo que debe ser un documento suficiente generalizado como para ser aplicado y administrado sin incrementar de manera sensible los recursos disponibles para ello.

A continuación, se presenta la ubicación del proyecto con relación al Programa **de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyMC):**

UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO AL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE

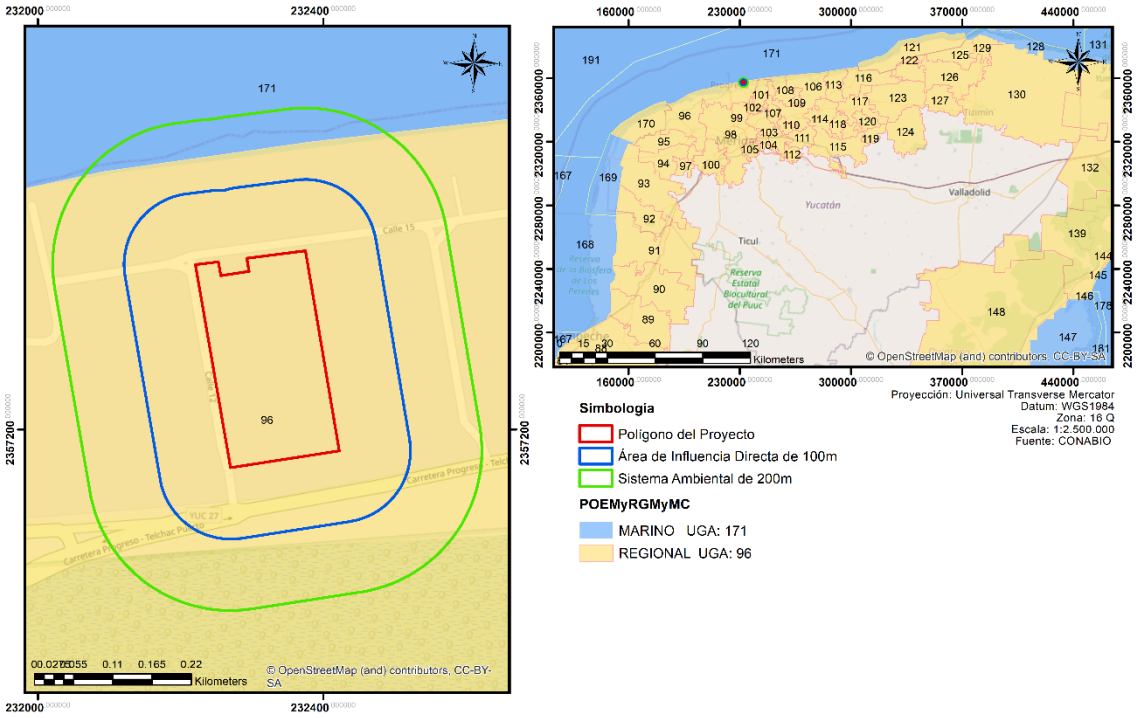


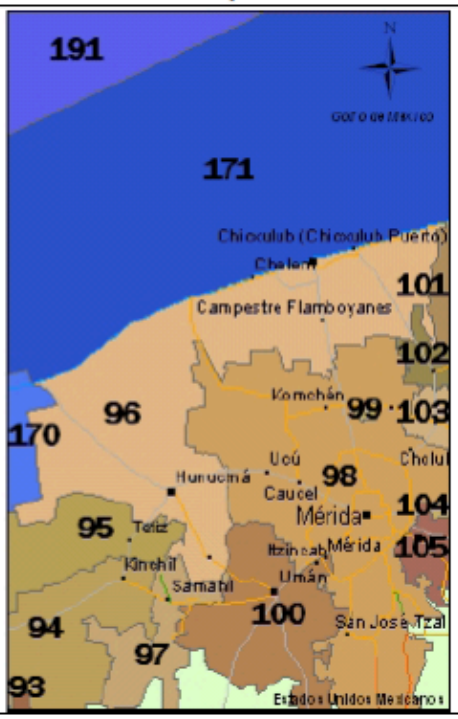
Figura III.2. *Ubicación del proyecto con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.*

La ubicación de la obra está dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 96 conocida como Progreso; mismas que conforme al decreto están sujetas a las reglas generales y específicas siguientes.

Unidad de Gestión Ambiental #:96

Tipo de UGA	Regional
Nombre:	Progreso
Municipio:	Progreso
Estado:	Yucatán
Población:	77,558 Habitantes
Superficie:	99,177.142 Ha.
Subregión:	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Canal de Yucatán
Islas:	
Puerto Turístico	Presente
Puerto Comercial	Presente
Puerto Pesquero	Presente
Nota:	

Mapa



Acciones Específicas							
Acción	**Aplicación**	**Acción**	**Aplicación**	**Acción**	**Aplicación**	**Acción**	**Aplicación**
A-001	**APLICA**	A-027	**APLICA**	A-053	**APLICA**	A-079	NA
A-002	**APLICA**	A-028	**APLICA**	A-054	**APLICA**	A-080	NA
A-003	**APLICA**	A-029	**APLICA**	A-055	**APLICA**	A-081	NA
A-004	NA	A-030	**APLICA**	A-056	**APLICA**	A-082	NA
A-005	**APLICA**	A-031	**APLICA**	A-057	**APLICA**	A-083	NA
A-006	**APLICA**	A-032	**APLICA**	A-058	**APLICA**	A-084	NA
A-007	**APLICA**	A-033	**APLICA**	A-059	**APLICA**	A-085	NA
A-008	**APLICA**	A-034	NA	A-060	**APLICA**	A-086	NA
A-009	**APLICA**	A-035	NA	A-061	**APLICA**	A-087	NA
A-010	**APLICA**	A-036	NA	A-062	**APLICA**	A-088	NA
A-011	**APLICA**	A-037	**APLICA**	A-063	**APLICA**	A-089	NA
A-012	**APLICA**	A-038	**APLICA**	A-064	**APLICA**	A-090	NA
A-013	**APLICA**	A-039	**APLICA**	A-065	**APLICA**	A-091	NA
A-014	**APLICA**	A-040	**APLICA**	A-066	**APLICA**	A-092	NA
A-015	**APLICA**	A-041	NA	A-067	**APLICA**	A-093	NA
A-016	**APLICA**	A-042	NA	A-068	**APLICA**	A-094	NA
A-017	**APLICA**	A-043	NA	A-069	**APLICA**	A-095	NA
A-018	**APLICA**	A-044	**APLICA**	A-070	**APLICA**	A-096	NA
A-019	**APLICA**	A-045	**APLICA**	A-071	**APLICA**	A-097	NA
A-020	**APLICA**	A-046	**APLICA**	A-072	**APLICA**	A-098	NA
A-021	**APLICA**	A-047	NA	A-073	**APLICA**	A-099	NA
A-022	**APLICA**	A-048	**APLICA**	A-074	**APLICA**	A-100	NA
A-023	**APLICA**	A-049	**APLICA**	A-075	**APLICA**		
A-024	**APLICA**	A-050	**APLICA**	A-076	NA		
A-025	**APLICA**	A-051	**APLICA**	A-077	**APLICA**		
A-026	**APLICA**	A-052	**APLICA**	A-078	NA		

NA = NO APLICA

A continuación, se presentan los criterios generales aplicables al proyecto con relación a la Unidad de Gestión Ambiental 96 señalados en el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe:

Tabla III.4 Criterios Generales del POEMyRGMyMC aplicables al proyecto con relación a la UGA 96.

Clave	Acciones	Cumplimiento
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	El presente proyecto propiciará el uso de tecnologías y la aplicación de las prácticas de manejo eficientes para el uso del agua requerida durante las etapas de construcción, mediante el establecimiento de almacenes de agua provenientes de fuente lícita y autorizada por las autoridades, limitando su uso de acuerdo a políticas que establecerá el responsable de obra y ajustando el abasto del agua a las necesidades reales de la construcción. Así como en la operación y mantenimiento se instalarán plantas de tratamiento de aguas residuales.

G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	No corresponde a la promovente hacer actividades de promoción del pago por servicios ambientales, sino al Estado; por lo que no es aplicable dicha actividad; no obstante, las actividades propias del desarrollo inmobiliario planteadas en este memorial fomentan la prestación de los servicios ambientales hídricos, primordialmente en sus áreas verdes permeables, mediante su función no solo como sumideros y para la regulación climática, sino captadores de agua, ante la reducción de la erosión del suelo donde se encuentran.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	No aplica, debido a que en el presente proyecto no se pretende la creación de una UMA, ya que únicamente se contempla la construcción y operación de un Desarrollo Inmobiliario en el Estado de Yucatán.
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	El presente proyecto no prevé la realización de actividades extractivas de flora o fauna silvestre.
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	No aplica, debido a que en el presente proyecto no se establecerán bancos de germoplasma, ya que se trata de la construcción y operación de un Desarrollo inmobiliario.
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	La obra contempla los límites máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes previstas en las Normas sobre emisiones, siendo que se aplicarán las medidas correspondientes para las actividades que puedan generar emisiones, mismas que son planteadas en el capítulo VI de la presente Manifestación.

G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	El criterio citado no aplica al proyecto en comento, debido a que esta facultad se otorga para las autoridades competentes.
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	El proyecto no prevé el uso de organismos genéticamente modificados, ya que se trata de la construcción y operación de un Desarrollo inmobiliario.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	Se construirá el proyecto contemplándose los tiempos del Programa general de trabajo y se implementarán las medidas necesarias para mitigar las afectaciones a la flora y fauna.
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	No corresponde a una actividad de particulares, sino del Estado mediante la regulación del uso del suelo.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	El proyecto se desarrolla en total apego a los instrumentos reguladores. Asimismo, se contemplan las medidas necesarias a fin de suprimir y/o aminorar los impactos ambientales que pudieran suscitarse. Como medida de control principal se tiene la presente Manifestación de Impacto Ambiental, la cual establecerá las medidas correspondientes, así como el Programa de Vigilancia Ambiental con el fin de desarrollar el proyecto de la manera más amigable con el medio ambiente.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	No aplica el citado criterio, debido a que es competencia de las autoridades correspondientes.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	No aplica, en virtud de que no se contempla incluir especies invasoras en el presente proyecto.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	No aplica, en virtud de que no existen ríos cercanos a las instalaciones de la obra.
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	No aplica, en virtud de que no existen ríos cercanos al Predio.

G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región	No aplica, en virtud de que no existen montañas cercanas a las instalaciones del predio.
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	No aplica, ya que el proyecto versa sobre un desarrollo inmobiliario y no considera actividades agrícolas.
G018	Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	No aplica, ya que el proyecto no prevé actividad cercana a cauces naturales.
G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.	La obra en comento contempla los criterios establecidos en los Programas de Ordenamiento aplicables al mismo, tal y como se ha descrito en párrafos anteriores y seguirá describiéndose más adelante. Con la descripción de este apartado se da cumplimiento al Programa de Ordenamiento en comento.
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	No aplica el citado criterio, en virtud de que en el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto no existen ríos cercanos al área del proyecto.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	El giro del proyecto no versa sobre tecnologías extractivas.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	No aplica el citado criterio. El proyecto de construcción y operación de un desarrollo inmobiliario no prevé el uso de tecnologías productivas extensivas.
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	El proyecto no realizará campañas externas para el control de especies y/o plagas, pero si realizara al interior del proyecto y junto con el personal de construcción y operativo las acciones y campañas internas para el control de las especies que pudieran convertirse en plagas, así como participará en las campañas realizadas por las autoridades en la materia.
G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de	Se cuidarán las áreas verdes establecidas para el proyecto, reforestando las zonas o enriqueciendo su condición mediante la incorporación de ejemplares de flora de la región; así como participaremos en las

	mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	campañas que emprendan las autoridades municipales en la zona.
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas	Se pretende emplear especies nativas de flora para actividades de reforestación que se requiera en áreas verdes y de conservación, pero se hace constar que este proyecto no pretende realizar actividades productivas con especies de flora o fauna.
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	El proyecto identificará y establecerá áreas para el mantenimiento de la conectividad ambiental, de tipo funcional, vía reforestación.
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	En la medida de lo posible, se incorporarán ecotecnias que permitan el uso de energías limpias, conforme a la legislación aplicable.
G028	Promover el uso de energías renovables.	En la medida de lo posible, se incorporarán ecotecnias que permitan el uso de energías limpias, conforme a la legislación aplicable.
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	Los equipos que serán utilizados en las etapas construcción y operación del proyecto serán los adecuados y funcionales siendo de esta forma mucho más eficiente el uso de energía utilizada en el proyecto. El proyecto promueve el aprovechamiento sustentable de la energía, mediante la instalación de dispositivos ahorradores como luminaria que permitan un consumo menor de energía.
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	Los equipos que se utilizarán en las diversas etapas del proyecto contarán con la mejor tecnología, lo que ocasionará un incremento significativo de la productividad, así como el aprovechamiento de la energía de manera más eficiente.
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyen al calentamiento global.	El proyecto en la medida de lo posible, promoverá la sustitución a combustibles limpios, conforme a la legislación aplicable.
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno	No aplica el citado criterio. Es función del Estado y no de los particulares el realizar dicha promoción. No obstante, se aclara

		que el presente proyecto no utilizará hidrógeno para la producción de energía.
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	No aplica el citado criterio. Es función del Estado y no de los particulares el realizar dicha promoción. Este proyecto versa exclusivamente sobre la construcción y operación de un desarrollo inmobiliario.
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimáticos, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.	Para la reducción en el consumo de energía en el desarrollo inmobiliario, se instalarán focos ahorradores.
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	Los equipos utilizados en la construcción y operación de la obra son los adecuados y funcionales siendo de esta forma mucho más eficiente.
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	No aplica debido a que el proyecto no es de giro industrial, sin embargo, para la reducción en el consumo de energía, se instalarán dispositivos que permitan el ahorro de energía.
G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	No aplica el presente criterio, en virtud de que el proyecto no prevé la realización de actividades agrícolas en el sitio.
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono	Se contempla la presencia de áreas verdes para que funcionen como sumideros, que permitan la captura de carbono.
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	En el caso de que se presenten las convocatorias de participación en los foros, para la realización del ordenamiento local, se pretende la participación en el mismo por parte del promovente.
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	Si bien esta obra no se trata de una industria, se contemplará la participación de la persona moral en los Programas de Auditoría Ambiental.
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	No aplica. Sin embargo, en caso de que se presenten las convocatorias de participación en los foros para la realización del Programa de Desarrollo Urbano local, se

		pretende la participación en el mismo por parte del promovente.
G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	No aplica, ya que el proyecto versa la construcción y operación de un desarrollo inmobiliario. Este criterio es aplicable a las autoridades correspondientes.
G043	LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.	En el proyecto en comento no se contemplan actividades de pesca que comprometan la protección de los ecosistemas acuáticos.
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	No aplica, ya que el proyecto versa la construcción y operación de un desarrollo inmobiliario. No se desarrollarán actividades de pesca.
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	No aplica, ya que el proyecto versa la construcción y operación de un desarrollo inmobiliario, no se contempla el servicio de transporte público.
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	No aplica, ya que el proyecto versa la construcción y operación de un desarrollo inmobiliario, no se contempla el servicio de transporte público.
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	No aplica, ya que el proyecto versa la construcción y operación de un desarrollo inmobiliario.
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	El proyecto contará en su momento con Programas de contingencias ante la presencia de Huracanes (ANEXO 26), en el cual se describen las acciones a tomar en caso de presentarse este desastre. De igual manera, el promovente se encuentra a disposición de participar en las campañas de Protección Civil correspondientes.

G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	No aplica, ya que el proyecto versa sobre la construcción y operación de un desarrollo inmobiliario.
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	En el presente proyecto no se construirán casas habitaciones.
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	El presente proyecto prevé que los trabajadores cuenten con la debida capacitación para el correcto manejo de todos los residuos generados en todas las etapas del proyecto. Además, se contempla la instalación de la infraestructura necesaria para evitar la contaminación del medio por residuos. Contará con contenedores de residuos sólidos urbanos para su separación, con el fin de poder reducir la cantidad de residuos, así como el Plan de Manejo de los residuos generados para poder brindar la capacitación necesaria al personal para el manejo de los mismos.
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	Si bien el proyecto en comento se trata de un desarrollo, el promovente participará en las campañas de limpieza organizadas por las autoridades correspondientes.
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	El proyecto no prevé el uso de aguas residuales tratadas, sin embargo, en caso de requerirse la aplicación de éstas, se preverá el uso de los mejores mecanismos a fin de reutilizar dicho recurso hídrico.
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	Si bien el proyecto no corresponde al sector industrial, se instalarán y operarán plantas de tratamiento de aguas residuales, las cuales se encuentran descritas en el Capítulo II del presente manifiesto.
G055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	El proyecto requerirá de la remoción de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo, lo cual se pretende obtener a través de la presentación de un Estudio Técnico Justificativo, siguiendo los lineamientos establecidos con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.

G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	No aplica el citado criterio, debido a que es una facultad delegada a las autoridades correspondientes. Sin embargo, se realizará el manejo de los residuos sólidos generados de conformidad con la normatividad aplicable.
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	No aplica el citado criterio. Dicho proyecto no se encuentra en el giro de la salud.
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.	No aplica el citado criterio. En caso de generar residuos peligrosos provenientes de cualquier etapa que posea las características CRETIB, serán dispuestos conforme al marco legal aplicable en la materia de residuos peligrosos. Por otra parte, el CICOPLAFEST, entendido como la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas, no es aplicable al proyecto.
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	No aplica, en virtud de que el proyecto no se encuentra dentro de un ANP.
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	El proyecto se encuentra dentro de un área costera de acuerdo con el POETCY, pero está ubicado en una zona donde no causa algún impacto sobre la vegetación acuática sumergida.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	El proyecto se encuentra dentro de un área costera de acuerdo con el POETCY, pero está ubicado en una zona donde no causa algún impacto de contaminación al ambiente marino.
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	No aplica el citado criterio. El proyecto no prevé el desarrollo de actividades agropecuarias.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	No aplica el citado criterio. En el proyecto no se prevé el desarrollo de actividades pesqueras y acuícolas.
G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar	No aplica el presente criterio, el proyecto solo contempla la construcción y operación

	modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	de un desarrollo inmobiliario y no la construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas.
G065	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	No aplica, en virtud de que el proyecto no se encuentra dentro de un ANP.

Con respecto a las acciones específicas por cada UGA, se presentan a continuación las aplicables en el proyecto.

Tabla III.5 Acciones específicas del POEMyRGMyMC aplicables al proyecto respecto a la UGA #96

Clave	Acciones Específicas	Cumplimiento
A001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.	El presente criterio no aplica, el proyecto no implica la comercialización y el uso de agroquímicos y pesticidas.
A002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas	No aplica, el proyecto no implica el uso de agroquímicos y pesticidas.
A003	Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.	El presente criterio no es aplicable en este contexto, ya que se refiere a la construcción y operación de un Desarrollo Inmobiliario, donde no se contemplan actividades agropecuarias ni forestales. Sin embargo, se reconoce la importancia de fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en aquellos procesos que si lo requieran.
A005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	No aplica, el proyecto versa sobre la construcción y operación de un Desarrollo Inmobiliario, en el cual solo versa sobre la venta de lotes, siendo que el servicio de agua potable será brindado por el municipio de Progreso.
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises	El presente proyecto pretende adaptar medidas necesarias para tratar el agua y

		la captación del agua, por lo tanto, se presenta un programa de captación de agua (ANEXO 24).
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	No aplica el citado criterio, en virtud de que el proyecto no se ubica dentro de un ANP, por lo que no existe posibilidad de destinar parte de ese inmueble a la conservación o ANP en los términos que fijan los artículos 46 fracción XI, 55 BIS de la LGEEPA y 126 de su reglamento en materia de Áreas Naturales Protegidas.
A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	No aplica, el proyecto no se desarrollará en las playas de anidación de tortugas por lo tanto no se tendrá actividad que afecte a esta zona.
A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	No aplica, el proyecto no se desarrollará en las playas de anidación de tortugas por lo tanto no se tendrá actividad que afecte a esta zona.
A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	No aplica, el proyecto no se desarrollará en las playas de anidación de tortugas por lo tanto no se tendrá actividad que afecte a esta zona.
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	No aplica, el proyecto no implica la realización de actividades agropecuarias.
A012	Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.	No aplica, el presente proyecto no se encuentra en una zona con vegetación de dunas costeras.
A013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	No aplica, ya que el proyecto solo contempla la construcción y la operación de un desarrollo inmobiliario, en el cual no se desarrollarán actividades marítimas.
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	No aplica el presente criterio, en virtud de que la ubicación del proyecto no se encuentra en zonas de manglares y humedales.
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las	No aplica, en virtud de que el proyecto no se realizará sobre dunas arenosas en la zona costera del ASO.

	dunas arenosas en la zona costera del ASO.	
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	El proyecto no se encuentra dentro de un ANP, sin embargo, contará con áreas verdes.
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	El proyecto contempla el 30% de áreas de conservación, así como el 3% de áreas verdes.
A018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	No aplica, ya que las acciones mencionadas no le competen al promovente, estás deber ser aplicadas por las instituciones correspondientes.
A019	Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.	El área del proyecto no presenta contaminación alguna que requiera la implementación de un programa de remediación, sin embargo, en el presente manifiesto se prevén las medidas necesarias para evitar la contaminación de suelos siendo que, en caso de presentarse esta situación, se ocuparán las disposiciones de la LGPGIR y demás marco legal aplicable en la materia.
A020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los períodos de zafra	El presente criterio no aplica, esto debido a que se trata de la construcción y operación de un Desarrollo Inmobiliario.
A021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	El presente proyecto contempla la instalación de plantas de tratamiento de aguas residuales, como parte de sus operaciones y mantenimiento, lo que fortalecerá los mecanismos de control de descargas y contribuirá a mejorar la calidad de agua, aire y suelos.
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	El criterio mencionado no es aplicable al presente proyecto, ya que la facultad para implementar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas

A023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base en el riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	Se construirá el proyecto contemplándose los tiempos del Programa general de trabajo y se implementarán las medidas necesarias para mitigar las afectaciones en las etapas a realizar en el proyecto, mismas que se plantean en la presente manifestación de impacto ambiental.
A024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	El proyecto contempla las medidas de prevención y mitigación en el caso de la emisión de gases de efecto invernadero por parte de los responsables de vehículos y de maquinaria.
A025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	El proyecto no contempla residuos peligrosos, sin embargo, se cumplirá con el marco legal correspondiente en caso de generar residuos peligrosos.
A026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	No aplica, ya que el proyecto versa sobre la construcción y operación de un Desarrollo Inmobiliario, este criterio es aplicable a las autoridades competentes.
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	No aplica, el proyecto no se encuentra dentro de esta zona, por lo tanto, no se llevarán a cabo ningún tipo de construcción en esta.
A028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas eviten generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.	No aplica, el proyecto no será construido sobre dunas.
A029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.	No aplica, el proyecto no contempla la realización de modificaciones en el perfil de playa ni a los patrones de circulación de la costa.
A030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen	No aplica, el proyecto no contempla la realización de afectaciones en el perfil de

	la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	playa ni a los patrones de circulación de la costa.
A031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros	No aplica, el proyecto no contempla construcción dentro de la costa.
A032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras	No aplica, el proyecto no contempla construcción dentro de la costa.
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	No aplica, ya que el proyecto no prevé el aprovechamiento de energía eólica.
A037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	No aplica, ya que el proyecto no contará con un equipo ingenieril de este tipo.
A038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	No aplica, el proyecto en comento no prevé la realización de actividades agrícolas.
A039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	No aplica, ya que el proyecto no contempla el uso de agroquímicos sintéticos.
A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	No aplica, el proyecto no tiene relación con actividades de pesca o involucradas con la acuicultura.
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	No aplica, el proyecto no se consideran actividades de pesca
A045	Desarrollar e impulsar el uso de la fauna de acompañamiento, salvo las especies que se encuentran en algún régimen de protección, para la producción comercial de harinas y complementos nutricionales.	No aplica, el proyecto no se consideran actividades de pesca, por lo tanto, no prevé la producción y comercialización de harinas y complementos nutricionales.
A046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.	El criterio citado no es aplicable en este caso, ya que el proyecto se centra en la construcción y operación de un Desarrollo Inmobiliario, sin relación directa con el control del vertido y disposición de residuos de embarcaciones en áreas marinas costeras u oceánicas.

A048	Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación	No aplica, el proyecto no se consideran actividades de pesca, ya que este versa sobre la construcción y operación de un Desarrollo inmobiliario.
A049	Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.	No aplica, el proyecto no se consideran actividades de pesca.
A050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	No aplica el citado criterio. Es función del Estado y no de los particulares al realizar dicha promoción.
A051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	No aplica, ya que el proyecto no contempla la construcción de caminos rurales.
A052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	No aplica, ya que el proyecto versa sobre la construcción y operación de un desarrollo inmobiliario, no se prevé la realización de actividades agrícolas.
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	No aplica, ya que el proyecto versa sobre la construcción y operación de un desarrollo inmobiliario, no se prevé la realización de actividades productivas extensivas.
A054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	No aplica, ya que el proyecto versa sobre la construcción y operación de un desarrollo inmobiliario.
A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	No aplica, ya que el proyecto versa sobre la construcción y operación de un desarrollo inmobiliario, no se prevé la realización de actividades agropecuarias.
A056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes	No aplica, ya que el proyecto versa sobre la construcción y operación de un desarrollo inmobiliario, no se prevé la realización de actividades agrícolas.
A057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de	No aplica, el proyecto no se encuentra dentro una zona en riesgo.

	riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	
A058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo	No aplica, ya que el proyecto versa sobre la construcción y operación de un desarrollo inmobiliario y no se encuentra dentro de una zona de riesgo.
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	No aplica, ya que el proyecto versa sobre la construcción y operación de un desarrollo inmobiliario.
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos	El proyecto presentará dentro de sus medidas el procedimiento adecuado a efectuarse ante dichos eventos.
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	No aplica la citada acción, ya que el mejoramiento de condiciones e infraestructura social a las comunidades marginadas, corresponde a las autoridades competentes del gobierno.
A062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	El proyecto prevé un manejo integral de los residuos generados en sus actividades diarias de construcción y operación, para su organización y manejo adecuado se implementará un Programa de manejo y disposición de residuos.
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes	No aplica la citada acción ya que los sistemas de tratamiento de aguas residuales municipales y su mantenimiento, corresponde a las autoridades municipales. Sin embargo, en el Desarrollo Inmobiliario se implementarán plantas de tratamiento de aguas residuales
A064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de recolección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	No aplica la citada acción, ya que la infraestructura necesaria para la recolección de los sistemas de tratamiento de aguas residuales municipales, corresponde al municipio. Sin embargo en el Desarrollo Inmobiliario se implementarán plantas de tratamiento de aguas residuales, para las aguas resultantes de cada lote del complejo.
A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de	No aplica el citado criterio. El proyecto no prevé la instalación de programas de recuperación y mejoramiento de suelos

	lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.
A066	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.	Las plantas de tratamiento que se instalarán en el proyecto cumplirá con los parámetros de calidad del agua avalados por los análisis de laboratorio realizados por la empresa acreditada ante la EMA y CONAGUA, por lo tanto, el agua que será descargada cumplirá con la normatividad aplicable. Y el proyecto no tiene el objetivo de incrementar la capacidad de tratamiento de otras plantas, si no la construcción y operación de un desarrollo inmobiliario.
A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	Se prevé la implementación de ecotécnicas que permitan la captación de agua de lluvia, como se ha planteado previamente en este capítulo; misma que, en su caso, será implementada para riego.
A068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	Los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y residuos peligrosos que pudieran ser generados en las diversas etapas del proyecto serán manejados de conformidad con los lineamientos establecidos en la Ley General para la Prevencion y Gestion Integral de los Residuos y su Reglamento, así como la demás normatividad aplicable
A069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	Los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y residuos peligrosos que pudieran ser generados en las diversas etapas del proyecto serán manejados de conformidad con los lineamientos establecidos en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como la demás normatividad aplicable.
A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	No aplica, ya que es competencia de las autoridades realizar campañas de ese tipo, sin embargo, se participará en las campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos que lleve a cabo en el Municipio de Chicxulub Puerto.
A071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector	No aplica, ya que el diseño e instrumentación de acciones coordinadas

	conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	entre ambos sectores corresponde al gobierno.
A072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos	No aplica el citado criterio, debido a que la promoción de la operación de desarrollos turísticos bajo criterios de desarrollo sustentable corresponde a las autoridades gubernamentales.
A073	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora), con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales	El presente criterio no aplica, debido a que el proyecto versa sobre un Desarrollo Inmobiliario.
A074	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora); con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	No aplica el citado criterio, el proyecto contempla la construcción y operación del proyecto de un Desarrollo Inmobiliario. Sin embargo, se prevé que la construcción del mismo no afecta los recursos naturales, por medio de alternativas y medidas de mitigación y prevención, como se ha mencionado en la presente Manifestación.
A075	La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura carretera deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre estos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies de riesgo, recarga de acuífero y hábitats críticos.	No aplica este criterio, ya que el proyecto versa sobre un Desarrollo Inmobiliario.
A077	La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura aeroportuaria deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre otros: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en	El presente criterio no aplica ya que el proyecto versa sobre un Desarrollo Inmobiliario.

	riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.	

III.2.3. Decreto 692/2023 por el que se formula y expide la actualización del Programa de Ordenamiento Territorial del Estado de Yucatán (POETY).

Para proceder a analizar la compatibilidad de los criterios que rigen el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán con las actividades proyectadas, es preciso conceptualizar al referido ordenamiento, partiendo de los documentos que le dan existencia legal al mismo.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente establece en su artículo 3, fracción XXIV, que el ordenamiento es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso de suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismo.

El ordenamiento ecológico regional del territorio, en términos de los descrito por el artículo 20 BIS 2 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, podrá ser formulado y expedido por los Gobiernos de los Estados y del Distrito Federal, en los términos de las leyes locales aplicables, abarcando la totalidad o una parte del territorio de una entidad federativa. Aunado a que cuando el programa de ordenamiento ecológico regional incluya un área natural protegida, competencia de la federación, o parte de ella, el mismo será elaborado y aprobado en forma conjunta por la SEMARNAT y el Estado y los municipios en que se ubiquen.

De conformidad con el artículo 20, fracción I, de la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán, se establece que el Ordenamiento Ecológico del Territorio puede ser Estatal, supuesto en el cual se configura el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán.

Ahora bien el 05 de diciembre del 2023 entró en vigor el Decreto 692/2023 por el que se formula y expide la actualización del Programa de Ordenamiento Territorial del Estado de Yucatán (POETY), en el cual se describe en el capítulo I del presente decreto, las condiciones generales, en donde se menciona que el presente programa se establece como "Modelo de Ocupación del Territorio" para el Estado de Yucatán, con base en criterios de racionalidad y de equilibrio entre la eficiencia ecológica y el desarrollo económico-social del sistema territorial.

El modelo incluye la propuesta de usos para el territorio, acorde con sus potencialidades y limitantes y el establecimiento de un sistema de políticas y criterios ambientales de aprovechamiento, protección, conservación y restauración que garanticen el uso racional y la conservación a mediano y largo plazo de los recursos naturales y humanos del Estado.

El programa establece cuatro principales políticas territoriales siendo dichas políticas las que se presentan a continuación:

Protección (P): Estas unidades están destinadas a garantizar la permanencia de especies y ecosistemas esenciales para mantener el equilibrio ecológico, la recarga de los acuíferos y salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres, terrestres y acuáticas, principalmente las endémicas, raras, con protección especial, amenazadas o en peligro de extinción.

Preservación (Pres): Estas unidades tienen como prioridad la permanencia de los servicios ambientales y las funciones ecológicas del territorio, como mantener el hábitat de flora y fauna, prevenir la erosión, la deforestación, la pérdida de biodiversidad y asegurar la recarga de los acuíferos.

Restauración (Rest): Esta política pretende mejorar las condiciones ambientales, mediante la regulación de actividades para un aprovechamiento sustentable futuro, así como acciones de recuperación de espacios que favorezcan el restablecimiento de las condiciones naturales.

Aprovechamiento sustentable (Aprov): La política de aprovechamiento se aplica cuando el uso del suelo es congruente con su aptitud natural, de modo que se realice el aprovechamiento de los recursos naturales de forma sustentable.

Ahora bien, refiriéndose al proyecto, el sitio donde se pretende realizar este mismo, está vinculado con la **"UGA 006-APROV-DZE"** mismo que se encuentra descrito en el Decreto de la siguiente forma:

UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO AL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE YUCATÁN (POETY)

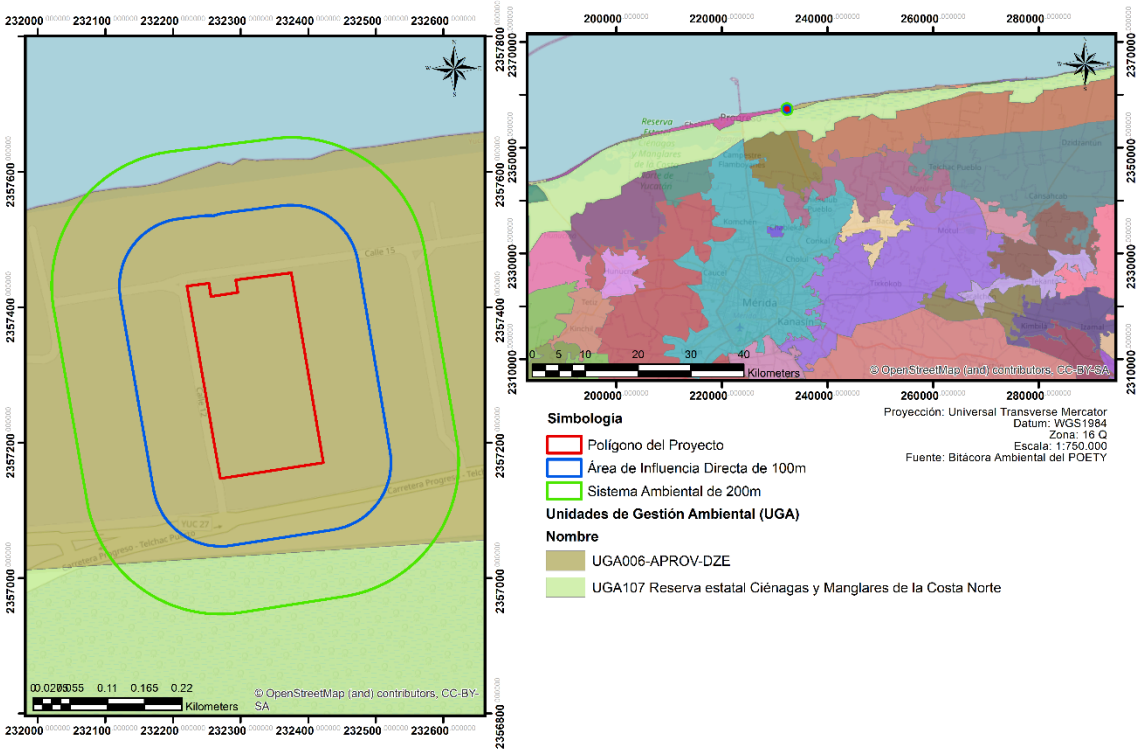
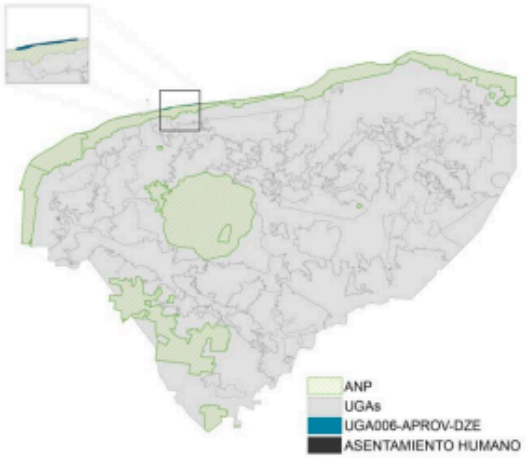


Figura III.3. *Ubicación del proyecto respecto al POETY*

UGA006-APROV-DZE





Política de la UGA
Aprovechamiento sustentable

Síntesis			
Extensión de la UGA (km²): 8.41			
Tipo de cobertura (100%)			
Asentamientos humanos (%):	95.6	Terrenos forestales (%):	0.59
Cuerpo de agua (%):	1.43	Terrenos preferentemente forestales (%):	2.14
Terrenos no forestales (%)	0.12		
Áreas prioritarias para conservación y restauración (100 %)			
Sin cobertura natural o degradada (%):	93.58	APC por humedal terrestre (%)	0
Área prioritaria para conservación (APC) (%):	0	Área prioritaria para restauración (%):	0
APC por humedal costero (%)	6.42	Selva fuera de áreas prioritarias (%):	0
Otros indicadores (*los siguientes porcentajes no suman el 100%, si no que representan una porción de la UGA y los polígonos podrían estar traslapados*)			
Peligro por inundaciones pluviales (%):	58.25	Sitio Ramsar:	
Susceptibilidad a hundimientos (%):	0	Biomasa aérea (%):	0
Vulnerabilidad del acuífero (%):	31.63	Manglar (%):	0.62
Recarga del acuífero (%)	0	Duna (%):	2.1
Área Natural Protegida (%):	0		

UGA006-APROV-DZE

Lineamientos ambientales
Propiciar el aprovechamiento sustentable de 0.015 km2 para el desarrollo de las actividades compatibles.

Criterios Generales
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

Matriz de compatibilidades		Criterios de regulación ecológica
Acuacultura de agua dulce	C	1, 2, 3, 4
Acuacultura salobre	C	1, 2, 3, 4
Agricultura tecnificada	INC	
Agricultura extensiva	INC	
Apicultura	INC	
Energía eólica	INC	
Energía fotovoltaica	INC	
Infraestructura	COND	1, 2, 3
Forestal	COND	1, 2, 3, 4, 5
Industrial	INC	
Milpa maya	INC	
Minería no metálica	INC	
Pecuario bovino	INC	
Pecuario porcino	INC	
Pecuario avícola	INC	
Pesca	COND	1, 2
Turismo de naturaleza	C	1, 2
Turismo de sol y playa	C	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Turismo convencional	COND	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
Asentamientos humanos	COND	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

C= Compatible COND = Condicionado INC= Incompatible

Criterios de regulación ecológica

A efecto de dar cumplimiento a lo dispuesto por los lineamientos de la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental para proyectos que requieran cambio de uso de suelo o proyectos agropecuarios, modalidad particular, emitida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y recursos Naturales, a continuación se presentan los criterios generales que se enlistan en el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Yucatán, y realiza su vinculación con relación al Proyecto:

Criterios generales del Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Yucatán.

CRITERIO 1: Todo proyecto, obra o actividad que genere aguas residuales, deberá contar con un sistema de drenaje y un sistema de tratamiento de aguas residuales o sistemas alternativos que cumplan con la normatividad aplicable previo a la disposición de aguas residuales. En todos los casos, el drenaje pluvial y el sanitario deberán estar separados.

CUMPLIMIENTO: El proyecto que se somete a evaluación del impacto ambiental, ha considerado la aplicación de un esquema para el manejo y gestión de las aguas residuales que se generarán con motivo del inicio de operaciones del proyecto.

Este esquema alternativo consiste en la implementación de una planta de tratamiento denominada SITAR DLD14® tal como se describe en el capítulo II de la Manifestación de Impacto Ambiental. Es importante mencionar que cada unidad o lote individualmente determinado contará con su propio sistema alternativo consistente en la referida planta de tratamiento de aguas residuales que deberá ser instalada por el adquirente del inmueble, de conformidad no solo con el contrato de promesa de compraventa y, posteriormente de compraventa del lote, sino basado en el reglamento de construcciones que establezca la asociación de condóminos y que la empresa promovente se encargará de hacer valer en cumplimiento de la autorización de impacto ambiental que se emita, siendo que por todo lo anterior se da por cumplido el presente criterio.

A continuación, se describe el sistema el esquema alternativo denominado SITAR DLD14®:

El sistema SITAR DLD14® es un sistema de tratamiento de las aguas residuales domésticas, que con base en sus procesos anaerobios (bacterias anaerobias especializadas BIODLD®) y sedimentadores de alta tasa, permitirá verter el agua, generando un menor impacto al manto acuífero y medio ambiente.

El SITAR DLD14® tiene diversas ventajas, que lo hacen atractivo para la implementación del mismo:

- Capacidad de operar de manera autónoma.
- Espacio mínimo y no visible.
- Inversión mínima.
- Las aguas tratadas pueden ser depositadas en un pozo de 3 m de profundidad.
- Su sistema de sedimentadores de alta tasa permite una mejor remoción de sólidos.

Componentes técnicos:

Se compone de una estructura de polietileno de alta densidad (PE-HD). La entrada del sistema estará conectada a la fosa séptica que recibe el agua residual.

El funcionamiento del SITAR DLD14® consiste en un tratamiento individual de agua residual a través de la acción conjunta de la sedimentación de los desechos orgánicos y su digestión con bacterias anaerobias especializadas (BIODLD®). A continuación, se muestra un esquema que explica los pasos del tratamiento del agua antes de ser vertida.

La utilización del SITAR DLD14® tiene las siguientes ventajas:

- La satisfacción de cumplir con la norma y con el medio ambiente al tratar sus ARD.
- Opera de manera autónoma, por lo cual no tiene costo de operación.
- No genera lodos ni malos olores.
- El costo de instalación final es menor que cualquier sistema.

▪ Requiere un espacio mínimo y no visible.

La calidad del agua obtenida y avalada por los análisis de laboratorio realizados por la empresa H2O (acreditado ante la EMA y CONAGUA), también presentó un excelente resultado en cuanto a la apariencia del agua antes y después de ser tratada por el SITAR DLD14®.

Se adjunta al presente como **Anexo 27** las fichas técnicas para la Planta de tratamiento SITAR DLD14®, y como **Anexo 28** el Manual de usuario.

CRITERIO 2: Todo proyecto, obra o actividad que genere residuos sólidos urbanos (RSU), deberán contar con la infraestructura apropiada y con un programa de manejo integral para su recolección, tratamiento o disposición final, ya sea por cuenta propia, contratación de servicios especializados o a través de los servicios públicos municipales.

CUMPLIMIENTO: El proyecto contará con un programa de manejo integral de residuos para su recolección, tratamiento o disposición final, siguiendo la normatividad aplicable. Ver **Anexo 23** Plan de manejo de residuos sólidos urbanos.

Adicionalmente a lo anterior, se pretende celebrar un contrato de prestación de servicios con empresas autorizadas para el transporte de residuos sólidos urbanos, autorizadas por el ayuntamiento de Progreso, Yucatán, siendo que los residuos sólidos urbanos recolectados deberán ser depositados en el sitio que determine la autoridad competente, en este caso el referido ayuntamiento.

CRITERIO 3: Todo proyecto, obra o actividad que generen residuos de manejo especial, deberán reportar su generación y estrategias de manejo a la dependencia estatal de conformidad con la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán.

CUMPLIMIENTO: En cumplimiento de este punto, se reportará a la Secretaría de Desarrollo Sustentable la generación y estrategias de manejo de los residuos de manejo especial, en términos de lo expresado en este criterio general.

CRITERIO 4: Todo proyecto, obra o actividad que requiera el abastecimiento de agua subterránea quedarán supeditadas a que se demuestre que no se afecta la disponibilidad ni la calidad del agua del acuífero mediante la presentación estudios que determinen los niveles estáticos, la profundidad del manto salino, la velocidad de saturación del suelo, los flujos y el aforo de extracción de agua.

Así mismo deberá indicar el número de pozos de extracción necesarios para el proyecto y su distribución en el predio, el volumen de agua requerido en m3/día y las velocidades de extracción en L/s de cada pozo.

CUMPLIMIENTO:

No aplica el presente criterio, durante todas las etapas del proyecto no se hará uso de ningún pozo de extracción para agua subterránea, siendo que el abastecimiento de agua potable durante la etapa de construcción del proyecto será mediante la contratación de pipas de agua, asimismo durante la etapa de operación del proyecto el abastecimiento de agua potable será mediante el servicio de agua potable brindado por el Sistema Municipal de agua potable y alcantarillado de

Progreso, siendo que cada lote individualmente tramitará su contrato con el servicio de agua potable del Municipio de Progreso.

CRITERIO 5: Todo proyecto, obra o actividad deberá determinar la presencia de oquedades, las cuales se deberán excluir de las áreas aprovechables con el objeto de reducir la vulnerabilidad ante derrumbes de zonas cavernosas.

CUMPLIMIENTO: Tal como se describe en el capítulo IV el proyecto se asienta específicamente en una unidad de relieve denominada Playa o Barra Inundable y Salina (Isla de barrera). Esta topoforma es representativa del ambiente litoral de la Península de Yucatán, formado por una franja que corre paralela a la costa (CONABIO, 2021[1]). Esta geoforma está constituida principalmente por material arenoso o sedimentos sueltos, que son producto de la acumulación eólica y marina a lo largo del litoral (Flores & Espejel, 1994[2]). Corresponde a un banco de arena que se ha desarrollado y formado en el mar, para posteriormente emerger, actuando en ocasiones como una isla o barrera que separa el Golfo de México de sistemas lagunares interiores, como las ciénegas.

Así mismo, la mayor parte del estado se compone principalmente de calizas del periodo Terciario que a falta de arcillas y margas del Terciario Superior sobre la caliza provoca que en periodos de lluvias se infiltre rápidamente el agua, disolviendo las rocas y formando un relieve denominado karst o cárstico. En consecuencia, no hay cursos de aguas superficiales; las lluvias saturan el terreno, colman el bajo relieve y se infiltran al subsuelo, dando origen a las aguas subterráneas en cavernosidades como grutas, cavernas o sumideros (CONABIO, 2021[3]).

Por lo que el proyecto al encontrarse en una isla de barrera y no en una zona de calizas del periodo Terciario, el el área del proyecto no presenta cavernas u oquedades.

CRITERIO 6: Todo proyecto, obra o actividad deberá determinar la presencia de zonas inundables, las cuales se deberán excluir de las áreas aprovechables con el objeto de reducir la vulnerabilidad ante efectos climáticos.

CUMPLIMIENTO: El municipio está identificado con un nivel de peligro por inundación bajo (CENAPRED, 2016). Su valor umbral de precipitación acumulada en 12 horas es de 94.61 mm. Se entiende por umbral al valor de lluvia acumulada a partir del cual se pueden esperar afectaciones por inundación; sin embargo, existen condiciones que con precipitaciones de menor valor podrían generar inundaciones, por ejemplo, cuando ocurren lluvias continuas durante varios días, éstas saturan el suelo y con ello se pierde capacidad de infiltración del agua de lluvia. En zonas urbanizadas, la falta de mantenimiento a la infraestructura hidráulica y a los sistemas de drenaje disminuye la capacidad de desalojo de agua pluvial, por lo que una cantidad de precipitación menor al umbral podría generar afectaciones por inundación.

---

[1] Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2021). *Resumen de la Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán*. Ciudad de México: CONABIO.

[2] Flores, J. S. y Espejel, I. C. (1994). *Tipos de vegetación de la península de Yucatán*. (Fascículo 3). Universidad Autónoma de Yucatán.

[3] Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2021). *Resumen de la Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán*. Ciudad de México: CONABIO.

El nivel de vulnerabilidad asociado al municipio es medio (CENAPRED, 2017); para determinarlas, se utilizó información de dependencias oficiales, tales como estadísticas de defunciones de la Secretaría de Salud; declaratorias de desastres y emergencia, publicadas en el Diario Oficial de la Federación (DOF); datos de los atlas de riesgo estatal y municipal, así como daños económicos incluidos en la serie Impacto socioeconómico de los principales desastres.

CRITERIO 7: Los proyectos que incluyan la construcción de caminos, carreteras y estacionamientos deberán integrar un sistema de drenes adecuados y suficientes que permitan el flujo natural del agua y considerar la viabilidad de utilizar materiales permeables para minimizar los impactos a la infiltración natural.

CUMPLIMIENTO: El presente criterio no aplica ya que el proyecto versa sobre la construcción de un desarrollo inmobiliario.

CRITERIO 8: Todo proyecto, obra o actividad que requiera la realización de excavación como parte de su proceso construcción, deberá contemplar medidas de mitigación para reducir afectaciones por el material extraído, como puede ser su reutilización en las propias actividades constructivas.

CUMPLIMIENTO: El proyecto sí realizará actividades de excavación, por lo que se contempla la reutilización del suelo retirado para las obras de relleno en la infraestructura, como medida de mitigación de este indicador se realizará únicamente el retiro de suelo que requiera la obra para la instalación de la infraestructura, se evitará extraer suelo natural del área de influencia del proyecto, a fin de evitar la modificación o alteración del suelo, respetando los espacios designados como áreas verdes. Durante la etapa de construcción, previa a la excavación se realizará el riego con agua en las zonas que involucran movimientos de tierra significativos, con la finalidad de que las partículas fugitivas no se dispersen con el aire y en ocasiones una mala visibilidad.

CRITERIO 9: Todo proyecto, obra o actividad deberá privilegiar su desarrollo en terrenos eriales y preferentemente forestales y en última instancia sobre terrenos forestales previa autorización de la autoridad competente.

CUMPLIMIENTO: El sitio del proyecto sí cumple con el presente criterio, siendo que el área donde se localiza el proyecto cumple con las características de un terreno erial, siendo que se encuentra en una zonas con evidentes actividades antropogénicas ajenas al promovente, tal como se describe en el ANEXO 20, es un área que ha sido urbanizada con construcciones en los primeros 100 m que van del área continental a la línea de playa, por lo que han sido modificadas las condiciones naturales del sitio, lo cual es evidente por el tipo de vegetación presente en el área del proyecto siendo que cuenta con vegetación de matorral de Duna costera en recuperación, debido a perturbaciones en el sitio ajenas al promovente; adicionalmente el INEGI (Serie VII, escala 1:250,000) clasifica el uso de suelo y vegetación como Asentamientos Humanos.

CRITERIO 10: Todo proyecto, obra o actividad que se pretenda desarrollar en un predio, deberá identificar y caracterizar los humedales (cenotes, poljes, uvalas, cuevas, grutas, humedales costeros) que se encuentren en su interior, con lo cual deberá establecer las medidas necesarias para evitar los impactos directos, indirectos o a distancia de la obra o actividad que causen la desecación o la sedimentación de los humedales. En el caso de vías de transporte (veredas, caminos, carreteras, red ferroviaria), se deberá evitar la alteración de la hidrodinámica natural, tanto superficial como subterránea.

CUMPLIMIENTO: El sitio del proyecto no se encuentra en una zona de humedales, siendo que se encuentra a más de 100 metros de zonas de manglar, tal como se establece el numeral 4.16 de la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, lo cual se puede apreciar en la siguiente imagen.

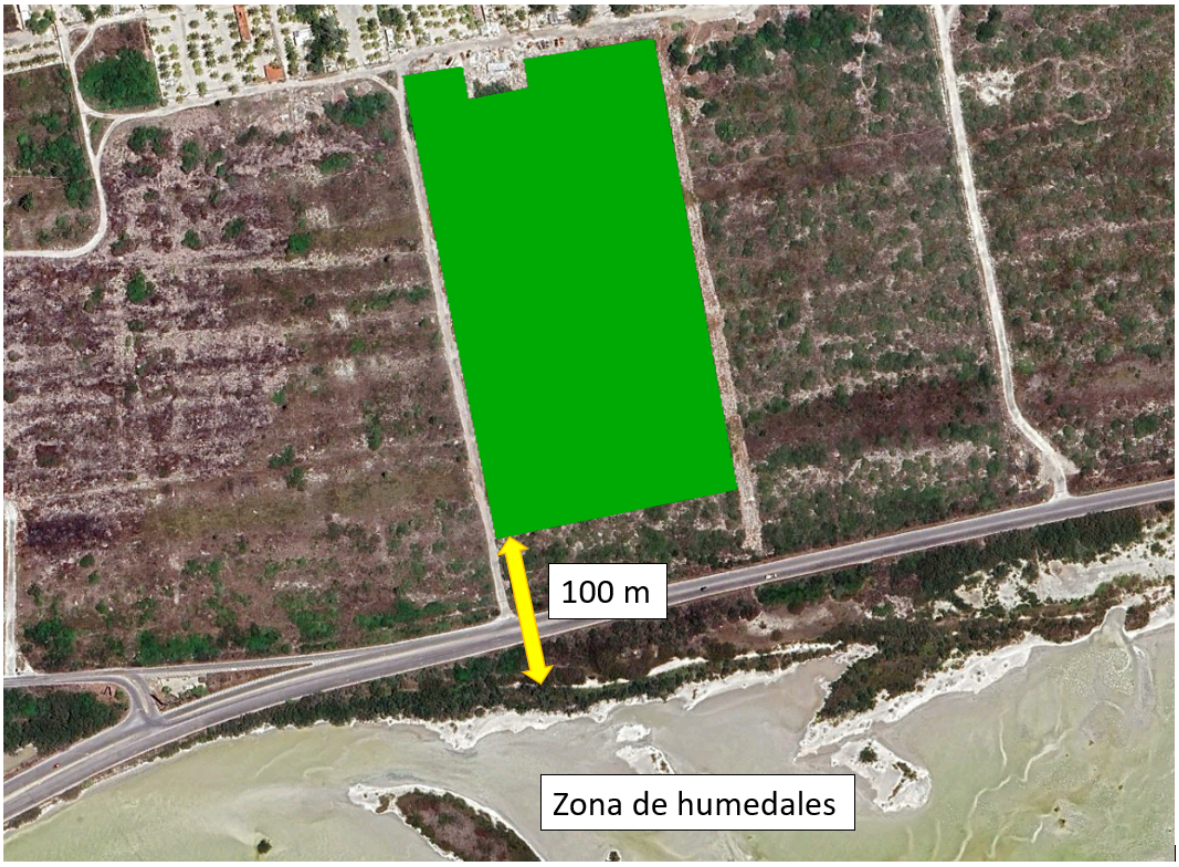


Figura III.4. *Distancia del predio respecto a humedales.*

Así mismo, dentro del área el proyecto no cuenta con vegetación que se caracteriza como halófila o hidrófita, tampoco se cuenta con una circulación continua de agua salobre o marina, ya que se ubica en una isla de barrera que presenta una vegetación compuesta por especies de matorral de duna costera, tal como se puede consultar en el ANEXO 20 de la presente MIA, por lo que el área del proyecto no se puede considerar como humedal costero.

Por lo que las medidas relacionadas con impactos directos, indirectos o a distancia de obra o actividad que causen la desecación o la sedimentación de humedales no es aplicable al presente caso.

CRITERIO 11: Todo proyecto, obra o actividad que extraigan agua salobre del acuífero subterráneo y requieran su desalinización para su uso, deberán presentar los estudios correspondientes que demuestren que no modificarán la integridad funcional de los ecosistemas y las características naturales de los acuíferos, considerando también la descarga de aguas de desecho.

CUMPLIMIENTO:

No aplica el presente criterio, durante todas las etapas del proyecto no se hará uso de ningún pozo de extracción para agua subterránea, siendo que el abastecimiento de agua potable durante la etapa de construcción del proyecto será mediante la contratación de pipas de agua, asimismo durante la etapa de operación del proyecto el abastecimiento de agua potable será mediante el servicio de agua potable brindado por el Sistema Municipal de agua potable y alcantarillado de Progreso, siendo que cada lote individualmente tramitará su contrato con el servicio de agua potable del Municipio de Progreso.

CRITERIO 12: Todo proyecto, obra o actividad, deberá ubicar su sistema de tratamiento de aguas residuales en función del tipo de suelo y de la profundidad del acuífero, con el objeto de minimizar el riesgo que las aguas residuales fluyan al acuífero o a la superficie sin haber tenido un adecuado tratamiento. Asimismo, deberán asegurar la recolección periódica y disposición final adecuada de los lodos en caso de generarse.

CUMPLIMIENTO:

En el caso que nos ocupa, se ha considerado que la ubicación de la planta de tratamiento de aguas residuales, atendiendo a las características del suelo y a la profundidad del manto freático del sitio.

No obstante, los estudios técnicos necesarios para corroborar estos extremos, a un nivel más concreto, lo son el Estudio de Mecánica de Suelos y el Estudio Geohidrológico, mismos que para su ejecución, implican el ingreso de maquinaria al interior del inmueble, para la perforación que permita extraer muestras de suelo y determinar a la vez, la profundidad y condiciones del manto freático de la zona.

Dadas las condiciones de la vegetación del sitio, que incluye vegetación de tipo forestal, no es viable el ingreso de dichos equipos de perforación en vehículos de tamaño inferior a una camioneta, lo que implicaría una remoción de vegetación a forma de camino, para acceder a los puntos de perforación, en términos de la metodología y plan de muestreo sistemático.

Por ello y en caso de considerarse necesarios los mismos, en términos de una solicitud de información adicional conforme al artículo 22 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, y con fundamento en lo dispuesto por los artículos 8 y 17 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, por este medio solicitamos se nos permita el ingreso de los equipos de perforación al inmueble, que como se observa en el capítulo 2, tiene una superficie extensa; a efecto de que se puedan llevar a cabo dichos estudios, removiendo sola y exclusivamente la vegetación necesaria para el tránsito del equipo a los puntos de muestreo; empleando las zonas que eventualmente serían consideradas para el cambio de uso de suelo forestal.

En caso de no ser ello posible y dado que se pretende demostrar la viabilidad del proyecto en este aspecto, se solicita, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 8 y 17 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que la autorización de impacto ambiental que eventualmente se emita en términos de los artículos 28, 35, fracción II, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 45, fracción II, 47 y 48 de su Reglamento en

Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, disponga en sus términos y condicionantes la realización de esos estudios, previo cambio de uso de suelo, autorizado conforme al artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; esto al encontrarnos, como se ha dicho, ante la imperiosa necesidad de ingresar equipos para perforación del suelo kárstico, más allá de la revisión física; lo que no es viable si no modifica la vegetación aún existente en el sitio.

Ahora bien, en relación con la minimización de riesgos de que las aguas residuales fluyan al acuífero o a la superficie sin haber tenido un adecuado tratamiento, se ha considerado el establecimiento de una planta de tratamiento de aguas residuales, en cada uno de los lotes vendibles, misma planta que se señala a continuación:

Este esquema consiste en la implementación de la planta de tratamiento denominada SITAR DLD14®.

El sistema denominado SITAR DLD14® es un sistema de tratamiento de las aguas residuales domésticas, que con base en sus procesos anaerobios (bacterias anaerobias especializadas BIODLD®) y sedimentadores de alta tasa, permitirá verter el agua, generando un menor impacto al manto acuífero y medio ambiente.

El SITAR DLD14® tiene diversas ventajas, que lo hacen atractivo para la implementación del mismo:

- Capacidad de operar de manera autónoma.
- Espacio mínimo y no visible.
- Inversión mínima.
- Las aguas tratadas pueden ser depositadas en un pozo de 3 m de profundidad.
- Su sistema de sedimentadores de alta tasa permite una mejor remoción de sólidos.

Componentes técnicos:

Se compone de una estructura de polietileno de alta densidad (PE-HD). La entrada del sistema estará conectada a la fosa séptica que recibe el agua residual.

El funcionamiento del SITAR DLD14® consiste en un tratamiento individual de agua residual a través de la acción conjunta de la sedimentación de los desechos orgánicos y su digestión con bacterias anaerobias especializadas (BIODLD®). A continuación, se muestra un esquema que explica los pasos del tratamiento del agua antes de ser vertida.

La utilización del SITAR DLD14® tiene las siguientes ventajas:

- La satisfacción de cumplir con la norma y con el medio ambiente al tratar sus ARD.
- Opera de manera autónoma, por lo cual no tiene costo de operación.
- No genera lodos ni malos olores.
- El costo de instalación final es menor que cualquier sistema.
- Requiere un espacio mínimo y no visible.

La calidad del agua obtenida y avalada por los análisis de laboratorio realizados por la empresa H2O (acreditado ante la EMA y CONAGUA), también presentó un excelente resultado en cuanto a la apariencia del agua antes y después de ser tratada por el SITAR DLD14®.

Se adjunta al presente como **Anexo 27** las fichas técnicas para la Planta de tratamiento SITAR DLD14®, y como **Anexo 28** el Manual de usuario.

Con la operación de la planta citada, se asegura el adecuado tratamiento y disposición final adecuada de los lodos en caso de generarse.

CRITERIO 13: Todo proyecto, obra o actividad deberá remitirse a los atlas de riesgos y peligros y demostrar que incorporan las medidas constructivas y operativas necesarias para disminuir la vulnerabilidad ante eventos hidrometeorológicos extremos y a los efectos del cambio climático. Entre dichas medidas se incluyen las siguientes:

- **a) Ubicar las obras y actividades en las zonas de menores niveles de exposición.**
- **b) Minimizar la fragmentación de ecosistemas naturales que brindan protección ante eventos hidrometeorológicos extremos.**
- **c) Preservar la cobertura vegetal natural y la permeabilidad del suelo en los espacios no construidos.**
- **d) Adaptar los caminos a la topografía del terreno.**
- **e) Utilizar diseños y materiales que permitan el flujo de agua y sedimentos, así como la infiltración al subsuelo.**
- **f) Disminuir posibles afectaciones a las estructuras de cavernas y formaciones geológicas.**
- **g) j) Implementar diseños y estructuras constructivas que disminuyan la vulnerabilidad.**

CUMPLIMIENTO: El proyecto se encuentra localizado en un área susceptible a riesgos naturales, por lo tanto, se remitirá al Atlas de Riesgos Naturales del Ayuntamiento de Progreso para tomar las medidas constructivas y operativas necesarias para disminuir la vulnerabilidad ante eventos hidrometeorológicos extremos y a los efectos del cambio climático.

Ya que es la que le corresponde según la ubicación del predio, la cual se puede visualizar en la siguiente imagen:

Sin embargo, a efecto de cumplir con el presente criterio, se procede a responder cada inciso:

a) La ubicación del predio del proyecto, en donde se realizarán las distintas obras y actividades será en una zona de menos nivel de exposición para el proyecto, debido a que como se mencionó anteriormente el proyecto se ubica en una zona muy baja de riesgo de inundación, misma en la que tampoco presenta fallas ni fracturas en el suelo.

b) En el área del proyecto se encuentra vegetación secundaria nativa de especies de matorral de dunas costeras, en donde es posible observar especies arbustivas que corresponden a especies representativas de esta vegetación, así mismo el sitio del proyecto ya ha sido impactado por actividades antropogénicas con anterioridad ajenas al promovente, por lo que existe una fragmentación del ecosistema natural. Sin embargo, se prevé la implementación de áreas verdes con flora nativa, para contrarrestar los impactos negativos.

c) Como se mencionó anteriormente, el predio del proyecto en donde se pretenden realizar las actividades ya ha sido impactado con anterioridad, debido a actividades antropogénicas ajenas al promovente, por lo que la cobertura natural fue fragmentada,

sin embargo, se prevé la implementación de áreas verdes con flora nativa, que servirá como medida de mitigación, así como la implementación de un programa de reubicación de flora y fauna, con el fin de conservar el ecosistema del sitio. Ver **ANEXO 22 Rescate y Reubicación de Especies de Flora y Fauna.**

d) Las vialidades que se prevén dentro del predio del proyecto se realizarán conforme al área de este, y en los que se requiera.

e) Se utilizará material adecuado para el flujo de agua y sedimentos, así como la infiltración del suelo.

f) No se encuentra la presencia de cavernas y formaciones geológicas cerca del predio.

g) Los diseños y estructuras del proyecto serán tomados en cuenta la vulnerabilidad.

CRITERIO 14: Todo proyecto, obra o actividad deberá implementar medidas que favorezcan la recarga del acuífero. Estas medidas podrán incluir la recuperación del suelo, la construcción de pozos de absorción de agua de lluvia y/o la reforestación de áreas desmontadas o degradadas.

CUMPLIMIENTO: A efecto de dar cumplimiento a las diversas disposiciones legales que se establecen, el proyecto que se somete a evaluación del impacto ambiental, ha considerado un sistema de drenes adecuados que permitirá la infiltración del agua pluvial, ver **ANEXO 15 Plano instalaciones pluviales,** así mismo, el proyecto contará con áreas permeables las cuales serán las áreas verdes, la cual favorecerá la infiltración del agua pluvial, contribuyendo a la recarga del acuífero.

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE LA UGA 006-APROV-DZE.

Ahora bien, el POETY establece la aplicación de determinados criterios a los que deberán sujetarse las actividades a desarrollarse dentro de cada UGA, establece la posibilidad de desarrollar actividades de diversos sectores y catalogándolas como actividades compatibles, actividades condicionadas y actividades incompatibles.

Como se ha precisado líneas arriba el proyecto se encuentra inmerso dentro de la **UGA 006-APROV-DZE**, por lo que a continuación se procede a realizar la vinculación del mismo con relación a las actividades compatibles y condicionadas que pueden desarrollarse en la misma, y que mantienen estrecha relación con el Proyecto:

1.- CRITERIOS DEL SECTOR ACUACULTURA DE AGUA DULCE

CRITERIO 1: La actividad deberá contar con un área de amortiguamiento de 20 m alrededor del predio con vegetación natural con especies nativas.

CUMPLIMIENTO: No aplica, dado que el proyecto no prevé actividades acuícolas.

CRITERIO 2: La actividad acuícola no deberá instalarse dentro de un centro de población urbano o rural.

CUMPLIMIENTO: No aplica, dado que el proyecto no prevé actividades acuícolas.

CRITERIO 3: En la actividad acuícola, la introducción y aprovechamiento de especies exóticas deberá realizarse únicamente en sistemas controlados y confinados, que eviten la fuga de los organismos de cultivo, previa autorización de la autorización de la autoridad correspondiente.

CUMPLIMIENTO: No aplica, dado que el proyecto no prevé actividades acuícolas.

CRITERIO 4: La actividad acuícola deberá contar con un área de conservación de al menos 30% del total del predio, priorizando la permanencia de vegetación en buen estado de conservación. En caso de no contar con sitios aptos para mantener como buena área de conservación, deberá restaurar dicha superficie mediante la siembra de especies nativos.

CUMPLIMIENTO: No aplica, dado que el proyecto no prevé actividades acuícolas.

2.- CRITERIOS DEL SECTOR DE ACUACULTURA SALOBRE

CRITERIO 1: La actividad acuícola deberá contar con un área de amortiguamiento de 20 m alrededor del predio con vegetación natural con especies nativas.

CUMPLIMIENTO: No aplica, dado que el proyecto no prevé actividades acuícolas.

CRITERIO 2: La actividad acuícola no deberá instalarse dentro de un centro de población urbano o rural.

CUMPLIMIENTO: El presente proyecto no contará con actividad acuícola.

CRITERIO 3: En la actividad acuícola, la introducción y aprovechamiento de especies exóticas deberá realizarse únicamente en sistemas controlados y confinados, que eviten la fuga de los organismos de cultivo, previa autorización de la autoridad correspondiente.

CUMPLIMIENTO: El presente proyecto no contará con actividad acuícola.

CRITERIO 4: La actividad acuícola deberá contar con un área de conservación de al menos 30% del total del predio, priorizando la permanencia de vegetación en buen estado de conservación. En caso de no contar con sitios aptos para mantener como área de conservación, deberá restaurar dicha superficie mediante la siembra de especies nativos.

CUMPLIMIENTO: El presente proyecto no contará con actividad acuícola.

11.- CRITERIOS DEL SECTOR INFRAESTRUCTURA

CRITERIO 1: Los proyectos de plantas desalinizadoras no podrán descargar sus aguas de rechazo en el suelo o cuerpos de agua, por lo que deberán contar con los medios necesarios para inyectarla al manto salino, considerando su concentración y volumen, de modo que se minimice el impacto ambiental.

CUMPLIMIENTO: No aplica, el proyecto versa sobre un desarrollo inmobiliario, no contempla la operación de plantas desalinizadoras.

CRITERIO 2: Las obras de infraestructura deberán mantener los humedales libres de todo tipo de afectación a sus condiciones hidrodinámicas (o hidrológicas), con el objeto de mantener los procesos hidrodinámicos naturales a fin de minimizar los impactos negativos directos, indirectos o a distancia sobre estos.

CUMPLIMIENTO: El sitio del proyecto no se encuentra en una zona de humedales, siendo que se encuentra a más de 100 metros de zonas de manglar, tal como se establece el numeral 4.16 de la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, lo cual se puede apreciar en la siguiente imagen.

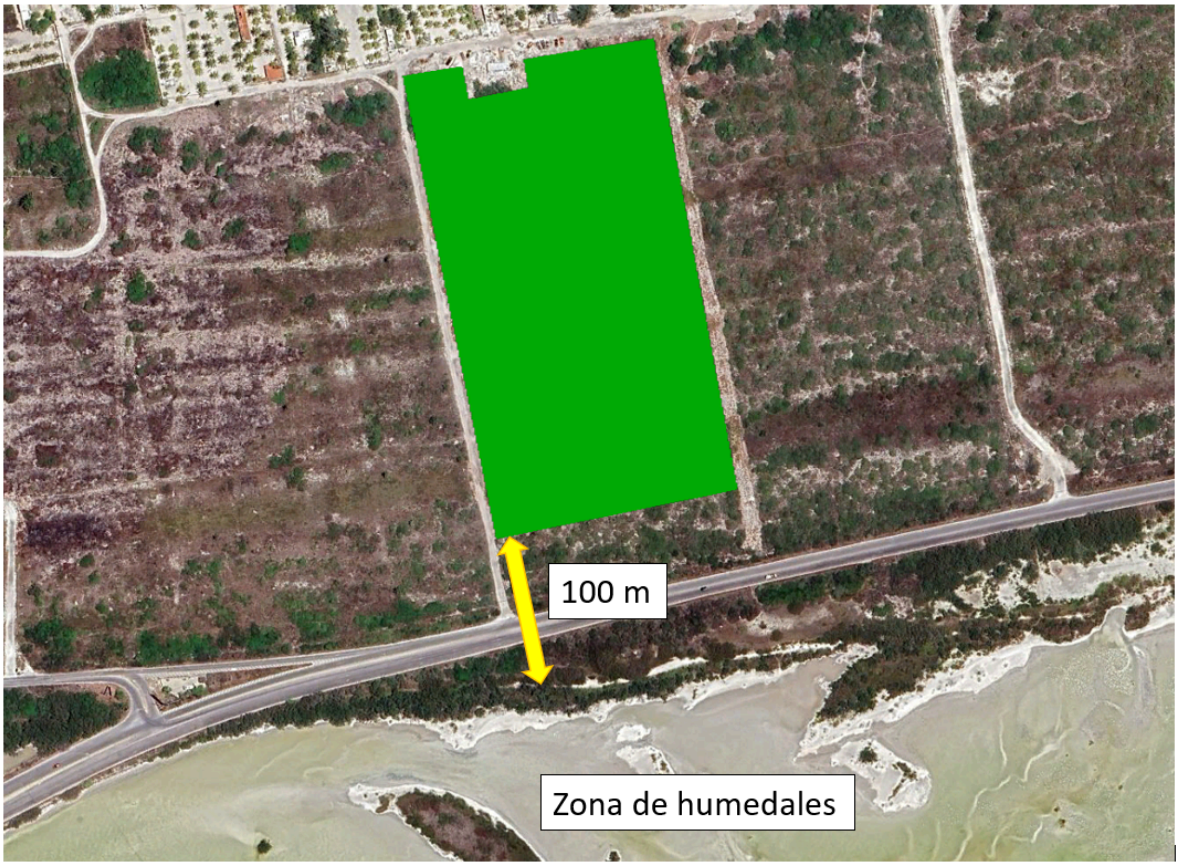


Figura III.4. *Distancia del predio respecto a humedales.*

Así mismo, dentro del área el proyecto no cuenta con vegetación que se caracteriza como halófila o hidrófita, tampoco se cuenta con una circulación continua de agua salobre o marina, ya que se ubica en una isla de barrera que presenta una vegetación compuesta por especies de matorral de duna costera, tal como se puede consultar en el ANEXO 20 de la presente MIA, por lo que el área del proyecto no se puede considerar como humedal costero.

CRITERIO 3: Las obras de infraestructura que requieran de bancos de préstamo en material pétreo, únicamente podrán apresurarlos en la misma UGA donde se realice el proyecto,

debiendo justificar el beneficio social de la obra, y únicamente podrá ser utilizado el material en dicha obra.

CUMPLIMIENTO: El proyecto contempla la utilización de banco de materiales pétreos a los alrededores del predio, sin embargo, este se obtendrá por medio de un proveedor que cuenta con la autorización de la autoridad competente.

CRITERIOS DEL SECTOR FORESTAL

CRITERIO 1: Las actividades de aprovechamiento de especies de fauna únicamente se podrán realizar en unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre

CUMPLIMIENTO: El proyecto no prevé las actividades de aprovechamiento de especies de fauna por lo que el criterio no aplica.

CRITERIO 2: Los proyectos de producción de bioenergéticos a partir de residuos forestales deberán contar con medidas para:

a) Prevenir impactos sobre la biodiversidad y los ecosistemas
b) Conservar las áreas con especies de flora y fauna endémica o en algún estatus de peligro.
c) Controlar la generación de lixiviados y escurrimientos de los sitios de almacenamiento de biomasa.
d) Tratar las aguas residuales del proceso de conversión de la biomasa previo a su disposición final.
e) Controlar y monitorear las emisiones al aire (gaseosas y cenizas) derivadas del traslado y de la combustión de la biomasa.
CUMPLIMIENTO: Este proyecto no contempla la producción de bioenergéticos, por lo tanto, este criterio no aplica.

CRITERIO 3: El aprovechamiento forestal maderable se podrá realizar en tasas de extracción siempre que no se sobrepase la capacidad de recuperación natural.

CUMPLIMIENTO: El presente proyecto no prevé el aprovechamiento forestal maderable.

CRITERIO 4: Se podrá realizar el aprovechamiento forestal no maderable de tierra de monte, madera (leña), y plantas medicinales, únicamente para autoconsumo de las comunidades rurales asentadas al interior de la UGA

CUMPLIMIENTO: El presente proyecto no prevé el aprovechamiento forestal no maderable por lo que el criterio no aplica.

CRITERIO 5: Se permitirá el establecimiento de plantaciones forestales comerciales siempre que cuenten con un programa de manejo autorizado que asegure que no ocasionarán cambio de uso de suelo forestal

CUMPLIMIENTO: No se prevé establecimientos forestales comerciales, por lo tanto, este criterio no aplica.

19.- CRITERIOS DEL SECTOR PESCA

CRITERIO 1: Se deberán excluir las playas y las dunas como sitios aptos para la disposición de los residuos (arenas y sedimentos) del dragado de canales de puertos, bocas de lagunas y lagunas costeras.

CUMPLIMIENTO: No aplica, el presente proyecto no prevé actividades de turismo de Naturaleza, debido a que es sobre un desarrollo inmobiliario.

CRITERIO 2: Las actividades y obras asociadas a la operación de instalaciones pesqueras deberán contar con las instalaciones y los procedimientos de manejo integral de residuos sólidos y líquidos para prevenir la contaminación del acuífero.

CUMPLIMIENTO: No aplica.

19.- CRITERIOS DEL SECTOR TURISMO DE NATURALEZA

CRITERIO 1: La operación de proyectos o actividades de Turismo de Naturaleza que requieran consumo de agua, deberán contemplar medidas para la reducción del consumo como captación de agua de lluvia, reuso de agua residual tratada, sistemas ahorradores, entre otros.

CUMPLIMIENTO: No aplica, el presente proyecto no prevé actividades de turismo de Naturaleza, debido a que es sobre un desarrollo inmobiliario.

CRITERIO 2: En todo proyecto turístico que pretenda hacer uso de los cenotes y cuevas deberá aplicar buenas prácticas para salvaguardar la biodiversidad, incluyendo las siguientes:

a) **Establecer franjas de amortiguamiento con vegetación natural alrededor de cada cenote, cuya extensión será, por lo menos, de una distancia mínima de 50 metros del borde de estos y la instalación de servicios sanitarios a una distancia de 75 metros a partir de la boca del cenote, cueva o gruta, de conformidad con el Reglamento de la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán en Materia de Cenotes, Cuevas y Grutas.**

b) **En caso de justificarse, sólo podrán realizar aclareos de hasta el 10 % de la cobertura y la remoción de árboles jóvenes de hasta 10 centímetros de diámetro.**

c) **Integrar a los árboles en el diseño arquitectónico de restaurantes, baños, regaderas y áreas comunes a fin de evitar su corte y retiro.**

d) **No se podrá realizar la extracción de flora y fauna del cenote y sus alrededores,**

e) **No se permite la liberación de individuos de especies exóticas, la introducción de mascotas en los cenotes, así como la crianza de especies exóticas (como la tilapia y la rana toro).**

f) **No se permite intervención que modifique su estructura**

CUMPLIMIENTO: El presente proyecto no prevé el uso de cenotes y cuevas para ninguna etapa, por lo tanto, no aplica.

CRITERIOS DEL SECTOR TURISMO SOL Y PLAYA

CRITERIO 1: La operación de proyectos o actividades de Turismo de Sol y Playa que requieran consumo de agua, deberán contemplar medidas para la reducción del consumo como captación de agua de lluvia, reuso de agua residual tratada, sistemas ahorradores, entre otros.

CUMPLIMIENTO: No aplica, el presente proyecto no prevé actividades de turismo de Naturaleza, debido a que es sobre un desarrollo inmobiliario.

CRITERIO 2: Se deberán excluir las dunas incipientes o embrionarias, las dunas en estuarios, las islas de barrera, y las dunas con alto valor ecológico como sitios aptos para la construcción de infraestructura y edificaciones de carácter temporal o permanente cuando se afecta la integridad funcional del sistema playa-duna costera.

CUMPLIMIENTO: El área del proyecto no se encuentra en dunas incipientes o embrionarias ya que se encuentra a más de 120 m de la playa y por ende de la zona de dunas primarias, de igual manera esta no se encuentra en una zona de estuario, pero sí se encuentra en una isla de barrera, sin embargo, tal como se ha mencionado en distintos criterios, esta no se puede considerar como un sitio de alto valor ecológico, ya que se encuentra clasificado como una zona de asentamientos humanos de acuerdo con el uso y vegetación del INEGI serie VII, así como el estudio de vegetación la cual indica que presenta perturbaciones debido a diversas actividades antropogénicas realizadas con anterioridad ajenas al promovente, siendo esta una característica recurrente en la zona en la cual se ubica el proyecto.



Figura III.5. *Distancia del predio respecto a la playa.*

CRITERIO 3: El aprovechamiento de las zonas colindantes a las playas se restringirán a instalaciones piloteadas (tipo palafito o andadores) de madera o materiales degradables, las cuales deberán ser ubicadas detrás de la cara posterior del primer cordón de duna, evitando la ocupación de la corona o cresta de la misma. El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna. Las dunas que formen barreras o diques que interrumpan el drenaje se excluirán para la construcción de instalaciones de edificaciones por ser zonas de vulnerables a inundaciones.

CUMPLIMIENTO: No aplica el presente criterio, siendo que el proyecto no se encuentra colindante a la playa marítima, entendiéndose por tales como las partes de tierra que por virtud de la marea cubre y descubre el agua, desde los límites de mayor reflujo hasta los límites de mayor flujo anuales, de acuerdo con el artículo 7, fracción IV, de la Ley General de Bienes Nacionales; así mismo tampoco se encuentra en el primer cordón de duna, ya que el predio se encuentra a más de 120 m de la playa. De igual manera cabe destacar que la zona en la cual se encuentra el proyecto en una zona de asentamiento humanos, lo cual es evidente ya que existen una franja de asentamientos humanos entre la distancia de la playa y el predio, tal como se puede apreciar en la siguiente imagen:



Figura III.6. *Distancia del predio respecto a la playa.*

CRITERIO 4: Se considera la playa como zona potencial de anidación de tortugas marinas y se deberán adoptar las medidas precautorias señaladas en la normativa aplicable, incluyendo: a) Conservar la vegetación nativa y restringir la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación. b) Propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación. c) Retirar de la playa cualquier objeto movible que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías durante la temporada de anidación. d) Reorientar, modificar o desinstalar cualquier equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina. e) Implementar el uso de luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas, focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente, y fuentes de luz de coloración amarilla o roja, (tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión) que disminuyan los impactos por la iluminación nocturna de la playa. f) Prohibir el tránsito vehicular particular o recreativo en la playa durante la temporada de anidación. g) Vigilar que los animales domésticos No perturben o lastimen las hembras, las nidadas y las crías. h) Vigilar los niveles de ruido de fuentes antropogénicas en las playas de anidación para que no sobrepase el nivel establecido en la norma. i) El manejo de las tortugas marinas solo podrá realizarlo el personal que acredite estar capacitado.

CUMPLIMIENTO: No aplica, ya que tal como se describió en el CRITERIO 3 citado anteriormente, la distancia del predio con respecto a la playa y por ende a zona de potencial de anidación de tortugas marinas es de más de 120, tal como se puede apreciar en la figura III.5., por lo que durante la ejecución del proyecto no existirá afectación a zonas de anidación de tortugas marinas ni a ninguna especie de tortuga marina.

CRITERIO 5: La construcción de edificaciones permanentes en dunas terciarias se restringirá a las zonas consolidadas, detrás de las crestas de la duna. Para asegurar la resiliencia del sistema de dunas, la orientación, tipo y densidad de las edificaciones deberá minimizar la superficie de choque del viento y sujetarse a la capacidad de carga del sistema, y se deberá minimizar la pérdida de conectividad de hábitat mediante corredores biológicos.

CUMPLIMIENTO: Cabe aclarar que si bien el predio se encuentra en una zona de dunas, la zona cuenta con evidentes actividades antropogénicas ajenas al promovente, tal como se describe en el ANEXO 20, es un área que ha sido urbanizada con construcciones en los primeros 100 m que van del área continental a la línea de playa, por lo que han sido modificadas las condiciones naturales del sitio, lo cual es evidente por el tipo de vegetación presente en el área del proyecto siendo que cuenta con escasa vegetación de matorral, debido a perturbaciones en el sitio.

Lo anterior es evidente, tal como se puede apreciar en la siguiente imagen satelital, observándose una zona altamente fragmentada, por la existencia de vialidades de terracería, de asfalto, así como actividades antropogénicas ajenas al promovente como la construcción de una franja de viviendas en la zona norte del proyecto. Por lo que no existen condiciones naturales de dunas costeras.



Figura III.7. *Imagen satelital de las actividades antropogénicas y modificaciones de las condiciones naturales del sitio del proyecto.*

CRITERIO 6: La construcción y operación de todo desarrollo que requiera suministro de energía eléctrica (incluyendo conjuntos habitacionales, fraccionamientos, establecimientos de hospedaje turísticos, oficinas, plazas comerciales, industria) deberán privilegiar la implementación de diseños bioclimáticos y la utilización de tecnologías para la optimización del consumo de energía asociada a la iluminación, los electrodomésticos y la ventilación y el aire acondicionado. Asimismo, se recomienda presentar un programa de generación de energías limpias para satisfacer al menos el 10% de su consumo energético, conforme a las disposiciones normativas aplicables.

CUMPLIMIENTO: La zona en la cual se encuentra el proyecto cuenta con acceso a energía eléctrica, la cual es suministrada por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), ya que se cuenta con vialidades públicas en las colindancias del predio la cual tiene líneas de suministro de energía eléctrica de la CFE, así mismo, la construcción de las vialidades del proyecto contará con la instalación de necesaria para la interconexión de la energía eléctrica, siendo que dichas vialidades contarán con luminarias con tecnologías modernas como LED´s que ofrecerán una alta eficiencia energética.

CRITERIO 7: La construcción y operación de infraestructura residencial, comercial, o turística en la zona costera deberá mantener entradas y pasos libres y bien definidos para que la población tenga acceso a las playas y la zona federal marítimo terrestre.

CUMPLIMIENTO: En las colindancias del proyecto se cuenta con vialidades públicas y bien definidas, la cual garantiza la entrada y paso libre de la población para el acceso a la zona costera, playas y zona federal marítimo terrestre, tal como se puede apreciar en la siguiente imagen:



Figura III.8. *Vialidades públicas para acceso a la playa y zona federal marítimo terrestre.*

CRITERIOS DEL SECTOR TURISMO CONVENCIONAL

CRITERIO 1: Se supeditará la aprobación de proyectos de construcción y operación de desarrollos inmobiliarios, conjuntos habitacionales, fraccionamientos, lotes urbanizables, establecimientos de hospedaje turísticos e infraestructura urbana a la presentación de una estrategia dirigida a:

A) Minimizar la expansión urbana desordenada.

B) Minimizar la vulnerabilidad específica del acuífero.

C) Prevenir la fragmentación de hábitats naturales.

Satisfacer la demanda de manejo de residuos sólidos y líquidos, y la dotación de servicios urbanos.

CUMPLIMIENTO: El proyecto no prevé actividades de turismo convencional, sin embargo, me permito dar contestación en los siguientes términos:

a) El proyecto minimiza la expansión urbana, dado que se trata de un desarrollo inmobiliario, debidamente diseñado, que pretende integrar, áreas de equipamiento y áreas verdes.
b) Se han establecido las medidas preventivas y de mitigación necesarias para proteger al recurso hídrico, conforme lo señala el capítulo VI de la Manifestación y el cumplimiento de los criterios generales y específicos referentes al agua del Ordenamiento que se está vinculando, así mismo se cuenta con áreas verdes que favorecen la infiltración del agua pluvial y contribuyendo a la recarga del acuífero.
c) Se aclara que la zona en la cual se ubica el proyecto se encuentra altamente fragmentado, por lo que no presenta una zona de alto valor ecológico, tal como se describe en el CRITERIO 5, de los criterios del Sector Turismo de sol y playa vinculados anteriormente; sin embargo, tal como se ha indicado en el capítulo II de la presente manifestación y en los planos de conjunto de la misma, el proyecto contempla áreas verdes en el predio, la cual ofrecerá servicios ambientales.

CRITERIO 2: Los proyectos de urbanización, establecimientos de hospedaje turísticos e infraestructura urbana deberán establecerse preferentemente en:

a) Vacíos de las áreas urbanas actuales.

b) Reservas territoriales definidas en los programas de desarrollo urbano; o

c) Áreas que aseguren el acceso a las redes de servicios públicos de drenaje y alcantarillado, manejo de residuos, energía eléctrica y comunicaciones.

CUMPLIMIENTO: El proyecto no prevé actividades de turismo convencional, sin embargo, me permito dar contestación en los siguientes términos:

El sitio del proyecto se encuentra, en una zona de asentamientos humanos, por lo que se cumple con el tener el acceso a zonas con servicios públicos; siendo que, al interior del mismo, la presenta Manifestación en el capítulo II, describe cuales son los servicios en las áreas comunes y de destino; así como la forma en que tendrán acceso a los servicios públicos los adquirentes de los lotes residenciales.

CRITERIO 3: Los proyectos de plantas desalinizadoras no podrán descargar sus aguas de rechazo en el suelo o cuerpos de agua, por lo que deberán contar con los medios necesarios para inyectarla al manto salino, considerando su concentración y volumen, de modo que se minimice el impacto ambiental.

CUMPLIMIENTO: El proyecto no prevé actividades de turismo convencional ni el uso de plantas desalinizadoras, por lo tanto, no aplica.

CRITERIO 4: Los proyectos de construcción y operación de desarrollos inmobiliarios y de turismo convencional que requieran consumo de agua, deberán contemplar medidas para la reducción del consumo como pueden ser captación de agua de lluvia, reuso de agua

residual tratada (aguas grises) en riego de áreas verde y otros usos que no requieran agua potable, instalación de sistemas ahorradores de agua, empleo de vegetación nativa con bajo requerimiento de agua en sus áreas verdes.

CUMPLIMIENTO: El proyecto no prevé actividades de turismo convencional, sin embargo, me permito dar contestación en los siguientes términos:

Como se ha manifestado previamente, el presente proyecto contempla un programa de captación de agua, mismo que pertenece al **Anexo 24**. Estas aguas pretenden cumplir con este criterio, al ser empleadas en actividades de riego, reduciendo el consumo de aguas.

CRITERIO 5: En todo proyecto turístico que pretendan hacer uso de los cenotes y cuevas deberá aplicar buenas prácticas para salvaguardar la biodiversidad, incluyendo las siguientes:

a) **Establecer franjas de amortiguamiento con vegetación natural alrededor de cada cenote, cuya extensión será, por lo menos, de una distancia mínima de 50 metros del borde de estos y la instalación de servicios sanitarios a una distancia de 75 metros a partir de la boca del cenote, cueva o gruta, de conformidad con el reglamento de la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán en Materia de Cenotes, cuevas y grutas.**

b) **En caso de justificarse, sólo podrán realizar aclareos de hasta el 10% de la cobertura y la remoción de árboles jóvenes de hasta 10 centímetros de diámetros.**

c) **Integrar a los árboles en el diseño arquitectónico de restaurantes, baños, regaderas y áreas comunes a fin de evitar su corte y retiro.**

d) **No se podrá realizar la extracción de flora y fauna del cenote y sus alrededores,**

e) **No se permite la liberación de individuos de especies exóticas, la introducción de mascotas en los cenotes, así como la crianza de especies exóticas (como la tilapia y la rana toro),**

f) **No se permite intervención que modifique su estructura**.

CUMPLIMIENTO: El proyecto no contempla actividades de turismo convencional, así como no contempla el uso de cenotes y cuevas dentro del proyecto.

CRITERIO 6: Las actividades turísticas convencionales deberán mantener los humedales libres de todo tipo de obra que altere sus condiciones hidrodinámicas (o hidrológicas), así como mantener los procesos hidrodinámicos naturales a fin de minimizar los impactos negativos directos, indirectos o a distancia.

CUMPLIMIENTO: El proyecto no prevé construcción cerca y/o en humedales, ya que como se ha indicado en el CRITERIO 10 de los Criterios del sector infraestructura vinculado anteriormente, el proyecto se encuentra a más de 100 m de humedales, por tanto, no aplica el presente criterio.

CRITERIO 7: Se deberán mantener libres de obras, temporales o permanentes, las dunas incipientes o embrionarias y las dunas de estuarios, con el objeto de evitar la afectación a integridad funcional del sistema playa-duna costera.

CUMPLIMIENTO: El presente proyecto no prevé actividades en la playa o dunas embrionarias, siendo que como se ha mencionado en el CRITERIO 2 de los criterios del Sector Turismo sol y

playa vinculada anteriormente, la distancia entre el proyecto y la playa es de más de 120 m, por lo tanto, no aplica.

CRITERIO 8: El aprovechamiento de las zonas colindantes a las playas se restringirá a instalaciones piloteadas (tipo palafito o andadores) de madera o materiales degradables, las cuales deberán ser ubicadas detrás de la cara posterior del primer cordón de duna, evitando la ocupación de la corona o creta de la misma.

El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna. Las dunas que forman barreras o diques que interrumpan el drenaje se excluirán para la construcción de instalaciones de edificaciones por ser zonas de vulnerables a inundaciones.

CUMPLIMIENTO: No aplica el presente criterio, siendo que el presente proyecto no prevé actividades en la playa o dunas embrionarias, siendo que como se ha mencionado en el CRITERIO 2 de los criterios del Sector Turismo sol y playa vinculada anteriormente, la distancia entre el proyecto y la playa es de más de 120 m, por lo tanto, no aplica.

CRITERIO 9: Se considera la playa como zona potencial de anidación de tortugas marinas y se deberán adoptar las medidas precautorias señaladas en la normativa aplicable, incluyendo:

a) **Conservar la vegetación nativa y restringir la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación.**

b) **Propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación.**

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

d) **Reorientar, modificar o desinstalar cualquier equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina.**

e) **Implementar el uso de luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas, focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente, y fuentes de luz de coloración amarilla o roja, (tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión) que disminuyan los impactos por la iluminación nocturna de la playa.**

f) **Prohibir el tránsito vehicular particular o recreativo en la playa durante la temporada de anidación.**

g) **Vigilar que los animales domésticos no perturben o lastimen a las hembras, las nidadas y las crías.**

h) **Vigilar los niveles de ruido de fuentes antropogénicas en las playas de anidación para que no sobrepase el nivel establecido en la norma.**

i) El manejo de las tortugas marinas sólo podrá realizarlo el personal que acredite estar capacitado.

CUMPLIMIENTO: No aplica, ya que tal como se describió en el CRITERIO 3 de los criterios del sector Turismo sol y playa vinculados anteriormente, la distancia del predio con respecto a la playa y por ende a zona de potencial de anidación de tortugas marinas es de más de 120 m, tal como se puede apreciar en la figura III.5., por lo que durante la ejecución del proyecto no existirá afectación a zonas de anidación de tortugas marinas ni a ninguna especie de tortuga marina.

CRITERIO 10: La construcción de edificaciones permanentes en dunas terciarias se restringirá a las zonas consolidadas, detrás de las crestas de la duna. Para asegurar la resiliencia del sistema de dunas, la orientación, tipo y densidad de las edificaciones deberá minimizar la superficie de choque del viento y sujetarse a la capacidad de carga del sistema, y se deberá minimizar la pérdida de conectividad de hábitat mediante corredores biológicos.

CUMPLIMIENTO: Cabe aclarar que si bien el predio se encuentra en una zona de dunas, la zona cuenta con evidentes actividades antropogénicas ajenas al promovente, tal como se describe en el ANEXO 20, es un área que ha sido urbanizada con construcciones en los primeros 100 m que van del área continental a la línea de playa, por lo que han sido modificadas las condiciones naturales del sitio, lo cual es evidente por el tipo de vegetación presente en el área del proyecto siendo que cuenta con escasa vegetación de matorral, debido a perturbaciones en el sitio.

Lo anterior es evidente, tal como se puede apreciar en la **Figura III.8.**, observándose una zona altamente fragmentada, por la existencia de vialidades de terracería, de asfalto, así como actividades antropogénicas ajenas al promovente como la construcción de una franja de viviendas en la zona norte del proyecto. Por lo que no existen condiciones naturales de dunas costeras.

CRITERIO 11: Se deberán excluir las playas y las dunas como sitios aptos para la disposición de los residuos (arenas y sedimentos) del dragado de canales de puertos, bocas de lagunas y lagunas costeras.

CUMPLIMIENTO: El proyecto no contempla actividades de dragado de canales, bocas de lagunas o lagunas costeras, así mismo el proyecto se encuentra a más de 120 m de la playa; por lo que no se usarán las playas y dunas para disposición de residuos, por lo tanto, no aplica el presente criterio.

CRITERIO 12: La construcción y operación de todo desarrollo que requiera suministro de energía eléctrica (incluyendo conjuntos habitacionales, fraccionamientos, establecimientos de hospedaje turísticos, oficinas, plazas comerciales, industria) deberán privilegiar la implementación de diseños bioclimáticos y la utilización de tecnologías para la optimización del consumo de energía asociada a la iluminación, los electrodomésticos y la ventilación y el aire acondicionado. Asimismo, se recomienda presentar un programa de generación de energías limpias para satisfacer al menos el 10% de su consumo energético, conforme a las disposiciones normativas aplicables.

CUMPLIMIENTO: La zona en la cual se encuentra el proyecto cuenta con acceso a energía eléctrica, la cual es suministrada por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), ya que se cuenta con vialidades públicas en las colindancias del predio la cual tiene líneas de suministro de energía eléctrica de la CFE, así mismo, la construcción de las vialidades del proyecto contará con la instalación de necesaria para la interconexión de la energía eléctrica, siendo que dichas vialidades

contarán con luminarias con tecnologías modernas como LED´s que ofrecerán una alta eficiencia energética.

CRITERIO 13: La construcción y operación de infraestructura residencial, comercial, o turística en la zona costera deberá mantener entradas y pasos libres y bien definidos para que la población tenga acceso a las playas y la zona federal marítimo terrestre.

CUMPLIMIENTO: En las colindancias del proyecto se cuenta con vialidades públicas y bien definidas, la cual garantiza la entrada y paso libre de la población para el acceso a la zona costera, playas y zona federal marítimo terrestre, tal como se puede apreciar en la **Figura III.8.**

CRITERIOS DEL SECTOR ASENTAMIENTOS HUMANOS.

CRITERIOS 1: Se supeditará la aprobación de proyectos de construcción y operación de desarrollos inmobiliarios, conjuntos habitacionales, fraccionamientos, lotes urbanizables, establecimientos de hospedaje turísticos e infraestructura urbana a la presentación de una estrategia dirigida a:

A) Minimizar la expansión urbana desordenada.

B) Minimizar la vulnerabilidad específica del acuífero.

C) Prevenir la fragmentación de hábitats naturales.

D) Satisfacer la demanda de manejo de residuos sólidos y líquidos, y la dotación de servicios urbanos.

CUMPLIMIENTO: En relación con los aspectos establecidos en los diversos incisos de este criterio especifico, me permito dar contestación en los siguientes términos:

a) El proyecto minimiza la expansión urbana, dado que se trata de un desarrollo inmobiliario, debidamente diseñado, que pretende integrar, áreas de equipamiento y áreas verdes.
b) Se han establecido las medidas preventivas y de mitigación necesarias para proteger al recurso hídrico, conforme lo señala el capítulo VI de la Manifestación y el cumplimiento de los criterios generales y específicos referentes al agua del Ordenamiento que se está vinculando, así mismo se cuenta con áreas verdes que favorecen la infiltración del agua pluvial y contribuyendo a la recarga del acuífero.
c) Se aclara que la zona en la cual se ubica el proyecto se encuentra altamente fragmentado, por lo que no presenta una zona de alto valor ecológico, tal como se describe en el CRITERIO 5, de los criterios del Sector Turismo de sol y playa vinculados anteriormente; sin embargo, tal como se ha indicado en el capítulo II de la presente manifestación y en los planos de conjunto de la misma, el proyecto contempla áreas verdes en el predio, la cual ofrecerá servicios ambientales.
d) Con el fin de satisfacer la demanda de manejo de residuos sólidos y líquidos, se ha establecido que una empresa autorizada por el Ayuntamiento de Progreso, se encargue de la recolección de los residuos y ser remitidos al sitio de disposición final que dicho Ayuntamiento determine. Así mismo en el capítulo II de la manifestación se ha descrito la forma en cómo se realizará el aprovisionamiento de electricidad, agua potable y tratamiento de aguas, tanto para las áreas comunes, así como para los eventuales compradores de lotes.

CRITERIO 3: Los proyectos de plantas desalinizadoras no podrán descargar sus aguas de rechazo en el suelo o cuerpos de agua, por lo que deberán contar con los medios necesarios para inyectarla al manto salino, considerando su concentración y volumen, de modo que se minimice el impacto ambiental.

CUMPLIMIENTO: No aplica, el proyecto no prevé actividades relacionadas a plantas desalinizadoras.

CRITERIO 4: Los proyectos de construcción y operación de desarrollos inmobiliarios y de turismo convencional que requieran consumo de agua, deberán contemplar medidas para la reducción del consumo como pueden ser captación de agua de lluvia, reúso de agua residual tratada (aguas grises) en riego de áreas verdes y otros usos que no requieran agua potable, instalación de sistemas ahorradores de agua, empleo de vegetación nativa con bajo requerimiento de agua en sus áreas verdes.

CUMPLIMIENTO: El proyecto no prevé actividades de turismo convencional, sin embargo, me permito dar contestación en los siguientes términos:

Como se ha manifestado previamente, el presente proyecto contempla un programa de captación de agua, mismo que pertenece al **Anexo 24**. Estas aguas pretenden cumplir con este criterio, al ser empleadas en actividades de riego, reduciendo el consumo de aguas.

CRITERIO 5: Los asentamientos humanos (vivienda, fraccionamientos, servicios, etc) deberán mantener los humedales libres de obras de edificación, con el objeto de mantener sus procesos hidrodinámicos naturales.

CUMPLIMIENTO: El sitio del proyecto no se encuentra en una zona de humedales, siendo que se encuentra a más de 100 metros de zonas de manglar, tal como se establece el numeral 4.16 de la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, lo cual se puede apreciar en la **figura III.4.**

CRITERIO 6: Se deberán mantener libres de obras, temporales o permanentes, las dunas incipientes o embrionarias y las dunas en estuarios, con el objeto de evitar la afectación a integridad funcional del sistema playa-duna costera.

CUMPLIMIENTO: El presente proyecto no prevé actividades en la playa o dunas embrionarias, siendo que como se ha mencionado en el CRITERIO 2 de los criterios del Sector Turismo sol y playa vinculada anteriormente, la distancia entre el proyecto y la playa es de más de 120 m, por lo tanto, no aplica.

CRITERIO 7: El aprovechamiento de las zonas colindantes a las playas se restringirán a instalaciones piloteadas (tipo palafito o andadores) de madera o materiales degradables, las cuales deberán ser ubicadas detrás de la cara posterior del primer cordón de duna, evitando la ocupación de la corona o cresta de la misma. El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna. Las dunas que formen barreras o diques que interrumpan el drenaje se excluirán para la construcción de instalaciones de edificaciones por ser zonas de vulnerables a inundaciones

CUMPLIMIENTO: No aplica el presente criterio, siendo que el proyecto no se encuentra colindante a la playa marítima, entendiéndose por tales como las partes de tierra que por virtud de la marea cubre y descubre el agua, desde los límites de mayor reflujo hasta los límites de mayor flujo anuales, de acuerdo con el artículo 7, fracción IV, de la Ley General de Bienes Nacionales; así mismo tampoco se encuentra en el primer cordón de duna, ya que el predio se encuentra a más de 120 m de la playa. De igual manera cabe destacar que la zona en la cual se encuentra el proyecto en una zona de asentamiento humanos, lo cual es evidente ya que existen una franja de asentamientos humanos entre la distancia de la playa y el predio, tal como se puede apreciar en la figura III.7.

CRITERIO 8: Se considera la playa como zona potencial de anidación de tortugas marinas y se deberán adoptar las medidas precautorias señaladas en la normativa aplicable, incluyendo:

a) **Conservar la vegetación nativa y restringir la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación.**
b) **Propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación.**
c) **Retirar de la playa cualquier objeto movible que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías durante la temporada de anidación.**
d) **Reorientar, modificar o desinstalar cualquier equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina.**
e) **Implementar el uso de luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas, focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente, y fuentes de luz de coloración amarilla o roja, (tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión) que disminuyan los impactos por la iluminación nocturna de la playa.**
f) **Prohibir el tránsito vehicular particular o recreativo en la playa durante la temporada de anidación.**
g) **Vigilar que los animales domésticos No perturben o lastimen las hembras, las nidadas y las crías.**
h) **Vigilar los niveles de ruido de fuentes antropogénicas en las playas de anidación para que no sobrepase el nivel establecido en la norma.**
i) **El manejo de las tortugas marinas solo podrá realizarlo el personal que acredite estar capacitado.**

CUMPLIMIENTO: No aplica, ya que tal como se describió en el CRITERIO 3 de los criterios del sector Turismo sol y playa vinculados anteriormente, la distancia del predio con respecto a la playa y por ende a zona de potencial de anidación de tortugas marinas es de más de 120 m, tal como se puede apreciar en la **figura III.5.**, por lo que durante la ejecución del proyecto no existirá afectación a zonas de anidación de tortugas marinas ni a ninguna especie de tortuga marina.

CRITERIO 9: La construcción de edificaciones permanentes en dunas terciarias se restringirá a las zonas consolidadas, detrás de las crestas de la duna. Para asegurar la resiliencia del sistema de dunas, la orientación, tipo y densidad de las edificaciones deberá minimizar la superficie de choque del viento y sujetarse a la capacidad de carga del sistema, y se deberá minimizar la pérdida de conectividad de hábitat mediante corredores biológicos.

CUMPLIMIENTO: Cabe aclarar que si bien el predio se encuentra en una zona de dunas, la zona cuenta con evidentes actividades antropogénicas ajenas al promovente, tal como se describe en el ANEXO 20, es un área que ha sido urbanizada con construcciones en los primeros 100 m que van del área continental a la línea de playa, por lo que han sido modificadas las condiciones naturales del sitio, lo cual es evidente por el tipo de vegetación presente en el área del proyecto siendo que cuenta con escasa vegetación de matorral, debido a perturbaciones en el sitio.

Lo anterior es evidente, tal como se puede apreciar en la **Figura III.8.**, observándose una zona altamente fragmentada, por la existencia de vialidades de terracería, de asfalto, así como actividades antropogénicas ajenas al promovente como la construcción de una franja de viviendas en la zona norte del proyecto. Por lo que no existen condiciones naturales de dunas costeras.

CRITERIO 10: Se deberán excluir las playas y las dunas como sitios aptos para la disposición de los residuos (arenas y sedimentos) del dragado de canales de puertos, bocas de lagunas y lagunas costeras.

CUMPLIMIENTO: El proyecto no contempla actividades de dragado de canales, bocas de lagunas o lagunas costeras, así mismo el proyecto se encuentra a más de 120 m de la playa; por lo que no se usarán las playas y dunas para disposición de residuos, por lo tanto, no aplica el presente criterio.

CRITERIO 11: La construcción y operación de todo el desarrollo que requiera suministro de energía eléctrica (incluyendo conjuntos habitacionales, fraccionamientos, establecimientos de hospedaje turísticos, oficinas, plazas comerciales, industria) deberán privilegiar la implementación de diseños bioclimáticos y la utilización de tecnologías para la optimización del consumo de energía asociada a la iluminación, los electrodomésticos y la ventilación y el aire acondicionado. Asimismo, se recomienda presentar un programa de generación de energías limpias para satisfacer al menos el 10% de su consumo energético, conforme a las disposiciones normativas aplicables.

CUMPLIMIENTO: La zona en la cual se encuentra el proyecto cuenta con acceso a energía eléctrica, la cual es suministrada por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), ya que se cuenta con vialidades públicas en las colindancias del predio la cual tiene líneas de suministro de energía eléctrica de la CFE, así mismo, la construcción de las vialidades del proyecto contará con la instalación de necesaria para la interconexión de la energía eléctrica, siendo que dichas vialidades contarán con luminarias con tecnologías modernas como LED´s que ofrecerán una alta eficiencia energética.

CRITERIO 12: La construcción y operación de infraestructura residencial, comercial, o turística en la zona costera deberá mantener entradas y pasos libres y bien definidos para que la población tenga acceso a las playas y la zona federal marítimo terrestre.

CUMPLIMIENTO: En las colindancias del proyecto se cuenta con vialidades públicas y bien definidas, la cual garantiza la entrada y paso libre de la población para el acceso a la zona costera, playas y zona federal marítimo terrestre, tal como se puede apreciar en la figura III.8.

CRITERIO 13: Los conjuntos habitacionales, fraccionamientos, lotes urbanizables, establecimientos de hospedaje turístico e infraestructura urbana, deberán remitirse a los atlas de riesgos o peligros estatal y municipal vigentes para evitar que se desarrollen en ubicaciones inapropiadas, las cuales incluyen:

A) Zonas de aluviones naturales recientes, profundos o superficiales.

B) Rellenos artificiales en barrancos, humedales y sensibles a asentamientos diferenciales o hundimientos.
C) Áreas susceptibles a derrumbes o deslizamientos, sobresaturación hidráulica, sobrepeso
D) Áreas susceptibles a derrumbes o deslizamientos, sobresaturación hidráulica, sobrepeso, o movimientos vibratorios.
E) Áreas por debajo del nivel máximo de mareas.
F) Áreas susceptibles a inundación.
G) Áreas elevadas que al ser deforestadas generan escurrimientos que agravan inundaciones en zonas bajas.

CUMPLIMIENTO: El proyecto se encuentra localizado en un área susceptible a riesgos naturales, por lo tanto, se remitirá al Atlas de Riesgos Naturales del Ayuntamiento de progreso para tomar las medidas constructivas y operativas necesarias para disminuir la vulnerabilidad ante eventos hidrometeorológicos extremos y a los efectos del cambio climático.

Sin embargo, el municipio está identificado con un nivel de peligro por inundación bajo (CENAPRED, 2016). Su valor umbral de precipitación acumulada en 12 horas es de 94.61 mm. Se entiende por umbral al valor de lluvia acumulada a partir del cual se pueden esperar afectaciones por inundación; sin embargo, existen condiciones que con precipitaciones de menor valor podrían generar inundaciones, por ejemplo, cuando ocurren lluvias continuas durante varios días, éstas saturan el suelo y con ello se pierde capacidad de infiltración del agua de lluvia. En zonas urbanizadas, la falta de mantenimiento a la infraestructura hidráulica y a los sistemas de drenaje disminuye la capacidad de desalojo de agua pluvial, por lo que una cantidad de precipitación menor al umbral podría generar afectaciones por inundación.

El nivel de vulnerabilidad asociado al municipio es media (CENAPRED, 2017); para determinarlas, se utilizó información de dependencias oficiales, tales como estadísticas de defunciones de la Secretaría de Salud; declaratorias de desastres y emergencia, publicadas en el Diario Oficial de la Federación (DOF); datos de los atlas de riesgo estatal y municipal, así como daños económicos incluidos en la serie Impacto socioeconómico de los principales desastres.

CRITERIO 14: Los desarrollos inmobiliarios (condominio, fraccionamiento o subdivisión) solo se podrán establecer en terrenos que no cuenten con una cobertura forestal o se consideren como preferentemente forestales.

CUMPLIMIENTO: El sitio del proyecto sí cumple con el presente criterio, siendo que el área donde se localiza el proyecto cumple con las características de un terreno erial, siendo que se encuentra en una zonas con evidentes actividades antropogénicas ajenas al promovente, tal como se describe en el ANEXO 20, es un área que ha sido urbanizada con construcciones en los primeros 100 m que van del área continental a la línea de playa, por lo que han sido modificadas las condiciones naturales del sitio, lo cual es evidente por el tipo de vegetación presente en el área del proyecto siendo que cuenta con vegetación de matorral de Duna costera en recuperación, debido a perturbaciones en el sitio ajenas al promovente; adicionalmente el INEGI (Serie VII, escala 1:250,000) clasifica el uso de suelo y vegetación como Asentamientos Humanos.

CRITERIO 15: Los asentamientos humanos rurales existentes están sujetos al crecimiento natural de su población y sus necesidades de vivienda, servicios e infraestructura, dentro de zonas que sean potencialmente urbanizables y fuera de zonas de riesgo.

CUMPLIMIENTO: No aplica el citado criterio, siendo que el proyecto versa sobre la construcción y operación de un desarrollo inmobiliario y no de asentamiento humanos rurales, sin embargo, el área donde se ubica el proyecto se encuentra considerado como Asentamientos Humanos de acuerdo con el uso de suelo y vegetación INEGI (Serie VII, escala 1:250,000), siendo que así mismo la zona cuenta con las características con potencial urbanizables, ya que es una zona con asentamientos humanos establecidos con anterioridad, siendo que se cuenta con servicios e infraestructura para el establecimiento de asentamientos humanos.

III.2.4. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY).

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán, en adelante programa de ordenamiento ecológico, es un instrumento jurídico de planeación, basado en información técnica y científica, que determina esquemas de regulación de la ocupación territorial que maximice el consenso entre los actores sociales y minimice el conflicto sobre el uso del suelo.

Cabe señalar que dicho programa tiene por objeto llevar a cabo la regionalización ecológica del territorio costero del estado de Yucatán, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial, conforme a las disposiciones contenidas en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico".

Analizando la compatibilidad entre las actividades proyectadas con los criterios que rigen el Programa de Ordenamiento Ecológico del territorio Costero del Estado de Yucatán. Para ello es preciso conceptualizar el referido ordenamiento, partiendo de los documentos que le dan existencia legal.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente establece en su artículo 3, fracción XXIV, que el ordenamiento ecológico es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades del aprovechamiento de los mismos.

De conformidad con el artículo 19 BIS de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, el Ordenamiento Ecológico del Territorio Nacional y de las zonas sobre las cuales la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción se llevará a cabo mediante los Programas de Ordenamiento Ecológico, los cuales pueden ser General del Territorio, Regionales, Locales y Marinos.

El ordenamiento ecológico regional del territorio, en términos de lo descrito por el artículo 20 BIS 2 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, podrá ser formulado y expendido por los Gobiernos de los Estados y el Distrito Federal, en los términos de las leyes locales aplicables, abarcando la totalidad o una parte del territorio de una entidad federativa.

En atención a esta disposición, el artículo 4, fracción XLV, de la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán prevé la existencia del instrumento de política ambiental consistente en el Ordenamiento Ecológico y lo define en los mismos términos que le legislación federal antes mencionada.

De conformidad con el artículo 20, fracción II, de la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán, se establece que el Ordenamiento Ecológico del Territorio puede ser Regional, supuesto en el cual se configura el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán emitido mediante el decreto número 801 publicado en el Diario Oficial del Estado de Yucatán el 31 de julio de 2007.

El POETCY establece en el artículo 6 apartado primero "Consideraciones generales" punto 2, lo referente a que el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán se elaboró bajo una aproximación interdisciplinaria y rigurosa basada en el conocimiento de los procesos naturales que rigen el funcionamiento de los ambientes marino-costeros, así como en el conocimiento de los principales procesos sociales y económicos que se desarrollan en la costa.

El papel principal en la elaboración de este documento fue asumido por la comunidad científica del Estado, lo que garantizó un análisis profundo e integral de las problemáticas de la región costera. Este análisis se enriqueció con las opiniones de los diversos actores regionales que discutieron las propuestas académicas en talleres participativos celebrados en las propias comunidades costeras y en la ciudad de Mérida.

De igual manera, en el mismo apartado, punto 3, el mencionado Programa de Ordenamiento, señala la delimitación de las unidades de gestión ambiental (UGA's) la cual se estableció a partir de dos criterios rectores: 1) los límites físicos de los paisajes naturales, entendidos como unidades con procesos de funcionamiento natural similares y 2) el mayor o menor grado de fragilidad presente en porciones específicas de cada paisaje.

Además se consideraron los siguientes criterios de carácter contextual: a) los decretos de Áreas Naturales Protegidas, y las zonificaciones establecidas en sus Programas de Manejo; b) la tenencia de la tierra, como elemento para identificar los territorios bajo estatus federal y como elemento para focalizar acciones de conservación, en el caso de ejidos que decidieron mantener una superficie bajo el estatus de tierras para uso común de la colectividad en zonas de bosque conservado, o de alta biodiversidad; c) los límites municipales; d) el fundo legal de las localidades y e) la delimitación de los recintos portuarios.

Los límites de las Unidades de Gestión, cuyo trazo corre en sentido paralelo a la costa, siguen los límites de los paisajes naturales. Las coordenadas publicadas corresponden a las extremas y más representativas y, en el caso señalado, se unen siguiendo estos límites naturales y no en línea recta.

En relación con las mencionadas Políticas de ordenamiento, el artículo 6, apartado segundo "Políticas Ambientales", del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán, señala tres diferentes políticas:

Conservación con tres niveles jerárquicos:

C1 Preservación. Esta política se aplica únicamente a las UGAs localizadas en zonas núcleo de las áreas naturales protegidas.

C2 Conservación. Esta política está orientada principalmente a la conservación, las actividades que aquí se pueden desarrollar son mínimas.

C3 Conservación con aprovechamiento de muy baja intensidad. Es posible desarrollar un mayor número de actividades, esta política no aplica para la sabana dada su fragilidad y su alto valor ecológico.

Aprovechamiento en dos niveles jerárquicos:

AP1 Aprovechamiento sustentable de baja intensidad. No permite ciertas actividades por la fragilidad del medio: esta política únicamente aplica a Isla de barrera, Lagunas y Selva.

AP2 Aprovechamiento sustentable de intensidad media. Esta política permite todo tipo de actividades siempre y cuando sean sustentables en términos de intensidad y sistemas tecnológicos empleados.

Restauración: R

Esta política identificada con la letra R es de carácter indicativo ya que su aplicación depende de la concurrencia de esfuerzos para realizarla. Se aplica tanto a UGAs de conservación como de aprovechamiento.

Las UGAS que no competen a este ordenamiento se identifican como URB urbanas y PORT portuarias.

La clave de las UGAs se ha divido en dos partes: un identificador formado con las tres primeras letras del nombre del municipio más un número de dos dígitos en orden consecutivo para cada municipio, un guion corto, más tres letras que indican el paisaje natural: Isla de Barrera (BAR); Cuerpos lagunares (LAG); Manglares, Petenes y blanquizales (MAN); Sabana (SAB) o Selva (SEL). La política está expresada por dos a cuatro caracteres: C1, C2, C3, AP1, AP2, URB (Urbano), PORT (Portuario) más una letra R que indica restauración y que únicamente se aplica para indicar aquellas UGAs que lo requieren.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de octubre del dos mil quince, emitido en el decreto 160/2014, el área que incluye el proyecto se encuentra sobre la **UGA PRO08-BAR_AP1**.

El 14 de Octubre de 2015 se publicó en el Diario Oficial del Estado de Yucatán el Decreto 308/2015, por el cual se modifica el Decreto 160/2014 por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán, en donde su artículo único indica la reforma de las claves 18 y 19 de las actividades y usos de suelo de las unidades de gestión ambiental contenidas en la tabla del artículo 11, la clave 24 de los criterios de regulación ecológica de las unidades de gestión ambiental contenida en el artículo 12. Por tanto, en lo correspondiente, el presente proyecto se rige por criterios del Programa en comento.

Para ilustrar lo anterior, se exhibe la siguiente figura:

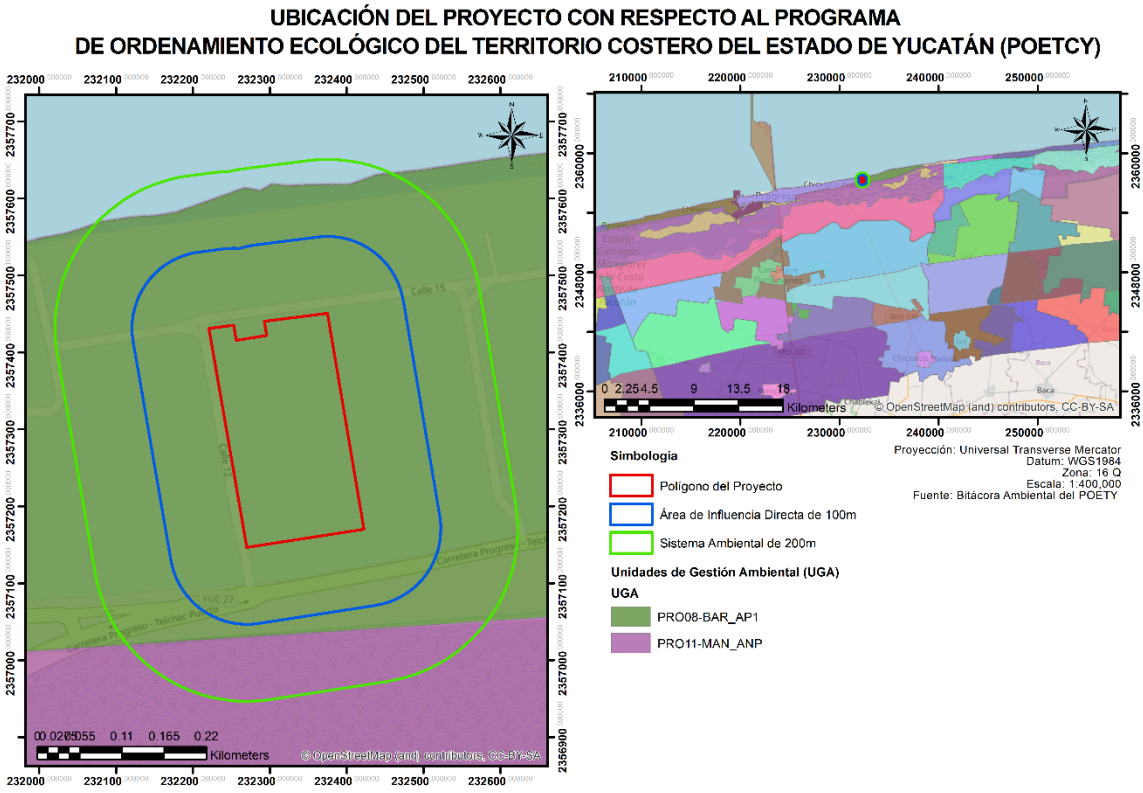


Figura III.9 Ubicación del proyecto con respecto a la UGA del POETCY

Lo anterior se puede condensar en la siguiente extracción del cuadro "Unidades de Gestión Ambiental: Política, Actividades y Criterios de Regulación Ecológica del Municipio de Progreso", establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán:

Tabla III.6 Política, Actividades y Criterios de Regulación Ecológica

ACTIVIDADES Y USOS DE SUELO					
Clave	**Política**	**Actuales**	**Compatibles**	**No compatibles**	**Criterios de Regulación Ecológica**
PRO 08-BAR	**AP1**	**2,9,22**	**1,2,3,4,9,20,21,22, 23,25.**	**5,6,7,8,10,11,12, 13,14,15,16,17,18,19,24,26,27,28 ,29**	**5,9,10,11,12,19,20,21,22,23,24 25,30,31,32,33,34,35,37,38,39, 40,41,55,57,58,61,63,64**

Para un mayor entendimiento, a continuación, se desglosa el cuadro antes adjuntado, señalando cuáles son las actividades y usos de suelo de la UGA antes mencionada, así como los Criterios de Regulación Ecológica que le aplican:

ACTIVIDADES Y USOS DEL SUELO:

Actuales:

2. Aprovechamiento tradicional de flora y fauna.
9. Agricultura de plantaciones perennes (henequén, coco, frutales).
22. Vivienda Unifamiliar.

Compatibles:

1. Área para el cuidado y preservación de las condiciones naturales protegidas.
2. Aprovechamiento doméstico de flora y fauna.
3. Apicultura.
4. Unidades de manejo de vida silvestre y aprovechamiento cinegético.
9. Agricultura de plantaciones Perennes (Henequén, coco, frutales).
20. Turismo de muy bajo impacto (pasa día, palapas, senderos, pesca deportiva en mar o ría, observación de aves, fotografía, acampado)
21. Turismo alternativo (hoteles y servicios ambientales compatibles)
22. Vivienda unifamiliar.
23. Turismo tradicional de mediano impacto (hoteles, vivienda multifamiliar, restaurantes, ventas de artesanías y servicios conexos)
25. Sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos.

No compatibles:

5. Pesca de consumo doméstico o pesca deportiva.
6. Acuacultura artesanal o extensiva.
7. Acuacultura industrial o intensiva.
8. Agricultura tradicional (milpa) y ganadería de ramoneo.
10. Agricultura semiiextensiva (horticultura,floricultura, pastos de ornato)
11. Ganadería extensiva (bovinos, ovinos) en potreros.
12. Ganadería estabulada tipo granja (bovinos, porcinos, aves).
13. Extracción artesanal de sal o artemia.
14. Extracción industrial de sal.
15. Extracción de arena.
16. Extracción artesanal de piedra o sascab sin uso de maquinaria o explosivos.
17. Extracción industrial de piedra o sascab.
18. Industria ligera no contaminante del manto freático y de bajo consumo de gas.
19. Industria semipesada y pesada.
24. Campos de golf.
26. Sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos.
27. Desarrollos portuario-marinos y servicios relacionados.
28. Aprovechamiento forestal maderable y no maderable.
29. Industria eoloeléctrica.

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA

5.- Con base en el principio de precautoriedad, la extracción de agua para abastecer la infraestructura de vivienda, turística, comercial, industrial o de servicios se deberá limitar al criterio de extracción máxima de agua de hasta 2 l/s, con pozos ubicados a distancias definidas en las

autorizaciones emitidas por la Comisión Nacional del Agua. Este criterio podría incrementarse hasta 10 l/s si se demuestra, con un estudio geohidrológico detallado del predio, que la capacidad del acuífero lo permite; en este caso la autorización deberá supeditarse a que se establezca un sistema de monitoreo con registro continuo del acuífero y a la inscripción y participación activa del usuario en el Consejo de Cuenca de la Comisión Nacional del Agua CNA, en los términos de lo establecido en la Ley de Aguas Nacionales.

Vinculación: No aplica el presente criterio, durante todas las etapas del proyecto no se hará uso de ningún pozo de extracción para agua subterránea, siendo que el abastecimiento de agua potable durante la etapa de construcción del proyecto será mediante la contratación de pipas de agua, asimismo durante la etapa de operación del proyecto el abastecimiento de agua potable será mediante el servicio de agua potable brindado por el Sistema Municipal de agua potable y alcantarillado de Progreso, siendo que cada lote individualmente tramitará su contrato con el servicio de agua potable del Municipio de Progreso.

9.- La extracción de arena queda supeditada a la autorización de los permisos por parte de las autoridades municipales y de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, con excepción de las zonas de acumulación en las escolleras orientales de los puertos de abrigo habilitadas como bancos de préstamo por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y aquellos que se encuentren en zonas federales, en cuyo caso, deberán contar con autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales o de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y en aquellas que se encuentren en áreas naturales protegidas, deberán contar con la autorización de la dirección de la reserva.

Vinculación: No aplica el citado criterio, siendo que el proyecto versa sobre la construcción y operación de un desarrollo inmobiliario, por lo que no existirá actividades de extracción de materiales o de arena, siendo que el material pétreo que será requerido en el proyecto se obtendrá en bancos de materiales autorizados.

10.- Se deberá promover la elaboración de programas de desarrollo urbano para planear y regular la expansión de los asentamientos humanos, regularizar los existentes, evitar invasiones en zonas federales de ciénagas, prever la creación de centros de población, y delimitación de fondos legales y reservas de crecimiento. Asimismo, se promoverá la coordinación de los municipios conurbados en los términos de lo establecido en la Ley General de Asentamientos Humanos y la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Yucatán.

Vinculación: No aplica este criterio, siendo que el promover la elaboración de programas de desarrollo urbano es jurisdicción de la autoridad competente y no de los particulares, por lo que no se pretende elaborar programas de desarrollo urbano para planear y regular la expansión de asentamientos humano ya que el proyecto consiste en la Construcción y Operación de un desarrollo inmobiliario, sin embargo, en caso de que se presenten convocatorias para la participación en el desarrollo de estos programas, se prevé la participación del promovente.

11.- De acuerdo con lo establecido en los artículos de la Ley General de Vida Silvestre, cuando se requiera delimitar los terrenos particulares, fuera de zonas urbanas y los bienes nacionales que

hayan sido concesionados, con previa autorización de la autoridad competente, esta delimitación se deberá realizar garantizando el libre paso de las especies y que no fragmenten el ecosistema.

Vinculación: Para la delimitación del área del proyecto se colocarán estacas como vértices para delimitar las áreas que conforman el proyecto, asegurando que no se afecte directamente la vegetación fuera del polígono en el que se realizará el desmonte evitando la fragmentación del ecosistema, ya que esta delimitación garantizará el libre paso de las especies, así mismo para salvaguardar la seguridad de las especies se contará con un programa de rescate y reubicación, la cual permitirá el manejo adecuado de las especies que pudieran encontrarse durante la ejecución del proyecto.

12.- La construcción e instalación de infraestructura en zonas federales que afecten la dinámica del transporte litoral, tales como, espigones, espolones, escolleras, geotubos y bardas, que obstruyan o modifiquen los cauces principales del flujo y reflujo de marea, así como proyectos de restitución de playas, quedarán restringidas y sujetas a evaluación de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a la presentación de un programa de monitoreo y mantenimiento de transporte litoral de sedimentos.

Vinculación: No aplica el citado criterio, debido a que no se construirá infraestructura en zonas federales, ya que el proyecto se encuentra a más de 120 m de la playa y por ende de la zona federal marítimo terrestre, entendiéndose como la franja de 20 m de ancho de tierra firme contigua a la playa, tal como se puede apreciar en la siguiente imagen:



Figura III.10. *Distancia del predio respecto a la playa.*

19.- Las autorizaciones de construcción de hoteles, condominios, villas, casas-habitación, desarrollos habitacionales y urbanos, piscinas, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles y calles de los predios ubicados frente a la playa requerirán de una delimitación de la zona federal marítimo terrestre y los promoventes deberán identificar en un plano topográfico la primera duna, o en su caso, la presencia de matorral costero, el cual deberá ser protegido, por lo que no nivelarán ni destruirán la primera duna y respetarán la vegetación rastrera y de matorral existente tanto en la duna como en la playa. Se exceptúa de este criterio la instalación de estructuras que no requieran de cimentación y que sean desmontables y fácilmente removibles manteniendo la condición de protección total a la vegetación de duna presente. Estos criterios aplican también a los permisos para ampliación, remodelación, o reconstrucción de edificaciones preexistentes, los cuales también requerirán de una evaluación en materia de impacto ambiental.

Vinculación: El área del proyecto no se encuentra frente a la playa, en dunas incipientes o embrionarias, en zona federal marítimo terrestre o terrenos ganados al mar, ya que se encuentra a más de 120 m de la playa, tal como se puede apreciar en figura adjunta a este criterio, por lo que durante la ejecución del proyecto no se nivelarán ni se destruirá la primera duna y tampoco se afectará la vegetación rastrera ubicada en las playas. Así mismo se aclara que el predio y sistema ambiental cuenta con una vegetación que se identificada como Matorral de Duna costera, sin embargo, tal como se ha mencionado en distintos criterios, esta no se puede considerar como un sitio de alto valor ecológico, ya que se encuentra clasificado como una zona de asentamientos humanos de acuerdo con el uso y vegetación del INEGI serie VII, así como el estudio de vegetación la cual indica perturbaciones debido a diversas actividades antropogénicas realizadas con anterioridad ajenas al promovente, como se aprecia en la siguiente imagen:



Figura III.11. Distancia del predio respecto a la playa.

20.- Para las autorizaciones de construcción de predios ubicados frente a la playa cuyas dimensiones no les permitan cumplir con la disposición señalada en el criterio anterior, podrán optar por sistemas de construcción elevados sobre pilotes, que mantengan la duna y la vegetación, previa evaluación en materia de impacto ambiental.

Vinculación: No aplica el citado criterio, siendo que el proyecto se encuentra a más de 120 m de la playa, tal como se describen en los criterios de regulación ecológica 12 y 19 vinculados en párrafos anteriores.

21.- En caso de que la primera duna esté alterada o poco definida, las construcciones deben incluir trampas de arena para reconstruirla; si la vegetación está alterada, es escasa o inexistente, la obra debe incluir la reforestación con vegetación rastrera y de matorral desde la duna hasta la playa.

Vinculación: No aplica el citado criterio, siendo que el proyecto se encuentra a más de 120 m de la playa y por ende de la primera duna, tal como se describen en los criterios de regulación ecológica 12 y 19 vinculados en párrafos anteriores.

22.- Las construcciones en la barra arenosa de tipo habitacional, turístico, comercial y de servicios deberán sujetarse al procedimiento del cálculo de la capacidad de carga (anexo I), se podrá exceptuarlos resultados del anexo I en los predios cuya capacidad de carga sea menor que el resultado del estudio de contexto. Las construcciones se apegarán a los reglamentos de construcción municipales, en su caso. En paisajes fuera de la barra arenosa, los desarrollos de tipo habitacional, turístico, comercial y de servicios no requerirán del análisis del anexo I. En todos los casos se requerirán evaluaciones de impacto ambiental.

Vinculación: A efecto de cumplir con el presente criterio se adjunta a esta manifestación el cálculo de capacidad de carga en relación al proyecto (ANEXO 29).

23.- El diseño por viento de las construcciones en la barra arenosa deberá considerar velocidades de 250 km/h.

Vinculación: Siendo que el proyecto versa sobre un desarrollo inmobiliario privado horizontal, sujeto al régimen de propiedad condominio, que contempla un conjunto de lotes para uso residencial que constituirá las áreas de propiedad privada; así como obras de vialidades, equipamiento urbano y servicios, se indica los materiales utilizados para la construcción de las vialidades, equipamiento urbano y las instalaciones de servicios, tales como carpeta asfálticas, líneas de instalaciones eléctricas, agua potable, así como de los señalamientos utilizarán diseños y materiales resistentes a eventos hidrometeorológicos, así mismo se aclara que cada uno de los lotes de propiedad privada deberá sujetar su proyecto de construcción al Reglamento que emita la Asamblea de Condóminos, siendo que el cambio de uso de suelo con terreno con vegetación forestal, así como las autorizaciones de impacto ambiental deberán ser tramitadas por cada dueño del lote residencial. Por ende, las obras que se soliciten sean autorizadas por este medio se enfocan exclusivamente en las áreas de cesión para destino y de uso comunes, ya que los lotes serán objetos de trámites individuales, en el momento oportuno, por lo que cada uno de los dueños de los lotes residenciales, tendrá que considerar para su construcción resistencia a velocidades de vientos, tal como lo solicita el presente criterio.

24.- La altura máxima de los edificios construidos en la barra arenosa dentro del área que resulte del estudio de capacidad de carga determinada por el anexo I o el estudio de contexto, será equivalente a la que determine el número máximo de lotes unifamiliares que pudiera establecerse en la superficie máxima de aprovechamiento para el desarrollo, es decir el número de lotes máximo que puede ser distribuidos de manera horizontal o vertical. Se tomarán como base para este cálculo, los lotes con una superficie de 300 m2 y las restricciones por concepto de vialidades o circulaciones y áreas de destino o áreas comunes. Para el cálculo de altura en metros, se tomará como base que la altura máxima por piso se considerará de tres metros. En el caso de una vivienda unifamiliar, la altura máxima de dicha vivienda será de diez metros.

Vinculación: A efecto de cumplir con el presente criterio se adjunta a esta manifestación el cálculo de capacidad de carga en relación al proyecto (ANEXO 29).

Asimismo, debe precisarse que el proyecto versa sobre un desarrollo inmobiliario privado horizontal, sujeto al régimen de propiedad condominio, que contempla un conjunto de lotes para uso residencial que constituirá las áreas de propiedad privada; así como obras de vialidades, equipamiento urbano y servicios, se indica los materiales utilizados para la construcción de las vialidades, equipamiento urbano y las instalaciones de servicios, tales como carpeta asfálticas, líneas de instalaciones eléctricas, agua potable, así como de los señalamientos utilizarán diseños y materiales resistentes a eventos hidrometeorológicos, así mismo se aclara que cada uno de los lotes de propiedad privada deberá sujetar su proyecto de construcción al Reglamento que emita la Asamblea de Condóminos, siendo que el cambio de uso de suelo con terreno con vegetación forestal, así como las autorizaciones de impacto ambiental deberán ser tramitadas por cada dueño del lote residencial. Por ende, las obras que se soliciten sean autorizadas por este medio se enfocan exclusivamente en las áreas de cesión para destino y de uso comunes, ya que los lotes serán objetos de trámites individuales, en el momento oportuno, por lo que cada uno de los dueños de los lotes residenciales, tendrá que considerar para su construcción los lineamientos establecidos en el presente criterio.

25.- Los desarrollos urbanos y turísticos sometidos a autorización de la autoridad competente deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos.

Vinculación: El proyecto contará con un Plan de Manejo de Residuos Sólidos, el cual se adjunta como **ANEXO 23**.

30.- Los accesos peatonales a la playa, ya sean públicos o privados; deberán consistir en andadores elevados sobre pilotes para no destruir la vegetación fijadora de la arena, o accesos serpenteados no mayores a un 1.5 m de ancho.

Vinculación: No aplica el citado criterio, siendo que el proyecto se encuentra a más de 120 m de la playa, tal como se describen en los criterios de regulación ecológica 12 y 19 vinculados en párrafos anteriores, por lo que el proyecto no requerirá de accesos a la playa.

31.- Las áreas actuales ocupadas por desarrollos turísticos, vivienda y las de futura expansión deberán contemplar el acceso público a zona federal marítimo terrestre, de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, recomendándole distancias máximas de 200 m.

Vinculación: En las colindancias del proyecto se cuenta con vialidades públicas y bien definidas, la cual garantiza la entrada y paso libre de la población para el acceso a la zona costera, playas y zona federal marítimo terrestre, tal como se puede apreciar en la siguiente imagen:



Figura III.12. Vialidades públicas para acceso a la playa y zona federal marítimo terrestre.

32.- La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales dispondrá las áreas, horarios y condiciones en que no podrán utilizarse vehículos motorizados, así como la realización de otras actividades que pongan en peligro la integridad física de los usuarios de las playas, áreas de anidación de tortugas marinas y la porción correspondiente a la primera duna costera, salvo en casos de inspección, vigilancia y emergencias.

Vinculación: No aplica el citado criterio, siendo que durante todas las etapas del proyecto no serán utilizados vehículos motorizados para uso en playas, áreas de anidación de tortugas marinas o uso en el cordón de primera duna costera, ya que se aclara que el proyecto se encuentra a más de 120 m de la playa, tal como se ha descrito en diversos criterios de regulación ecológica vinculados anteriormente.

33.- Con el objeto de no perturbar a las tortugas marinas, durante el periodo de anidación y eclosión se debe restringir la iluminación directa al mar y a la playa durante dicho período.

Vinculación: No aplica el citado criterio, siendo que el proyecto se encuentra a más de 120 m de la playa, por lo que no se considera el uso de iluminación directa al mar o a la playa.

34.- Con el objeto de no perturbar a las tortugas marinas durante el periodo de anidación y eclosión, se controlará el acceso a las playas tortugueras durante dicho periodo.

Vinculación: No aplica, ya que tal como se describió en criterios anteriores, la distancia del predio con respecto a la playa y por ende a zona de potencial de anidación de tortugas marinas es de más de 120 m, tal como se puede apreciar en la figura III.11., por lo que durante la ejecución del proyecto no existirá afectación a zonas de anidación de tortugas marinas ni a ninguna especie de tortuga marina.

35.- De acuerdo con el artículo 122, fracción VI, de la Ley General de Vida Silvestre, se considera una infracción el manejar ejemplares de especies exóticas fuera de las unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre de confinamiento controlado. Solo en casos justificados o de ornato se permitirá el uso de palma de coco (enano malayo) en la duna costera.

Vinculación: En el proyecto no se pretende el uso de especies exóticas fuera de las unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre, así mismo las áreas verdes del proyecto serán reforestadas con especies nativas provenientes de viveros autorizados.

37.- Las excavaciones y obras hidráulicas para conectar los cuerpos lagunares con el mar requerirán de evaluación en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en los términos de lo establecido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, excepto cuando tengan como finalidad el drenaje de cuerpos lagunares o charcas salineras derivados de fenómenos hidrometeorológicos severos.

Vinculación: No aplica el criterio, siendo que el proyecto que versa de la construcción de un desarrollo inmobiliario, no contempla actividades de excavación u obras hidráulicas para conectar cuerpos lagunares con el mar.

38.- Las vialidades de acceso público a las playas deberán mantener su permeabilidad por lo que cualquier propuesta de recubrimiento o pavimentación deberá cumplir con este requisito.

Vinculación: En las colindancias del proyecto se cuenta con vialidades públicas y bien definidas ajenas al proyecto, la cual garantiza la entrada y paso libre de la población para el acceso a la zona costera, playas y zona federal marítimo terrestre, los cuales son de terracería y no cuentan con recubrimientos o pavimentación, tal como se puede apreciar en la siguiente imagen:



Figura III.13. Vialidades públicas para acceso a la playa y zona federal marítimo terrestre.

39.- La construcción de nuevos caminos, así como el ensanche, cambio de trazo y pavimentación de los caminos existentes requerirán de una evaluación en materia de impacto ambiental en los términos de lo establecido en las leyes federales y estatales correspondientes excepto en el caso que conlleve acciones de restauración de flujos hidráulicos en el caso de zonas inundables extendidas en sabanas, lagunas y manglares. A reserva de que los estudios hidráulicos en el trazo vial determinen especificaciones precisas, en carreteras existentes o futuras, se deberá procurar que exista al menos un 30% del área libre de flujo y deben realizarse sobre pilotes y/o puentes en los cauces principales de agua.

Vinculación: No se contempla la construcción de nuevos caminos, el ensanche, cambio de trazo o pavimentación de caminos existentes, únicamente se consideran las vialidades presentes dentro del proyecto, las cuales se encuentran previamente descritas en el capítulo II de la MIA-P sometida a evaluación en materia de impacto ambiental.

40.- El uso del fuego deberá considerar las regulaciones que establece la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y la Ley de Prevención y Combate de Incendios Agropecuarios y Forestales del Estado de Yucatán.

Vinculación: No se pretende usar en ninguna etapa del proyecto fuego, en caso de la preparación del sitio el desmonte se realizará de forma semi manual. Se brindará capacitación al personal durante la etapa de construcción para que no se haga un mal manejo de flora y fauna y quedará estrictamente prohibido el uso de fuego en todas las etapas del proyecto.

41.- Se considera que el aprovechamiento de especies silvestres será compatible con la protección de este ecosistema siempre y cuando sea en unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre, cuyo programa de manejo sea autorizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Vinculación: No aplica el criterio citado. No se considera aprovechamiento de especies silvestres, durante la ejecución del proyecto la cual versa sobre la construcción y operación de un desarrollo inmobiliario.

55.- No se permiten las descargas de aguas residuales de ningún tipo, según lo dispuesto en el artículo 121 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Vinculación: No se generarán descargas de aguas residuales durante la preparación del sitio o construcción debido a que se contará con letrinas portátiles para el servicio sanitario del personal, así mismo durante la operación del proyecto cada adquiriente de lotes, implementará un sistema de tratamiento de aguas residuales en el lote adquirido a fin de evitar descargas de aguas residuales.

57.- Los proyectos de construcción de viviendas, desarrollos turísticos de hospedaje y servicios, los desarrollos urbanos y, en general, cualquier edificación sometida a la evaluación de la autoridad competente deben incluir la implementación de sistemas ahorradores de agua y sistemas integrales de tratamiento y disposición de aguas residuales previendo la separación de aguas grises de las negras.

Vinculación: Durante todas las etapas del proyecto se pretende realizar ahorro de agua y así mismo no se generarán descargas de aguas residuales durante la preparación del sitio o construcción debido a que se contará con letrinas portátiles para el servicio sanitario del personal. Asimismo durante la operación del proyecto cada adquiriente de lotes, implementará un sistema de tratamiento de aguas residuales en el lote adquirido a fin de evitar descargas de aguas residuales.

58.- Se restringe el uso de fertilizantes químicos, herbicidas, defoliantes y pesticidas y se deberá fomentar el uso de productos ambientalmente compatibles para el control integral de plagas, enfermedades o control biológico.

Vinculación: Durante la ejecución del proyecto no se utilizarán fertilizantes químicos, herbicidas, defoliantes y productos químicos dañinos de control de plagas.

61.- Dada la vulnerabilidad del territorio, se restringe la disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial, tóxicos, peligrosos y biológicos infecciosos.

Vinculación: Los RSU y RME serán recolectados y dispuestos por empresas autorizadas previo contrato, fuera del predio a sitios autorizados para su disposición, y no se prevé la generación de residuos peligrosos, tóxicos y/o biológicos infecciosos.

63.- Los residuos de la actividad pesquera como eviscerados, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en dicha actividad, están regulados por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, por lo que su disposición en las playas está restringida.

Vinculación: No aplica el citado criterio, siendo que el proyecto versa sobre la construcción y operación de un desarrollo inmobiliario, por lo que no se considera actividades pesqueras.

64.- No se permite el vertimiento de salmueras a los humedales, lagunas, manglares y blanquizales.

Vinculación: No aplica el citado criterio, siendo que el proyecto versa sobre la construcción y operación de un desarrollo inmobiliario, por lo que no se considera actividades que produzcan o generen salmuera, por lo que no se considera su vertimiento o disposición final a humedales, lagunas, manglares y blanquizales.

III.3 Planes y programas de desarrollo urbano estatales, municipales.

III.3.1 Plan Estatal de Desarrollo de Yucatán 2018-2024

El Plan Estatal de Desarrollo de Yucatán 2018-2024, entra en vigor el 30 de marzo de 2019 en Yucatán, es un instrumento de gobierno el cual en su contenido refleja el estado actual en el que se encuentra el estado, los desafíos y retos a los que se enfrenta; por lo que en base a esa realidad se proponen los resultados que se construirán para hacer de Yucatán un estado competitivo, incluyente, con educación de calidad, seguro y con un crecimiento ordenado.

Para efectos de este plan, fueron identificados de manera clara cuatro ejes como grandes temas objeto de intervención pública:

1. Yucatán con Economía Inclusiva.
2. Yucatán con Calidad de Vida y Bienestar Social.
3. Yucatán Cultural y con Identidad de Desarrollo.
4. Yucatán Verde y Sustentable.

Como se puede apreciar el plan destaca en su eje 4 a un Yucatán verde y sustentable, su principal objetivo es mejorar el manejo sustentable del medio ambiente en Yucatán.

En este eje ambiental se han definido siete políticas públicas, las cuales están enfocadas a atender problemáticas identificadas en el diagnóstico esto con el fin de potencializar las fortalezas y aprovechar las áreas de oportunidad, a continuación, se muestra un listado de estas políticas:

1. Conservación de recursos naturales:

   Los recursos naturales son la base de los sistemas social y económico ya que el medio ambiente provee los bienes y servicios necesarios para el desarrollo de la sociedad. En Yucatán existe una deficiente conservación de los recursos naturales, esto se debe

principalmente a la expansión de las superficies para terrenos agrícolas, pastos para ganado o actividades mineras; como consecuencia, no existen suficientes superficies consideradas como áreas naturales protegidas.
De igual forma, Yucatán presenta una baja competitividad forestal derivada del deficiente aprovechamiento de sus selvas primarias y secundarias, la disminución de la cobertura forestal estatal, y la inexistencia de leyes estatales sobre manejo forestal, lo que provoca una insuficiente conservación de los ecosistemas terrestres.

2. Acción por el clima:

   La vulnerabilidad territorial ante los efectos del cambio climático es consecuencia de su elevada exposición, sensibilidad y baja capacidad de adaptación ante la variabilidad climática y los fenómenos externos.
   De acuerdo con el índice de vulnerabilidad de la producción forrajera ante estrés hídrico, los valores más cercanos a uno representan mayor vulnerabilidad a los efectos del cambio climático y los valores más cercanos a cero representan menor vulnerabilidad a los efectos del cambio climático; Yucatán registró un índice de 0.88 por encima del promedio nacional de 0.76, siendo la tercera entidad a nivel nacional con mayor vulnerabilidad durante 2016.

3. Agua limpia y saneamiento:

   Actualmente en Yucatán, no se cuenta con un adecuado acceso al agua, esto se debe en gran parte a las problemáticas como la contaminación del agua, el deficiente saneamiento de aguas residuales e insuficiente infraestructura para el abastecimiento de agua; además, existen grandes cantidades de contaminantes que se filtran al manto acuífero derivado de desechos humanos, actividades agrícolas, ganaderas, entre otras, de igual forma, existe una deficiencia en el drenaje doméstico.

4. Manejo de los residuos:

   El Estado de Yucatán cuenta con un inadecuado manejo integral de los residuos, esto como consecuencia de un incremento en la generación de residuos sólidos por parte de la población yucateca, así como, una deficiencia en la recolección de basura, esto debido a la prevalencia de las costumbres como la quema o el entierro de basura en patios o terrenos baldíos, la descarga de basura generada en las viviendas, en el campo, terrenos o barrancas.

5. Energía asequible y no contaminante:

   En Yucatán se observa una producción elevada de energías contaminantes y alta demanda de gasolina fósil, esto ha llevado al estado a presentar deficiencias en el acceso a energías no contaminantes; de manera complementaria, se cuenta una insuficiente proporción de viviendas que cuentan con energías limpias como paneles solares, lo que conlleva a que exista una disminución en su producción.

6. Vida submarina y ecosistemas terrestres:

   Existen altas pérdidas de los ecosistemas marinos y costeros en el estado debido a la erosión, lo que disminuye cierta proporción de los recursos pesqueros y una sobreexplotación de las especies marinas al no cumplir debidamente con los periodos de

veda establecidos. En su conjunto, estas problemáticas han desencadenado que exista una insuficiente conservación de la vida marina.

7. Movilidad sustentable:

   La insuficiencia de medios de movilidad sustentables, es una problemática del Estado de Yucatán que se genera debido a las deficiencias que presentan los sistemas de transporte público. En este sentido se observa un sistema de transporte público mono céntrico sin condiciones de conectividad adecuada y accesible, lo que propicia una deficiente oferta de rutas de transporte público. De igual manera, la expansión de la mancha urbana ha provocado un incremento de tiempos de desplazamiento en zonas con mayor circulación que ha derivado en un incremento de vehículos motorizados para el uso particular, esto como efecto de un bajo fomento a la movilidad no motorizada. Cabe señalar que también se ha identificado un deficiente entorno urbano para el peatón, entre otros problemas.

Ahora bien, uno de los componentes del territorio esencial para lograr el desarrollo es la infraestructura, dado que es el soporte y parte sustancial que promueve el crecimiento económico y social, que además tiene una relación directa con la calidad de vida de los habitantes de una región y potencia la capacidad para generar relaciones generales económicas.

De manera paralela, el desarrollo de la infraestructura en Yucatán tiene que ir conjunto a una adecuada planeación, pues de no realizarse esta podría contribuir a un deterioro ambiental del territorio.

El presente proyecto versa sobre un desarrollo inmobiliario, el uso de recursos naturales se aprovechará de manera correcta y siguiendo los lineamientos de las normas aplicables, así como se tendrá un plan de manejo de residuos para su mejor disposición.

A continuación, en la siguiente tabla, se mencionan los objetivos del programa en comento vinculados al proyecto:

Tabla III.7 Vinculación con el Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Yucatán 2018-2024.

Objetivo	Vinculación con el Proyecto
Incrementar la calidad del Empleo en Yucatán	La elaboración del Proyecto en comento genera un beneficio desde el aspecto social como medio ambiental en la región, pues contempla la generación de empleos durante la construcción, lo que mejorará la calidad de vida de los trabajadores de la comunidad, así como en la operación se emplea un tratamiento de aguas residuales que cumplirá con todas las disposiciones legales aplicables.
Mejorar la calidad de vivienda en Yucatán	

III.4 Normas Oficiales Mexicanas.

III.4.1 NOM-001-SEMARNAT-2021.

Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Esta norma es de observancia obligatoria para los responsables de las aguas residuales tratadas.

CUMPLIMIENTO: Se implementará una planta de tratamiento de aguas residuales, en cada uno de los lotes vendibles y por parte de cada adquiriente de los mismos, la cual cumplirá con los sistemas adecuados que permitan que el agua tratada sea idónea para ser descargada, el agua residual tratada no deberá contener concentraciones de metales pesados y cianuros mayores a los límites máximos permisibles establecidos en la columna que corresponde a embalses naturales y artificiales con uso en riego agrícola de la Tabla de la Norma Oficial Mexicana NOM-001 SEMARNAT-2021.

III.4.2 NOM-041-SEMARNAT-2015
Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

CUMPLIMIENTO: Los vehículos que se utilicen durante las actividades del proyecto (transporte de materiales y suministros), tendrán revisiones mecánicas permanentes en talleres cercanos al sitio del proyecto y de esta manera minimizar la emisión de gases contaminantes como el bióxido de carbono que en la actualidad en grandes condiciones está contribuyendo al calentamiento global o al efecto invernadero. Dado que las obras se realizan por parte de contratistas, se añadirá en el contrato de servicios una cláusula que obligue al cumplimiento de esta norma, de manera tal que se haga responsable de las emisiones generadas por los vehículos y maquinaria utilizada.

III.4.3 NOM-045-SEMARNAT-2006
Que establece los límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición de vehículos en circulación que usan diésel como combustible.

CUMPLIMIENTO: Aplicable en el uso de maquinaria durante el transporte de materiales y suministros. Dado que las obras se realizan por parte de contratistas, se añadirá dentro del contrato de servicios una cláusula que obligue al cumplimiento de esta Norma, de manera tal que se prevenga de no sobrepasar los límites establecidos referentes a contaminación atmosférica.

III.4.4 NOM-052-SEMARNAT-1993.
Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de residuos peligrosos.

CUMPLIMIENTO: Con respecto a los residuos peligrosos, la naturaleza del proyecto no contempla la generación de residuos peligrosos, sin embargo, en caso de generarse se contratará a una empresa prestadora de servicios que se encargue de su manejo, tratamiento y disposición final.

III.4.5 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.

CUMPLIMIENTO: En cuestión de identificación de especies de flora y fauna, dicha Norma se utilizó para determinar la existencia de especies en riesgo o con estatus de protección en el predio del proyecto.

Durante el desarrollo del proyecto se afectarán exclusivamente las superficies previstas y manifestadas en el presente estudio por lo que se implementará la supervisión permanente por

parte de personal para vigilar las áreas a afectar y evitar daño innecesario al sitio en donde se llevará a cabo el Proyecto.

III.4.6 NOM-080-SEMARNAT-1994

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

CUMPLIMIENTO: Aplicable en el uso de maquinaria y vehículos durante el transporte de materiales y suministros, así como en la etapa de construcción y abandono (en su caso). Dado que las obras se realizan por parte de contratistas, se añadirá en el contrato de servicios la cláusula correspondiente a la obligatoriedad del cumplimiento de esta norma, respetando sus límites máximos permisibles en materia de contaminación por ruido.

III.4.7 NOM-081-SEMARNAT-1994

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

CUMPLIMIENTO: La molestia potencial por generación de ruido se prevé sucedan por las actividades de operación del desarrollo. La operación del desarrollo se considera como un sitio de visita corta, en un área natural protegida, por lo que se evitarán las actividades que generen un ruido excesivo que sobrepase los límites máximos permisibles establecidos en la norma en comento.

III.5 Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.

No se contempla debido a que la zona del proyecto no se encuentra en un Área Natural Protegida.

III.6 Otros instrumentos a considerar-

Leyes Federales y sus reglamentos.

III.6.1 Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán.

La Ley de Protección al Medio Ambiente emitida mediante el Decreto 333 en el Diario Oficial de Gobierno del Estado de Yucatán el día 8 de septiembre de 2010, tiene como uno de sus objetivos establecidos en el Art. 1, el proteger el ambiente en el Estado de Yucatán, con el fin de regular y evitar efectos nocivos de origen antropogénico y natural, así como prevenir y controlar la contaminación a la atmósfera, agua y suelo, en el Estado, salvo aquellos casos que sean de competencia Federal o Municipal.

Ahora bien, centrándose en el Proyecto, un artículo aplicable de suma importancia es el artículo 95, en el que se especifica que todas las emisiones contaminantes a la atmósfera, llámese humos, polvos, gases, vapores, olores, ruido, vibraciones y energía lumínica, no sobrepasará los límites máximos permisibles establecidos en las normas oficiales, normas técnicas ambientales vigentes y demás disposiciones aplicables en el Estado de Yucatán.

Asimismo, establece que los propietarios de fuentes fijas y móviles que generan los contaminantes antes mencionados están obligados a instalar mecanismos que ayuden a disminuir las emisiones contaminantes y su recuperación.

De igual manera, se cumplirá el artículo 105 que menciona que los propietarios de vehículos automotores están obligados a someter a verificación los vehículos que circulen en la entidad para poder controlar la emisión de contaminantes provenientes de los mismos, esto en tiempo y forma según lo especifique el Poder Ejecutivo. Además, utilizarán silenciador obligatorio y los aditamentos necesarios para evitar la contaminación. Indica también, que en caso de no cumplir en plazos y de sobrepasar los límites máximos permisibles fijados en las normas correspondientes después de haber realizado la verificación dos veces sin haberla aprobado o bien omitir, los propietarios serán acreedores a una sanción o bien a conforme lo marca la Ley en comento. Cabe destacar que dicho artículo se cumplirá en todas las etapas del proyecto, en las posibles fuentes de contaminación tanto de proveedores como del proyecto "Construcción y Operación del Desarrollo Inmobiliario Soletta, Ubicado en el Municipio de Chicxulub Puerto, Estado de Yucatán", para evitar en la medida de lo posible la contaminación atmosférica.

En materia de prevención y contaminación del agua, el artículo 111 menciona que al momento de generar aguas residuales en cualquier actividad en donde exista el riesgo de contaminación, implica la responsabilidad del tratamiento de la misma antes de su uso, reúso o descarga, cumpliendo así las normas aplicables a la materia. En el caso del presente proyecto se tiene contemplado la contratación de una empresa que proporcione letrinas portátiles para las etapas de preparación y construcción, siendo esta misma la que se encargue de la correcta disposición final de las aguas residuales resultantes y durante la etapa de operación se tendrá una planta de tratamiento de aguas residuales con las cuales las descargas serán monitoreadas para no rebasar los límites máximos permisibles.

Para poder prevenir y controlar la contaminación del suelo el artículo 113 marca algunos criterios, entre los cuales los aplicables al proyecto son la fracción II que dice que hay que minimizar la generación de residuos e incorporar tecnologías que eviten los daños ambientales y procedimientos para su uso y reciclaje; y la fracción V que dice que en los suelos contaminados deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones originales, este último, en caso de que se presente el derrame aunque no sea previsto el manejo de algún contaminante en ninguna etapa del proyecto de construcción y operación del proyecto "Construcción y Operación del Desarrollo Inmobiliario Soletta, Ubicado en el Municipio de Chicxulub Puerto, Estado de Yucatán". Así mismo, las medidas de prevención y mitigación descritas en el capítulo VI contemplan los puntos antes mencionados en todas las etapas del proyecto.

III.6.1.1 Reglamento de la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán

El Reglamento de la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán publicado el día 26 de mayo de 2011 en el Diario Oficial de Gobierno del Estado de Yucatán, tiene como objetivo regular la aplicación de las disposiciones de la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán.

De acuerdo a lo descrito en el Art. 134 del presente Reglamento, las posibles emisiones que se generen y emitan hacia la atmósfera tales como humos, polvos, ruido, vapores, y energía lumínica, no rebasarán los Límites Máximos Permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas vigentes, en las Normas Técnicas ambientales que se expidan y en las demás disposiciones locales aplicables en el estado de Yucatán, esto se logrará implementando el correcto mantenimiento de los equipos a implementar que generen dichas emisiones a la atmósfera.

De igual manera, el Art. 152 de dicho Reglamento estipula que los vehículos automotores que emitan gases, humos o polvos, no deberán rebasar los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y en las Normas Técnicas Ambientales vigentes en el estado,

por lo que los vehículos que sean utilizados para las actividades en todas las etapas del desarrollo del proyecto, se deberán encontrar operando con su debido mantenimiento, esto para evitar la contaminación atmosférica, se cuidará también que los vehículos automotores que se encuentren relacionados directamente con la elaboración del proyecto deberán poseer su verificación vehicular al día, precepto establecido también en su Art.155.

III.6.2 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y su Reglamento.

En materia de la prevención y gestión de los residuos, es importante resaltar el derecho humano que cuenta toda persona al medio ambiente sano, propiciando el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos, con la finalidad de prevenir la contaminación de sitios y llevar a cabo su remediación.

En relación a los residuos, es importante definir de primera mano, lo que significa un residuo. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos define al residuo como el material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final.

En este sentido, la citada Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, señala una clasificación de los mismos con el propósito de llevar a cabo una adecuada valorización y gestión de los residuos, para ello, son clasificados en tres rubros:

a) **Residuos Sólidos Urbanos:** Son aquellos generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados como residuos de otra índole.

b) **Residuos de Manejo Especial:** Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

c) **Residuos Peligrosos:** Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan
agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.

En base a las definiciones antes mencionadas se puede afirmar que el proyecto en comento, generará residuos sólidos urbanos principalmente en las etapas de preparación del sitio y construcción, residuos de manejo especial, provenientes de la etapa constructiva, esto último en congruencia con el Artículo 19 en su Fracción VII. Así mismo en la etapa operativa por la presencia de personal y de los visitantes.

De acuerdo a este Ley, en su Artículo 18 se menciona que los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables para dar cumplimiento a lo anterior en las diversas etapas del proyecto se contará con contenedores debidamente marcados para que se depositen los residuos correspondientes.

Se llevará a la práctica el principio de separación de los residuos sólidos en la propia fuente de generación. Teniendo en cuenta este principio, se ejecutará la separación física de los residuos que constituyen un potencial reciclable de los que no son reciclables o se complica realizar la acción en ello, lo cual facilita la valorización de aquellos materiales que pueden ser reutilizados, a la vez que se logra una disminución de la producción per cápita de residuos sólidos y de la carga de los mismos a verter al medio.

Para lograr objetivo antes mencionado se dispone:

- Debe identificarse de forma escrita y visible en el cuerpo de dicho recipiente, que contiene, ya sea residuos orgánicos o inorgánicos.
- Debe aplicarse el código de colores en las bolsas para identificar residuos orgánicos e inorgánicos de acuerdo con la legislación aplicable.

El almacenamiento de los residuos sólidos se realizará basado en el principio de asegurar las condiciones de protección ambiental y de la salud humana, así como el cumplimiento de lo establecido en las normas.

El almacenamiento en la instalación se ejecutará en dos etapas:

- **Primera etapa:**
  Almacenamiento primario; se realizará en cada punto de generación de residuos sólidos. En las áreas donde se generan fundamentalmente cantidades relativamente bajas de residuos inorgánicos en la construcción para la disposición de los residuos que generan los empleados y en el mantenimiento en lugares comunes banquetas y vialidades. De igual forma, se habilitarán cestos de una capacidad aproximada de 0.05 m, en las áreas donde se generan cantidades apreciables de residuos orgánicos e inorgánicos, así como residuos reciclables, para los cuales se habilitarán recipientes de 0.1 m, los cuales deben mantenerse tapados y con nylon protector.

- **Segunda Etapa:**
  Almacenamiento temporal en la etapa de construcción: se realizará en un punto acondicionado y techado de la instalación. En el punto de almacenamiento temporal se utilizarán recipientes con una capacidad aproximada entre 0.2 y 0.4 m, los cuales deben mantenerse tapados y con nylon protector. El punto de almacenamiento temporal deberá delimitarse y señalizarse convenientemente. El punto de almacenamiento temporal deberá tener buenas vías de acceso y con piso impermeabilizado.
    - El punto de almacenamiento temporal deberá contar con las condiciones de seguridad requeridas.
    - El punto de almacenamiento temporal deberá contar con acciones de mantenimiento y conservación.

En la etapa de mantenimiento de los lotes, no se requiere de un almacén temporal, debido a que los residuos que se generarán serán pocos y estos serán transportados por el servicio de recolección de Ciudad de Mérida.

III.*6.3* Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de

Medio Ambiente y Recursos Naturales. Fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006.
Se realizará un plan de manejo, así como indica la normatividad aplicable, para que esta sea eficiente. **Anexo 23.**

III.*6.4* Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

La Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, regula los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de los mismos; no obstante, el proyecto, no ocasionará daños al ambiente en virtud de lo expresamente manifestado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, puntualmente en los Capítulos V y VI; estos daños ambientales ya han sido identificados, delimitados en su alcance, evaluados, señalando medidas de mitigación y compensación, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 6, fracción I de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

No obstante, y con la finalidad de evitar que, con la operación y construcción del desarrollo, ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, creará un órgano de control interno ambiental dedicado a verificar permanentemente el cumplimiento de las obligaciones ambientales contraídas, derivadas de la legislación ambiental, licencias, autorizaciones, permisos y concesiones obtenidas; con base en lo señalado en el artículo 20, fracción III de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

III.*6.5* Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el tres de julio del año dos mil, su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana.

En todas las etapas del proyecto, se capacitará al personal y a los residentes temporales para evitar cualquier acto que implique destrucción, daño o perturbación de especies de vida silvestre que pudiesen encontrarse en el predio y en sus alrededores, de conformidad con los artículos 4° y 18 de la Ley en comento.

En las actividades de conservación y aprovechamiento de la vida silvestre de acuerdo artículo 24 de la presente ley se respetará, conservará y mantendrá los conocimientos, innovaciones y prácticas de las comunidades rurales que entrañen estilos tradicionales de vida pertinentes para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat y se promoverá su aplicación más amplia con la aprobación y la participación de quienes posean esos conocimientos, innovaciones y prácticas. Asimismo, se fomentará que los beneficios derivados de la utilización de esos conocimientos, innovaciones y prácticas se compartan equitativamente. Dentro del desarrollo inmobiliario, se implementarán pláticas informativas a los trabajadores para que estos tengan los conocimientos precisos.

De igual forma, en caso de encontrarse alguna especie de flora y fauna con alguna clasificación de protección especial de acuerdo al artículo 58 de esta Ley, se tomarán las medidas necesarias para su protección. Además, se implementará el Plan de Rescate y Reubicación de especies para todas las etapas del proyecto con el fin de fomentar su protección, se encuentra adjunto a esta manifestación como **Anexo 22.**

Al momento de adquirir las especies de flora nativa y cerciorarse su legal procedencia, se solicitará la documentación requerida para dar por cumplidos el artículo 51 de la Ley y el 53 del Reglamento.

Dicha documentación solicitada contará con lo siguiente:

I. El número de registro de la UMA de procedencia o el de la autorización de aprovechamiento, en caso de predios federales, de las entidades federativas o de los municipios;
II. El número de oficio de autorización de la importación emitido por la Secretaría, especificando la parte proporcional a que corresponde al ejemplar del total de la importación de la especie, o El número de autorización de aprovechamiento de subsistencia emitido por la Secretaría; en caso de personas físicas, los datos de la autorización de aprovechamiento.

III.*6.6* Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento

La presente Ley tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos.

En el caso del presente proyecto se requiere la remoción parcial de la vegetación forestal para una actividad considerada como no forestal, en este caso, y siguiendo la definición en el artículo 7 fracción VI, de dicha ley, estamos ante un cambio de uso de suelo en terreno forestal.

Para que se pueda realizar este cambio de uso de suelo es necesario contar con la autorización de la Secretaría, que en el artículo 68 de esta Ley indica que se puede otorgar por excepción.

Siguiendo con lo anterior, la Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestran que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal, lo anterior de conformidad con el artículo 93.

Se cumplirá con el artículo 141 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, al presentarse un estudio para el cambio de uso de suelo, que cumplirá con lo establecido en el presente artículo.

III.7 Regiones prioritarias y sitios de interés.

III.7.1 Región Marina Prioritaria

El área del estudio se encuentra inmersa en la Región Marina Prioritaria 61 Sisal-Dzilam, se considera una zona de anidación de aves, de alimentación para tortugas (caguama Caretta caretta) y manatí, de crianza, refugio y reproducción para peces (Rachycentron canadus, Lutjanus campechanus), cocodrilos y cacerolita. Así mismo hay endemismo de plantas fanerógamas, peces y moluscos (Melongena spp).

Dentro de las actividades que se realizan se encuentra la pesca intensa organizada en sindicatos, cooperativas y libres, con explotación de crustáceos (Farfantepenaeus duorarum, F. setiferus,

Menippe mercenaria) y peces (sierra, pargo, huachinango, robalo, mero, cherna, cobia). Hay explotación petrolera, agrícola y de recursos minerales.

Las problemáticas detectadas para la región en comento son las siguientes:

Modificación del entorno: Daño al ambiente por remoción de pastos marinos, arrastres camaroneros y perturbación de fondos, así como por embarcaciones en general y por asentamientos irregulares.
El presente proyecto no realizará actividades que puedan generar los daños ambientales descritos en el párrafo anterior.

Contaminación: Por descargas de petróleo, agroquímicos (escurrimientos agrícolas), basura y aguas negras.

Con respecto a los residuos generados en las diversas etapas del proyecto serán manejados acorde a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su Reglamento y demás normatividad aplicable. Así como también las aguas residuales serán dispuestas en una planta de tratamiento de aguas residuales manejada con la debida normatividad evitando rebasar los límites máximos permisibles.

Uso de recursos: Presión sobre crustáceos y peces (pesca intensiva). Hay pesca ilegal, tráfico de especies y saqueo de huevos de tortuga.

El proyecto no contempla actividades de pesca, ni ningún tipo de actividad extractiva de fauna.

En las siguientes imágenes podemos demostrar todas las Regiones marinas prioritarias en México y la ubicación en la que se encuentra el proyecto dentro de ella.

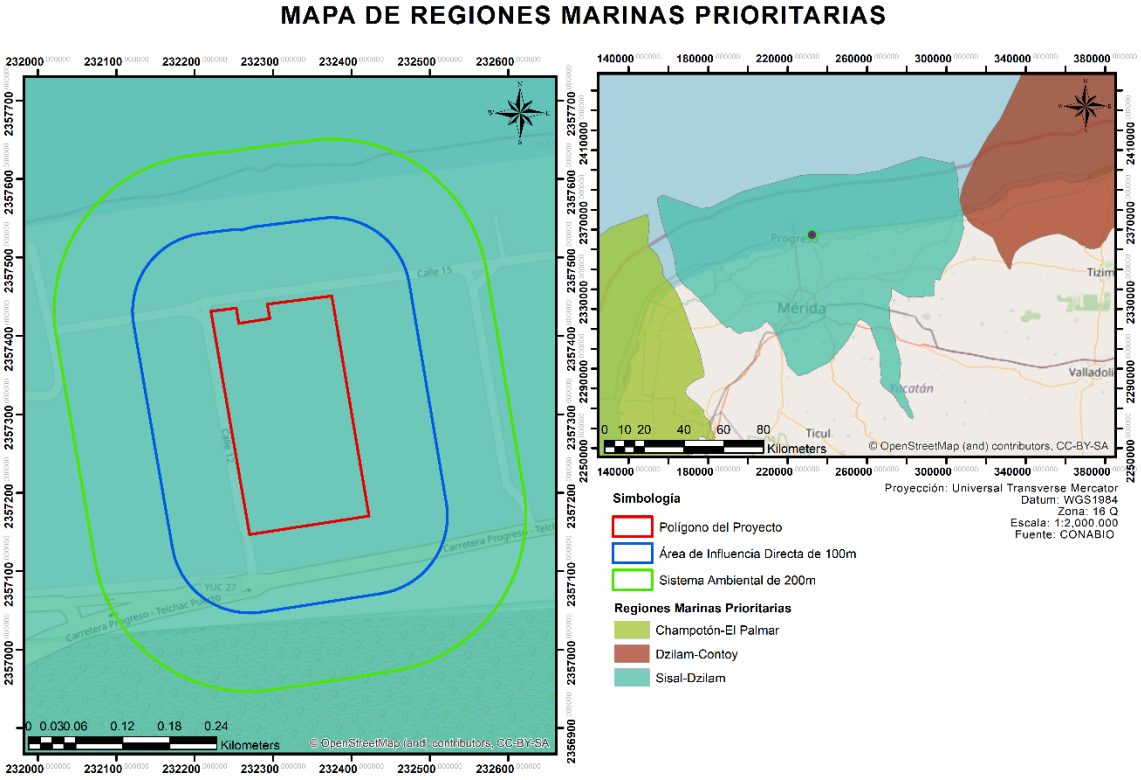


Figura III.14 Ubicación del área del proyecto en la RMP Sisal-Dzilam

III.7.2 Región Hidrológica Prioritaria

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible. En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

El área del proyecto se encuentra inmersa en la Región Hidrológica Prioritaria 102 Anillo de Cenotes. Los recursos hídricos principales son, lagunas costeras, marismas, Ciénegas, petenes y una extensa cuenca criptorréica de aguas subterráneas (anillo de cenotes).

Dentro de las problemáticas encontradas en esta Región se mencionan las siguientes:

<u>Modificación del entorno:</u> Extracción inmoderada de agua y deforestación. Pérdida de la vegetación, sobrepastoreo, destrucción de dunas costeras por efecto de la industria salinera, construcción de carreteras, bordos y diques, azolve, desecación y desarrollo de infraestructura

portuaria. Incendios producidos por prácticas de tumba, roza y quema y actividad ganadera. Crecimiento urbano que ocasiona relleno de zonas inundables y destrucción del manglar.

El proyecto no prevé extracción inmoderada de agua, sobrepastoreo, destrucción de dunas costeras, bordos, construcción de carreteras, bordos, diques, azolve, desecación y desarrollo de

infraestructura portuaria. En el caso de pérdida de vegetación la acción que lo ocasiona será el desmonte para la construcción del proyecto, el cual se localiza en una zona de asentamientos humanos que ya se encuentra impactada.

Se tomarán acciones para evitar el uso de fuego para evitar un incendio o causar daños al suelo. El desmonte será de forma semi manual; se añade también una capacitación a todos los trabajadores que estarán presentes en la etapa de construcción para que eviten tomar flora o fauna y se haga un mal manejo de aquellas.

Contaminación: Por materia orgánica y metales pesados. Escurrimientos agrícolas con agroquímicos y aguas negras. Contaminación del manto freático. En Mérida: residuos orgánicos y patógenos (contaminación urbana e industrial).

Durante todas las etapas del proyecto se prevé un manejo adecuado de las aguas residuales que se generen, evitando rebasar los límites máximos permisibles según la norma y para lograr aquello se tendrá un constante monitoreo.

Uso de recursos: Petróleo, termoeléctrica, cacería furtiva, pesca ribereña y artesanal de camarón, bagre Arius melanopus, mojarra Calamus campechanus, jurel Caranx sp., robalo Centropomus undecimalis, corvinas Cynoscionarenarius y C. nebulosus, mero Epinephelu morio, huachinango Lutjanus campechanus, lisa Mugil sp., pulpo Octopus maya y O vulgaris, langosta Panulirus argus, carito Scomberomorus cavalla, S. maculatus, Seriola sp y caracol Strombus gigas; acuicultura, agricultura, ganadería, apicultura y ecoturismo.

Producción de sal y cultivos de palma de coco.

El proyecto se encuentra inmerso en el RHP Anillo de cenotes

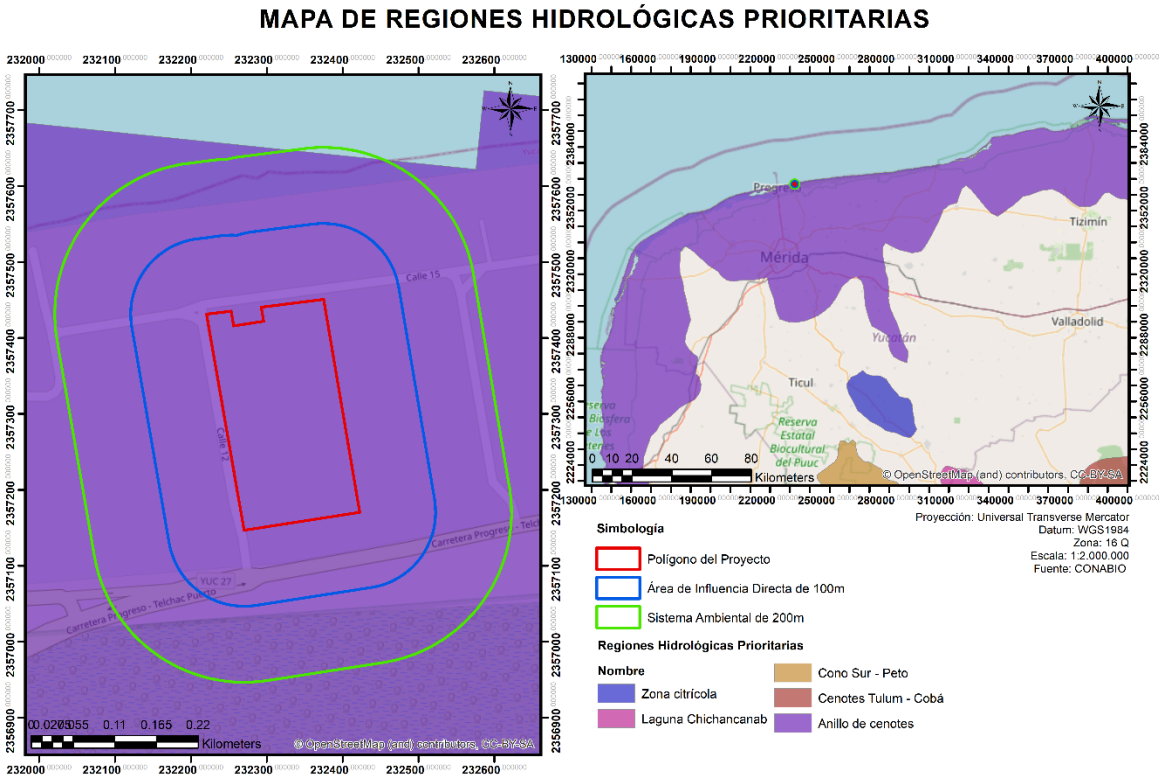


Figura III.14 Ubicación del área del proyecto en la RHP Anillo de Cenotes.

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

El acuífero del estado de Yucatán está formado por calizas de características variadas y depósitos de litoral, con espesor medio de 150 m y está limitado internamente por rocas arcillosas de baja permeabilidad. La porosidad y permeabilidad primarias del acuífero dependen de su litología: los valores son altos en estratos constituidos por conchas y esqueletos de organismos, y son bajos en los estratos de calizas masivas, características que han sido modificadas por fracturamiento y disolución dando lugar a un rango de permeabilidad alta.

En la figura III.13 se muestran las regiones hidrológicas prioritarias con respecto a la ubicación del proyecto, por lo que se puede observar que el sitio del proyecto se encuentra inmerso en la región Dzilam - Ría Lagartos-Yum Balam.

MAPA DE REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS

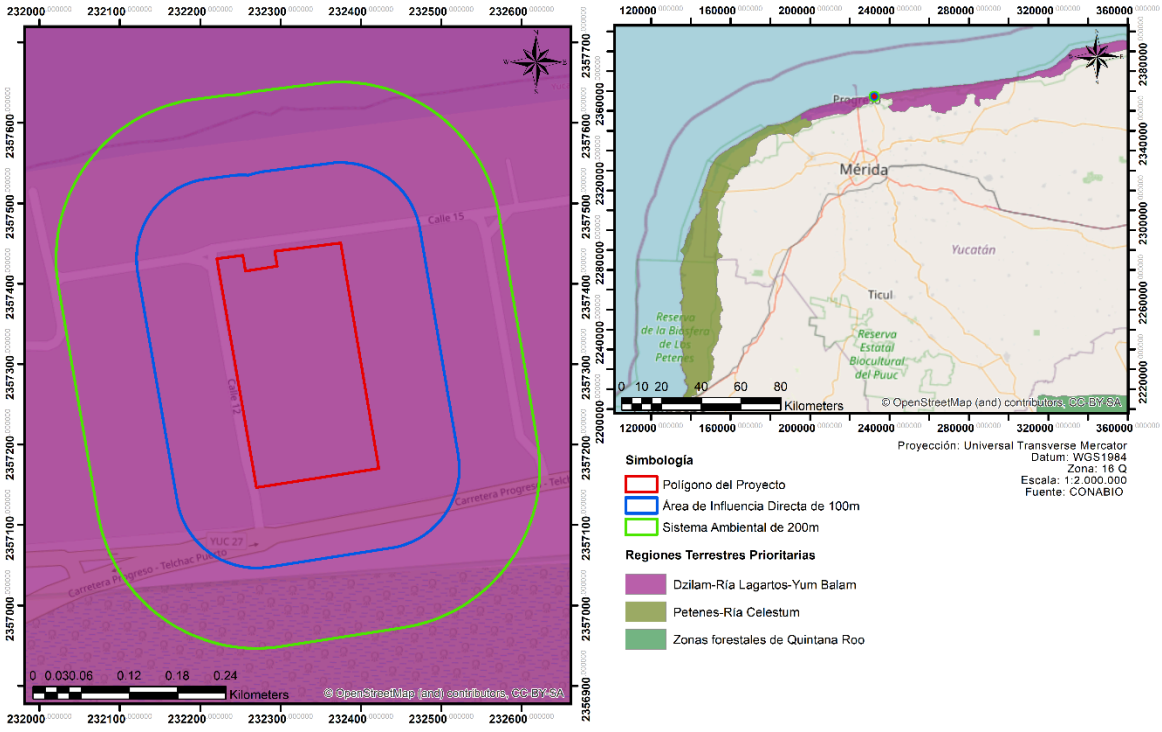


FIGURA III.15 Mapa de regiones terrestres prioritarias

CAPÍTULO IV

Contenido

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. 2

IV. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIOS. 2

IV.1 DEFINICIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL CON BASE EN LOS ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS DEL TERRITORIO. 2

IV.1.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO. 3

IV.1.2 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE. 6

IV.1.3 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL ESTADO DE YUCATÁN. 8

IV.1.4 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO COSTERO DEL ESTADO DE YUCATÁN. 9

IV.2 ANÁLISIS DEL SITIO EN BASE A LAS ÁREAS DE ESTUDIO, DE INFLUENCIA Y DEL PROYECTO. 11

IV.2.1 DEFINICION DEL ÁREA DE ESTUDIO 11

IV.2.2. DEFINICION DEL ÁREA DE INFLUENCIA. 11

IV.2.3 ANÁLISIS DEL SITIO CON BASE EN EL ÁREA DEL PROYECTO. 12

IV.3 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL. 13

IV.3.1 ASPECTOS ABIÓTICOS. 13

IV.3.2 ASPECTOS BIÓTICOS 26

IV.3.3 PAISAJE 74

IV.3.4 MEDIO SOCIOECONOMICO 79

IV.3.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 83

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

Inventario Ambiental

De conformidad con los lineamientos de la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental particular para proyectos que requieran Cambio de Uso de Suelo o Proyectos Agropecuarios, emitida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a continuación se procederá a realizar el Inventario Ambiental de la presente manifestación, cuyo objetivo es el de ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, así como de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

IV. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIOS.

Conforme a la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental para cambio de uso de suelo o proyectos agropecuarios en su modalidad particular emitida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, se presenta este numeral referido a la delimitación del área de influencia del proyecto, siendo el área de distribución o amplitud que puedan llegar a tener los efectos o impactos ambientales de las obras y actividades que comprende el desarrollo del proyecto.

Sin embargo, siguiendo el orden de ideas deductivo, es decir, definir en primera instancia el Sistema Ambiental en el que se encuentra el proyecto, seguidamente del área de influencia, debido a que es necesario conocer el entorno del proyecto para definir con base en las actividades descritas en el Capítulo II de la presente manifestación, la amplitud de los posibles impactos en el ambiente; se definirá en primera instancia el Sistema Ambiental del proyecto.

IV.1 DEFINICIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL CON BASE EN LOS ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS DEL TERRITORIO.

El Sistema Ambiental es el conjunto de elementos bióticos, abióticos y socioeconómicos que existen en una superficie geográfica determinada y que comparte condiciones ambientales, tendencias de desarrollo y/o deterioros similares.

El concepto establecido en la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental de proyectos que requieran Cambio de Uso de Suelo o proyectos Agropecuarios Modalidad Particular define el Sistema Ambiental como la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Este sistema debe, en términos de la Guía en comento, delimitarse utilizando la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del Ordenamiento Ecológico del Territorio, cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o Boletín o Periódico Oficial de la entidad federativa correspondiente.

Los ordenamientos ecológicos del territorio vigente y aplicable a la zona son:

1.- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 07 de septiembre de 2012.

2.- Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 24 de noviembre de 2012.

3.- El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán el cual fue emitido mediante el acuerdo publicado en el Diario Oficial del Gobierno del Estado el día 05 de diciembre del 2023.

4.- Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (en adelante POETCY) emitido mediante el decreto número 160/2014 publicado en el Diario Oficial del Estado de Yucatán el 20 de marzo de 2014.

No obstante, para lo que respecta al Sistema Ambiental se determinó un radio de 200 m siendo consecuencia de esto que la UGA más concreta y focalizada para emplear en la zona de estudio sea la denominada UGA PRO 08-BAR_AP1 del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán.

A continuación, se hará una descripción de la UAB y UGAs referidas en diversos ordenamientos, lo anterior solo para fines de ilustración.

IV.1.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO.

El primer ordenamiento aplicable para la delimitación del sistema ambiental es el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, el cual fue emitido mediante el acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 7 de Septiembre de 2012, mismo que tiene como objeto llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial.

Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la Administración Pública Federal.

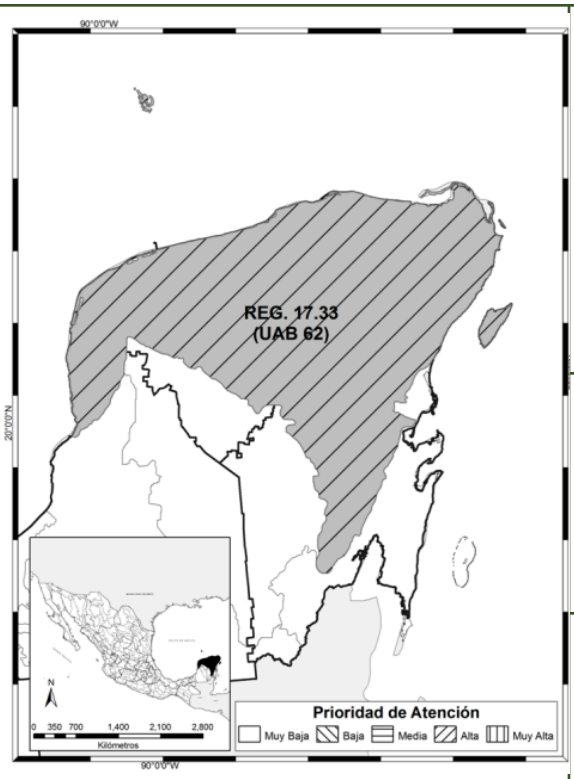
Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

Espacialmente, el POEGT actúa sobre todo el territorio nacional en su porción terrestre; administrativamente, facilita la toma de decisiones de los actores de la Administración Pública Federal, al orientar la planeación y la ejecución de las políticas públicas; de manera social y económica, invita a establecer una relación de equilibrio entre los recursos naturales y su aprovechamiento para cubrir la satisfacción de las necesidades de los integrantes de una sociedad, de manera sustentable.

La base para la regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas **Unidades Ambientales Biofísicas (UAB**), representadas a escala 1:2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT. Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental.

En función de lo anterior se señala que el predio en el cual se encuentra el proyecto se encuentra en la Región ecológica 17.33 concretamente en la "**UAB 62 Karst de Yucatán y Quintana Roo**" que se localiza en oeste, centro, norte y este de Yucatán. Centro, norte y noroeste de Quintana Roo.

Tabla IV. 1 UAB 62 Karst de Yucatán y Quintana Roo

<table>
<tr><td colspan="2">
</td><td colspan="3">REGIÓN ECOLÓGICA: 17.33

Unidad Ambiental Biofísica que la compone:

62. Karst de Yucatán y Quintana Roo.</td></tr>
<tr><td colspan="5">Localización:

Oeste, centro, norte y este de Yucatán. Centro, norte y noreste de Quintana Roo.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Superficie en km^2:

59,542.35 Km^2</td><td>Población Total:

2,982,494 hab</td><td colspan="2">Población Indígena:

Maya</td></tr>
<tr><td>Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</td><td colspan="4">Inestable. Conflicto Sectorial Muy Alto. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los suelos. Muy alta degradación de la vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Muy Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Baja. El uso de suelo es forestal y pecuario. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0.0. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por</td></tr>
</table>

	municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.				
Escenario al 2033:	Inestable a Crítico				
Política Ambiental:	Restauración, Protección y Aprovechamiento Sustentable.				
Prioridad de Atención:	Alta				
UAB	**Rectores del desarrollo**	**Coadyuvantes del desarrollo**	**Asociados del desarrollo**	**Otros sectores de interés**	**Estrategias sectoriales**
62	Preservación de Flora y Fauna – Turismo	Desarrollo Social – Forestal	Agricultura – Ganadería	Pueblos Indígenas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Tabla IV.2 Listado de Áreas Naturales Protegidas en la UAB 62 del POEGT

UAB	NOMBRE UAB	NOMBRE ANP	CATEGORÍA DE DECRETO
62	KARST DE YUCATÁN Y QUINTANA ROO	DZIBILCHANTUN	PARQUE NACIONAL
		LOS PETENES	RESERVA DE LA BIOSFERA
		OTOCH MA_AX YETEL KOOH	ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA
		PLAYA ADYACENTE A LA LOCALIDAD DENOMINADA RÍO LAGARTOS	SANTUARIO
		RÍA CELESTÚN	RESERVA DE LA BIOSFERA
		RÍA LAGARTOS	RESERVA DE LA BIOSFERA
		SIAN KAAN	RESERVA DE LA BIOSFERA
		TULUM	PARQUE NACIONAL
		UAYMIL	ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA

		YUM BALAM	ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA

A continuación, se presenta una figura donde se encuentra ubicado el proyecto con relación a la **UAB 62** del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO AL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT)

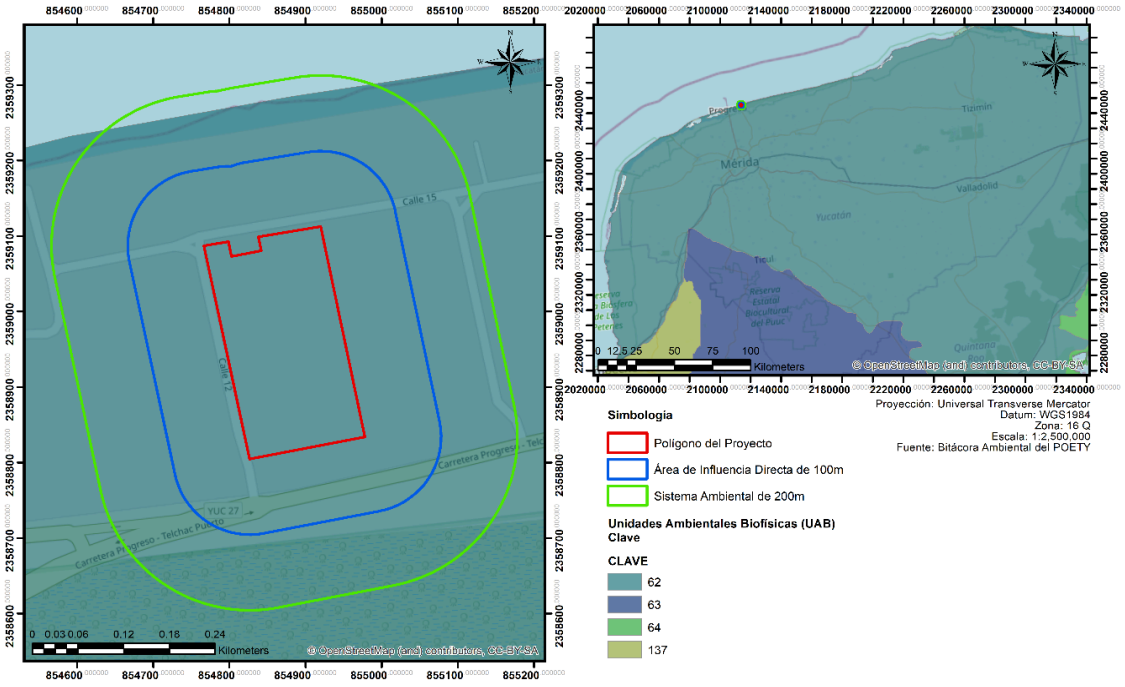


Figura IV.1 Ubicación del proyecto en la UAB 62 del POEGT.

No obstante, la existencia de elementos descriptivos de las condiciones ambientales de la zona del proyecto en la **UAB 62 Karst de Yucatán y Quintana Roo**, es preciso indicar que para la delimitación adecuada del Sistema Ambiental, se fijará como Unidad de Gestión Ambiental aquella que la identifique y describa de manera más focalizada a la zona del proyecto y que nos permita analizar con mayor precisión los usos prohibidos y permitidos, así como los criterios completos de regulación ecológica.

IV.1.2 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE.

Como segundo programa aplicable para la delimitación del área del proyecto se tiene el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyMC) del acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012. Dicho programa sirve como instrumento de política ambiental que tiene como objetivos regular e inducir los usos del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección

del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de estos.

De acuerdo con este Programa el área del proyecto se encuentra inmersa en la **UGA número 96** denominada **Progreso**, la cual se puede observar en la figura siguiente:

Tipo de UGA	Regional
Nombre:	Progreso
Municipio:	Progreso
Estado:	Yucatán
Población:	77,558 Habitantes
Superficie:	99,177.142 Ha.
Subregión:	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Canal de Yucatán
Islas:	
Puerto Turístico	Presente
Puerto Comercial	Presente
Puerto Pesquero	Presente
Nota:	

Mapa

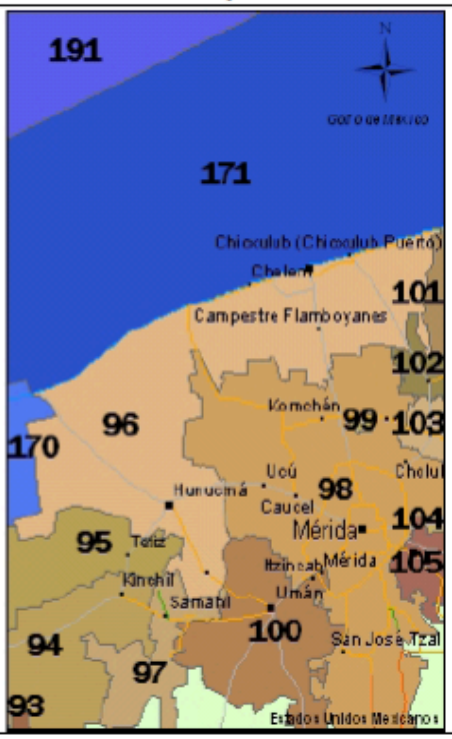


Figura IV. 2 UGA 96 "Progreso"

UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO AL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE

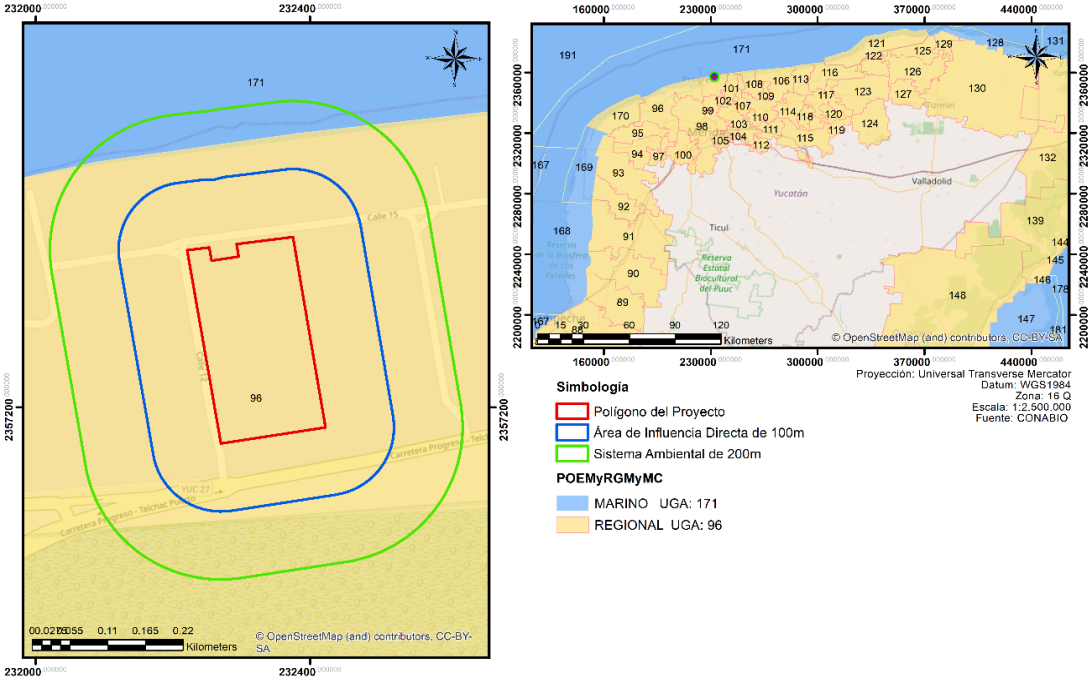


Figura IV. 3 ubicación del proyecto en la UGA 96 del POEMyRGMyMC.

No se omite indicar, que la mención de la UGA en comento es para efecto de establecer la Unidad de Gestión Ambiental más concreta en relación al sitio del proyecto, con base a datos referentes de aspectos bióticos, abióticos y socioeconómicos, se fije el sistema ambiental, empleando para ello los archivos referentes a la descripción del sitio en las páginas web de las Bitácoras Ambientales. Por ende, la vinculación del cumplimiento de los criterios de regulación ecológica se analiza en el capítulo III de la presente manifestación de impacto ambiental.

IV.1.3 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL ESTADO DE YUCATÁN.

Mediante el presente Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán el cual fue emitido mediante el acuerdo publicado en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán, el día 5 de diciembre de 2023, se establece el "Modelo de Ocupación del Territorio" para el Estado de Yucatán, con base en criterios de racionalidad y de equilibrio entre la eficiencia ecológica y el desarrollo económico-social del sistema territorial.

Con base en lo anterior, este modelo incorpora la zonificación funcional, que propone usos específicos para el territorio de acuerdo con sus potencialidades y limitaciones. También clarifica la intensidad de dichos usos, además de establecer un sistema de políticas y criterios ambientales para el aprovechamiento, protección, conservación y restauración.

La creación de este modelo contempla la gestión de protección de los recursos naturales al asignar un valor funcional específico a cada área, junto con un régimen de explotación y transformación que conlleva medidas de conservación para los diversos recursos. Simultáneamente, la

construcción del modelo refleja un compromiso evidente con la reducción de las desigualdades socioespaciales y el constante mejoramiento de la calidad de vida de la población residente en el Estado.

Ahora bien, de acuerdo a las políticas del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY), una Unidad de Gestión Ambiental (UGA) es la unidad mínima territorial en la que se aplican tanto lineamientos como estrategias ambientales de política territorial, aunados con esquemas de manejo de recursos naturales, es decir criterios o lineamientos del manejo de estos recursos, orientados a un desarrollo que transite a la sustentabilidad.

Por lo que la delimitación del proyecto se analiza con base al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán (POETY) el cual fue emitido mediante el acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 5 de diciembre del 2023.

Siendo que la ubicación del proyecto se encuentra inmersa en la **UGA006-APROV-DZE**, de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán. En el cual se describen los usos compatibles, condicionados e incompatibles que se encuentran descritos en su apartado correspondiente en el capítulo III de la presente manifestación de impacto ambiental. Tal como se puede apreciar en la siguiente figura.

UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO AL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE YUCATÁN (POETY)

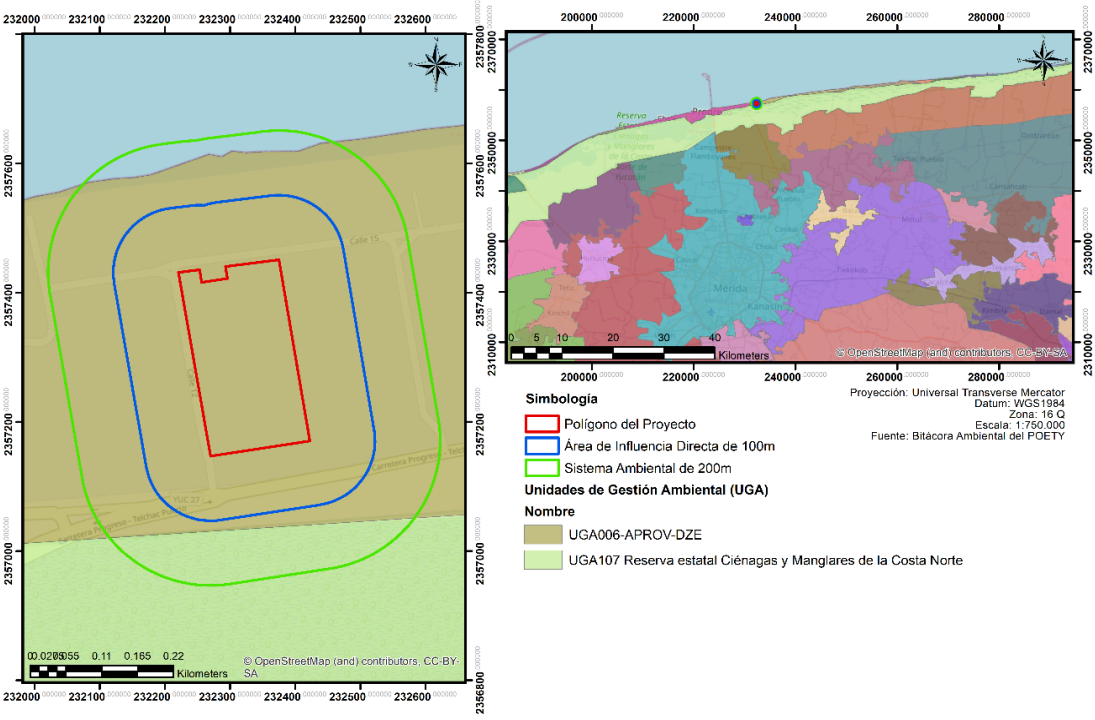


Figura IV.4 Ubicación del proyecto en la UGA006-APROV-DZE del POETY

IV.1.4 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO COSTERO DEL ESTADO DE YUCATÁN.

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán, en adelante programa de ordenamiento ecológico, es un instrumento jurídico de planeación, basado en información técnica y científica, que determina esquemas de regulación de la ocupación territorial que maximice el consenso entre los actores sociales y minimice el conflicto sobre el uso del suelo.

Cabe señalar que dicho programa tiene por objeto llevar a cabo la regionalización ecológica del territorio costero del estado de Yucatán, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial, conforme a las disposiciones contenidas en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico".

Analizando la compatibilidad entre las actividades proyectadas con los criterios que rigen el Programa de Ordenamiento Ecológico del territorio Costero del Estado de Yucatán. Para ello es preciso conceptualizar el referido ordenamiento, partiendo de los documentos que le dan existencia legal.

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán, en adelante programa de ordenamiento ecológico, es un instrumento jurídico de planeación, basado en información técnica y científica, que determina esquemas de regulación de la ocupación territorial que maximice el consenso entre los actores sociales y minimice el conflicto sobre el uso del suelo.

Cabe señalar que dicho programa tiene por objeto llevar a cabo la regionalización ecológica del territorio costero del estado de Yucatán, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial, conforme a las disposiciones contenidas en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico".

Analizando la compatibilidad entre las actividades proyectadas con los criterios que rigen el Programa de Ordenamiento Ecológico del territorio Costero del Estado de Yucatán. Para ello es preciso conceptualizar el referido ordenamiento, partiendo de los documentos que le dan existencia legal.

Ahora bien, de acuerdo al POETCY, el área donde se realizará el proyecto se encuentra ubicado en la UGA **"PRO08-BAR_AP1".**

Sin embargo, el 14 de octubre de 2015 se publicó en el Diario Oficial del Estado de Yucatán el Decreto 308/2015, por el que se modifica el Decreto 160/2014 por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero de Estado de Yucatán, en donde su Artículo único indica la reforma de las claves 18 y 19 de las actividades y usos de suelo de las unidades de gestión ambiental contenidas en la tabla del artículo 11, la clave 24 de los criterios de regulación ecológica de las unidades de gestión ambiental contenida en el artículo 12, los mapas y las tablas de descripción de Progreso; para lo cual se consideró todo lo anterior al momento de realizar la vinculación correspondiente en el Capítulo III del presente Manifiesto.

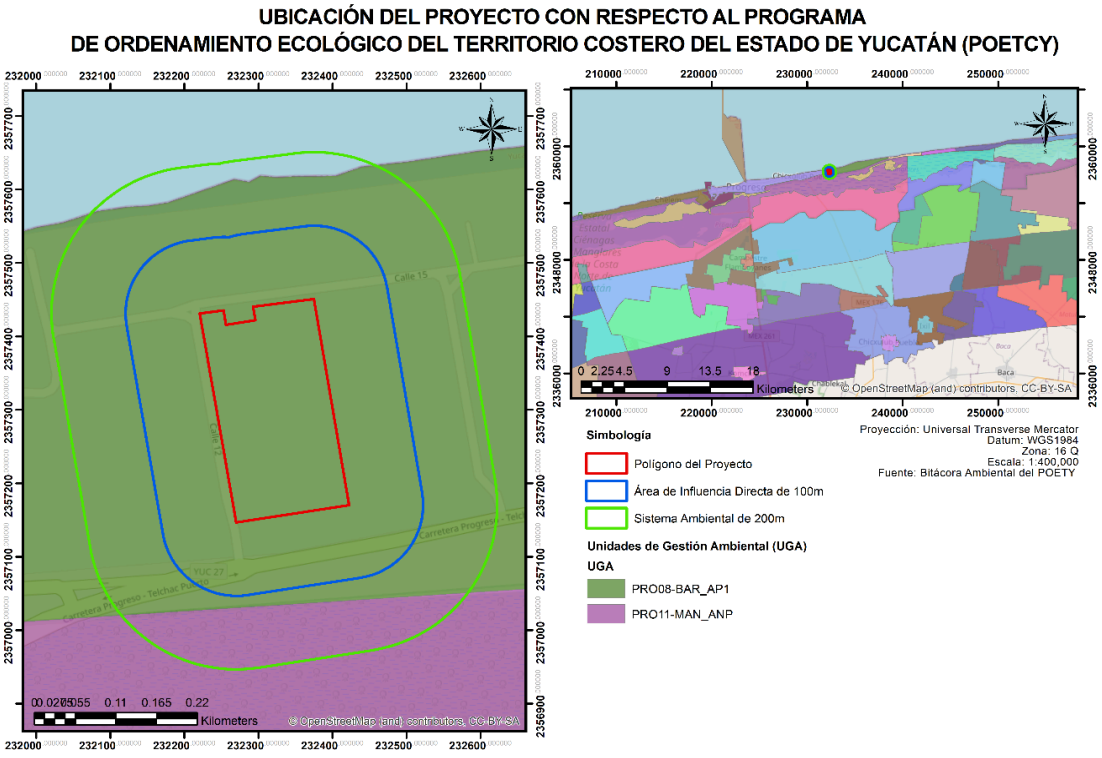


Figura IV.5 Ubicación del proyecto respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY).

Si bien esta UGA es la que se encuentra más enfocada al proyecto, se considera un Sistema Ambiental demasiado extenso en comparación de la porción del terreno donde se desarrollará el proyecto, considerada una extensión muy amplia para caracterizar de forma exclusiva los elementos bióticos, abióticos y socio económicos de la zona del proyecto y considerando las actividades que se pretenden llevar a cabo en la etapa de operación, además de que se necesitaría un esfuerzo de muestreo sobrehumano para la descripción del Sistema Ambiental en cuanto al factor fauna.

Por lo anterior y como se mencionó anteriormente se consideró tomar como Sistema Ambiental un radio de 200 m con respecto al área del proyecto, tal como se muestra en la figura IV.5 (polígono color verde).

IV.2 ANÁLISIS DEL SITIO EN BASE A LAS ÁREAS DE ESTUDIO, DE INFLUENCIA Y DEL PROYECTO.

Habiendo establecido el polígono con base en la cual se determinarán las condiciones del Sistema Ambiental, es preciso señalar que la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del sector cambio de uso de suelo o proyectos agropecuarios en su modalidad particular, emitida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, resulta importante que la Manifestación determine el área de influencia del proyecto, entendida como el espacio físico asociado a los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción.

Debido a la extensión del Sistema Ambiental, se considera necesario definir un área de influencia, la cual permita analizar el proyecto a partir de los componentes ambientales y sociales con los que presenten alguna interacción.

Por lo anterior se considera necesario realizar la definición concreta de una serie de conceptos que implican el estudio de áreas o superficies que permitan conocer de manera deductiva, más focalizada y especializada, los elementos naturales y abióticos de nuestra zona de proyecto.

De acuerdo al Instituto Nacional de Ecología, los elementos siguientes son los que coadyuvará a delimitar las áreas de interés en cuanto al sistema ambiental y su área de influencia:

a) Área de estudio:

Se refiere a la extensión dentro de la cual se realiza el estudio de impacto ambiental.

b) Área de influencia:

Es aquella superficie que, por las actividades del proyecto, se puede ver afectada fuera de los límites de la obra.

c) Área de proyecto:

Se refiere a los límites de ubicación del proyecto.

IV.2.1 DEFINICION DEL ÁREA DE ESTUDIO

De conformidad con las definiciones previamente dadas relacionadas con los conceptos de área de influencia y área de proyecto, se puede concluir que el área de estudio es aquella área o superficie que a su vez abarca a las áreas de influencia y proyecto, con base en las cuales se realizan los estudios que dan como resultado la Manifestación de Impacto Ambiental.

IV.2.2. DEFINICION DEL ÁREA DE INFLUENCIA.

Como se indicó previamente, el área de influencia es aquella superficie que, por las actividades del proyecto, se puede ver afectada fuera de los límites de la obra.

En dicha zona, se presentan las afectaciones o impactos ambientales a generarse, se evalúan y se establecen medidas de prevención, mitigación, compensación, etc. Por ende, se analiza la presencia de flora y fauna, se establecen escenarios y demás elementos requeridos por la legislación.

Por ello, se define como área de influencia la conformada por 100 m alrededor del predio de las instalaciones, debido principalmente a que el proyecto es la construcción y operación de un Desarrollo Inmobiliario, localizado en el Municipio de Chicxulub Pueblo, Yucatán; en relación con ello se evalúan las afectaciones o impactos generados por contaminación de aire y contaminación acústica, el manejo o tratamiento de aguas residuales, la afectación a la vegetación, la fragmentación de hábitat, la pérdida de la biodiversidad, la modificación del paisaje y el manejo de residuos.

A continuación, se muestra la imagen referente al área de influencia del proyecto relacionada con los elementos deductivos descritos para poder ser determinada.

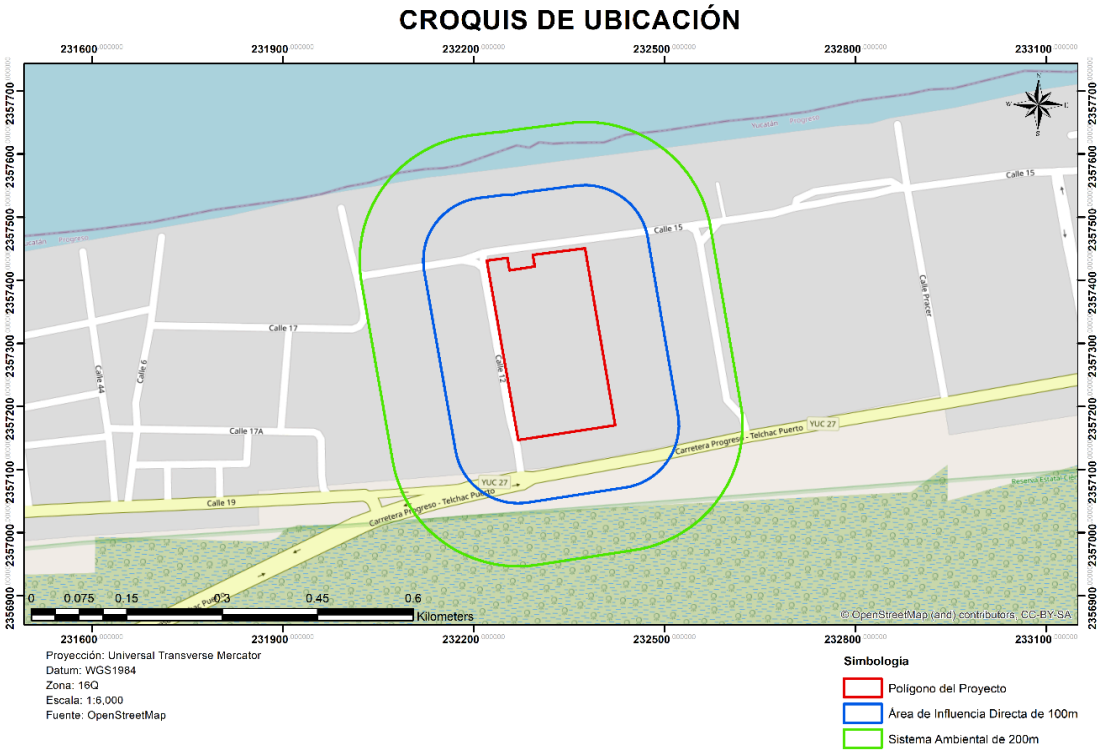


Figura IV.6 Área del proyecto (polígono rojo), con respecto a su área de influencia (polígono azul) y el Sistema Ambiental (polígono verde).

IV.2.3 ANÁLISIS DEL SITIO CON BASE EN EL ÁREA DEL PROYECTO.

El proyecto se llevará a cabo en un predio ubicado en el Municipio de Chicxulub Puerto, del estado de Yucatán, el cual se encuentra ubicado en el siguiente cuadro de coordenadas UTM:

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN: POLÍGONO GENERAL DEL PROYECTO		
Vértice	**X**	**Y**
1	232220.735	2357431.197
2	232270.072	2357146.671
3	232422.427	2357170.229
4	232374.997	2357450.713
5	232292.783	2357440.312
6	232295.874	2357421.845
7	232256.336	2357415.732
8	232253.099	2357435.292
ÁREA: 43,581.78 m²		

IV.3 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.

Como se señaló anteriormente, el Sistema Ambiental es el conjunto de elementos bióticos, abióticos y socioeconómicos que existen en una superficie geográfica determinada y que

comparten condiciones ambientales, tendencias de desarrollo y/o deterioro similar. En esta sección se analiza de manera integral dichos elementos, así como los diferentes usos de suelo y agua que hay en el área de estudio, así mismo se considera la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias.

IV.3.1 ASPECTOS ABIÓTICOS.

CLIMA

El predio donde se realizará el proyecto se encuentra dentro de la zona donde se presenta el subtipo de clima BSo(h')w(x') el cual ocupa una pequeña extensión, colindante con la línea de costa, de la porción noroccidental de la entidad, entre las localidades de Sisal y Telchác Puerto. Siendo representativo de las condiciones térmicas y pluviométricas estipuladas en la definición general de los climas BS(h')w(x'), este subtipo se distingue por ser el más seco de ellos, condición que se refleja en el cociente p/t que varía entre 17.4 y 22.4, muy abajo del límite de 22.9 que lo separa del subtipo BS1(h')w(x') relativamente menos seco. En el área que le corresponde, la temperatura media anual varía entre 25.5 y 26.5 y la precipitación total en el año entre 450 y 580 mm aproximadamente, con un porcentaje de lluvia invernal entre 10.5 y 12, además de que la cantidad de lluvia en el mes más húmedo (septiembre) si alcanza a ser 10 veces mayor que la que recibe el mes más seco, tal como sucede en cualquier localidad de la porción occidental de Yucatán, independientemente del monto anual de la precipitación; en adición, el fenómeno canicular muestra una más acentuada y regular manifestación que en otras porciones del estado de Yucatán. La variación anual de las temperaturas medias mensuales oscila entre 4 y 5°C por lo cual se considera isotermal. Asimismo, se observa que la temperatura media mensual más alta corresponde a mayo, lo que significa que el régimen térmico tiene un comportamiento tipo ganges. Bajo estas condiciones la fórmula climática completa queda expresada de la siguiente manera: BSo(h')w"(x')ig

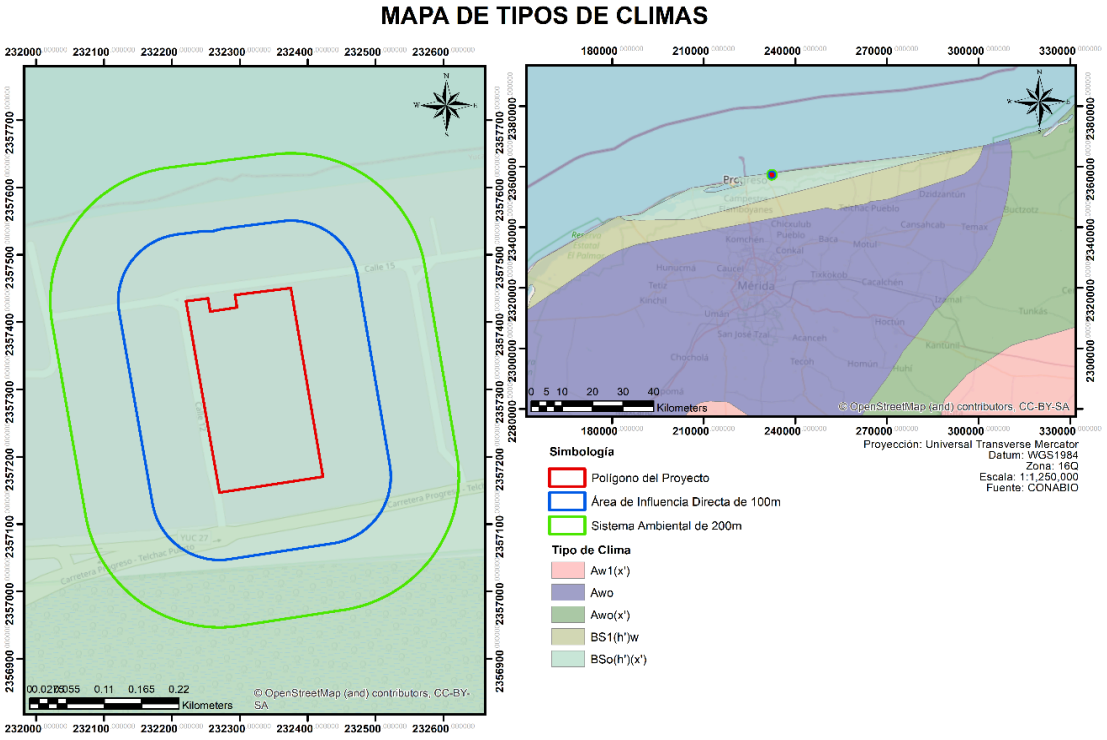


Figura IV.7 Ubicación del terreno en el mapa de tipos de climas.

Frentes fríos

Los frentes fríos o comúnmente denominados *norte*s se producen cuando una masa de aire frío avanza hacia latitudes menores y su borde delantero se introduce como una cuña entre el suelo y el aire caliente, al paso de este sistema, se pueden observar nubes de desarrollo vertical las cuales podrían provocar chubascos si la temperatura es muy baja, durante su desplazamiento la masa de aire que viene desplazando el aire más cálido provoca descensos rápidos en las temperaturas de la región por donde pasa[1]. Desde finales de otoño y hasta el inicio de la temporada de lluvias la Península de Yucatán es recorrida por estos fenómenos, los que están saturados de humedad se denominan nortes y depositan lluvias[2].

Durante la época de nortes, la descarga de la precipitación se presenta en el día o en la noche y es persistente durante un periodo de 3 a 5 días, su intensidad varía desde ligerísimas lloviznas, hasta fuertes y prolongados chubascos que no alcanzan los recios aguaceros del verano; la lluvia llegó acompañada de un notorio descenso de la temperatura, asimismo, la ausencia de las fuertes descargas eléctricas que son típicas en la época de lluvias regulares[3].

Tormentas tropicales y Huracanes

Durante el verano y como consecuencia del sobrecalentamiento del océano, se forman las tormentas tropicales que pueden dar lugar a los huracanes en cualquiera de las categorías que

[1] http://www.smn.cna.gob.mx

[2] Orellana, R., Espadas, C., Conde, C. y Gay, C. 2009. Atlas Escenarios de Cambio Climático en la Península de Yucatán. Centro de Investigación Científica de Yucatán. Mérida, Yucatán México. Pág. 32.

[3] Duch, Jorge. 1991. La conformación territorial del estado de Yucatán. Los componentes del medio físico, Universidad Autónoma Chapingo. Centro Regional de la Península de Yucatán, México.

alcancen eventualmente. Las zonas de génesis de los huracanes que afectan a la Península de Yucatán provienen del mar de las Antillas o del Atlántico Oriental (Cabo verde)[4]. Los ciclones tropicales se desarrollan como pequeñas perturbaciones atmosféricas en las zonas y épocas que cumplen con las condiciones necesarias para su formación e intensificación, estas perturbaciones son zonas de menor presión y se les conoce como onda tropical.

Cuando el conglomerado nuboso de la onda tropical comienza a organizarse, la presión desciende cerca de 1 000 hectopascales (hPa), el viento aumenta a 62 km/h, el sistema se denomina depresión tropical. Al rebasar los 63 km/h se clasifica ciclón tropical como una tormenta tropical, si la tormenta se intensifica como para rebasar vientos de 119 km/h entonces se le clasifica como huracán[5]. A continuación, se presenta la clasificación de los huracanes de acuerdo con la escala Saffir-Simpson con una estimación de los posibles daños según su categoría:

Tabla IV.4. Clasificación de los huracanes y estimación de sus daños potenciales.

ESCALA DE HURACANES DE SAFFIR/SIMPSON [ESSSH]			
Categoría	**Velocidad de vientos [Km/h]**	**Mareas de Tempestad [M]**	**Estimación de los Posibles Daños Materiales e Inundaciones**
1	118-153	1.5	Ningún daño efectivo directo a edificios. Daños sobre todo a casas rodantes, arbustos y árboles. También algunas inundaciones de carreteras costeras y daños leves en los muelles.
2	154-178	2 - 2.5	Provoca algunos daños en tejados, puertas y ventanas. Daños considerables a la vegetación, casas rodantes y muelles. Las carreteras costeras se inundan de dos a cuatro horas antes de la entrada del centro del Huracán. Las pequeñas embarcaciones en fondeaderos sin protección rompen amarras.
3	179-210	2.6 - 3.7	Provoca algunos daños estructurales a pequeñas residencias y construcciones auxiliares, con pequeñas fisuras en los muros de revestimiento. Destrucción de casas rodantes. Las inundaciones cerca de la costa destruyen las estructuras más pequeñas y los escombros flotantes dañan a las mayores. Los predios planos debajo de 1.5 m pueden resultar inundados hasta 13 Km de la costa o más.
4	211-250	3.8 – 5	Provoca fisuras más generalizadas en los muros de revestimiento con derrumbe completo de toda la estructura del techo en las residencias pequeñas. Erosión importante de las playas, daños graves en los pisos bajos de las estructuras cercanas a la costa. Inundaciones de los predios planos debajo de 3.0 m situados hasta 10 Km. de la costa.

[4] Orellana, R., Espadas, C., Conde, C. y Gay, C. 2009. Atlas Escenarios de Cambio Climático en la Península de Yucatán. Centro de Investigación Científica de Yucatán. Mérida, Yucatán México. Pág. 32.

[5] Comisión Nacional del Agua. 2009. Análisis de las temporadas de huracanes de los años 2006, 2007 y 2009. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

5	Superiores a 250	Más de 5	Derrumbe total de los techos en muchas residencias y edificios industriales. Algunos edificios se desmoronan por completo y el viento se lleva las construcciones auxiliares pequeñas. Daños graves en los pisos bajos de todas las estructuras situadas a menos de 4.6 m por encima del nivel del mar y a una distancia de 460 m de la costa.

La trayectoria que generalmente describen los huracanes para internarse en territorio mexicano en el Atlántico es de este-oeste y se desplazan sobre aguas tibias marinas. En la Península de Yucatán, la subregión que presenta mayor incidencia de estos fenómenos es el oriente[6]. Del total de huracanes formados en el Atlántico norte, se registraron alrededor de 35 huracanes cercanos a la Península de Yucatán, siendo el 2005 el año con mayor actividad ciclónica para la región Atlántico Norte.

Ahora bien, en ese mismo periodo de tiempo se registraron siete huracanes que impactaron al estado, siendo el más devastador Isidore, mejor conocido por la población como "Isidoro". Dichos huracanes fueron Gordon (2000), Isidore (2002), Claudette (2003), Cindy (2005), Stan (2005), Emily (2005) y Dolly (2008).

El 22 de septiembre de 2002 el huracán Isidore golpeó la península de Yucatán entrando por Telchac Puerto, aproximadamente a 50 kilómetros al Este de Chicxulub Puerto, con vientos máximos sostenidos de 205 km/h y rachas de 250 km/h. Durante el resto de ese día, el centro de Isidore se desplazó sobre tierra con rumbo suroeste, afectando con fuerte intensidad a toda la península de Yucatán, dejando cuantiosos daños siendo que el Municipio fue declarado Zona de Desastre.

En el caso particular del área del proyecto, se observa en la Figura IV.8 que éste se encuentra en una zona de probabilidad de huracanes con riesgo alto, con una probabilidad de ocurrencia de huracanes categoría 4.

[6] Gerencia Regional XII. Península de Yucatán. Comisión Nacional del Agua. Diagnóstico Hídrico de la Región Hidrológico-Administrativa XII Península de Yucatán. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos naturales. Pág. 201.

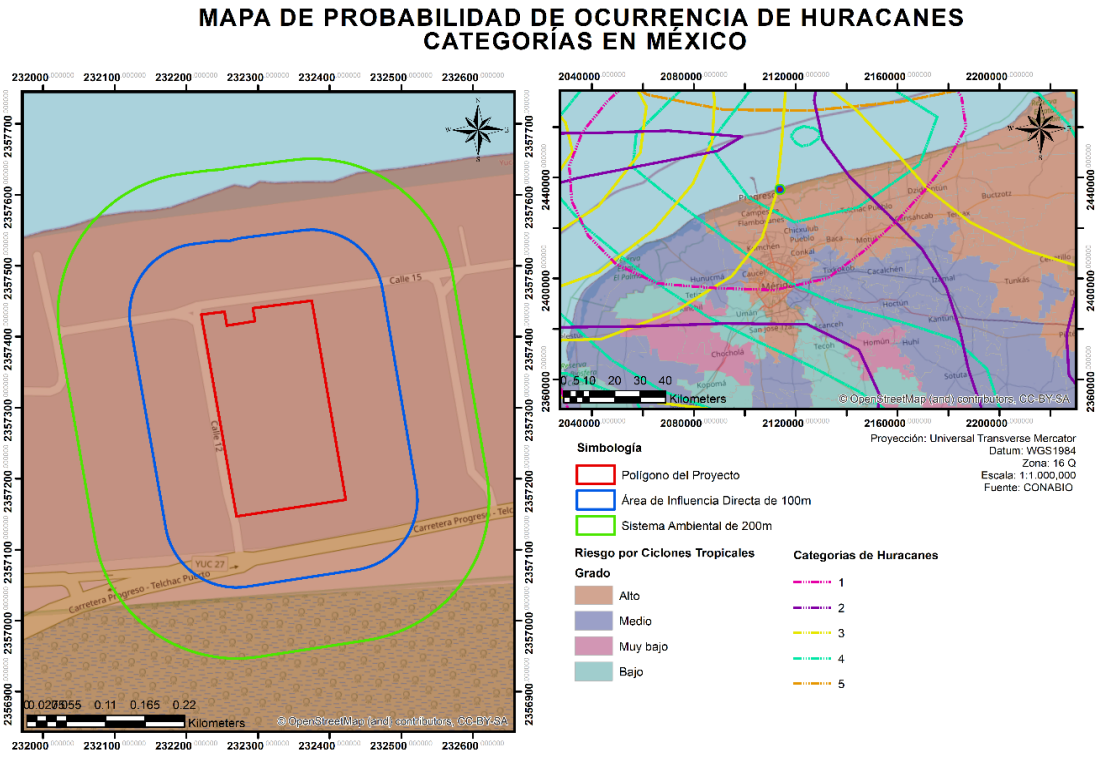


Figura IV.8 Ubicación del terreno en el mapa de tipos de climas.

Sequías

Las sequías se producen cuando se presentan elevadas temperaturas, que permiten la acumulación de cantidades grandes de vapor de agua por m^3 de aire; al ascender deben enfriarse para precipitarse en forma de lluvia. Cuando no ocurre, se presenta una condición de sequía, a pesar del alto contenido de humedad en el ambiente como resultado del continuo movimiento atmosférico en sentido horizontal, que produce una homogeneización térmica de las masas de aire y se evita su ascenso. Este fenómeno obedece a la acción constante de los vientos y brisas que desplazan horizontalmente las capas de la baja atmósfera, los cuales al no encontrar sobre su trayectoria normal ninguna barrera orográfica o frente ventoso que propicie su ascenso[7].

En la Península de Yucatán, al igual que una considerable parte de México, Centroamérica y el Caribe, se presenta el fenómeno de la sequía de medio verano, también denominado sequía intraestival, o simplemente, canícula que se debe a perturbaciones en la circulación de los alisios. En verano se presenta un sobrecalentamiento del mar en la porción tropical del Pacífico oriental, por debajo de la zona intertropical de convergencia, lo cual debilita el gradiente barométrico y, por ende, disminuye la intensidad de los alisios. De forma concomitante, si se expande la acción del anticiclón del Atlántico, se refuerza este efecto, el que tiene una duración variable año con año[8].

[7] Duch, Jorge. 1991. La conformación territorial del estado de Yucatán. Los componentes del medio físico, Universidad Autónoma Chapingo, Centro Regional de la Península de Yucatán, México. pág. 45.

[8] Orellana, R., Espadas, C., Conde, C. y Gay, C. 2009. Atlas Escenarios de Cambio Climático en la Península de Yucatán. Centro de Investigación Científica de Yucatán. Mérida, Yucatán México. Pág. 66.

Según el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), que es la dependencia oficial del gobierno mexicano encargada de proporcionar información meteorológica (estado del tiempo) y climatológica, actualmente en el área del proyecto no se presentaron condiciones de sequía.

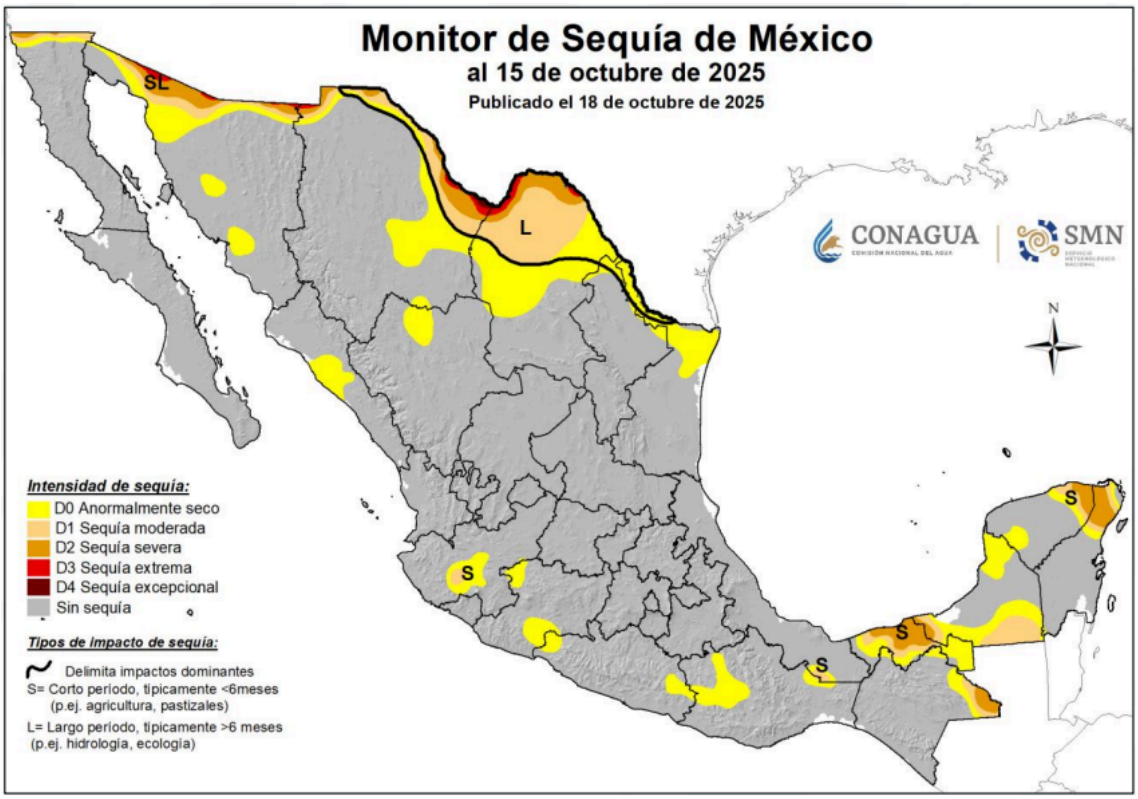


Figura IV.9 Monitor de intensidad de sequías en México

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Características litológicas del área

La Península de Yucatán se caracteriza por un basamento metamórfico de edad paleozoica sobre la cual ha evolucionado una secuencia sedimentaria de más de 3,000 m de espesor depositada desde el Jurásico hasta el Reciente. Durante el Cretácico se formaron cuencas de circulación generando condiciones propicias para el desarrollo de sedimentación evaporítica. En el Terciario y Cuaternario se presentaron facies de plataforma somera en ambientes de supramarea generados por la continua oscilación del nivel del mar[9]. El Estado de Yucatán es geológicamente la parte más joven de la Península, corresponde a una plataforma, es decir, a un conjunto de capas sedimentarias con un grosor de 3, 500 m que descansa sobre un basamento paleozoico. La base del paquete sedimentario es de rocas jurásicas por encima de las cuales se encuentran rocas de

[9] Gerencia Regional XII. Península de Yucatán. Comisión Nacional del Agua. Diagnóstico Hídrico de la Región Hidrológico-Administrativa XII Península de Yucatán. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Pág. 56.

origen cretácico, las rocas paleogénicas se encuentran en el subsuelo que consisten en calizas, areniscas, evaporitas del paleoceno y eoceno[10].

Características Geomorfológicas

De los tres grupos mayores del sistema geomorfológico que se encuentran en la Península de Yucatán, dos están representados en el estado de Yucatán los cuales difieren en la morfología, la edad, el origen, la constitución litológica, la estructura geológica entre otros factores; los dos sistemas geomorfológicos más representados son: Sistema Litoral y Sistema Carso-Tectónico[11]. Los rasgos morfológicos de la Península de Yucatán parecen estar íntimamente relacionados con la orientación NNE y SSO de la costa oriental que fue formada por una falla y que, a diferencia de las costas norte y oeste, desciende bruscamente a una profundidad de varios centenares de metros. La Península de Yucatán se divide en 4 provincias geomórficas: a) Zona Costera, b) Planicie Interior, c) Cerros y Valles y d) Cuencas Escalonadas.

Fisiografía

En términos generales la fisiografía es la descripción física de los rasgos de la superficie terrestre, uno de los niveles jerárquicos de mayor importancia es la provincia fisiográfica, la cual corresponde a regiones del planeta cuyas características de relieve son muy semejantes, resultado de una serie de eventos modeladores con un mismo origen geológico.

La provincia fisiográfica Península de Yucatán (figura IV.10), está formada por una plataforma calcárea de origen marino, que empezó a emerger desde hace aproximadamente 26 millones de años, la parte norte es la más reciente; se trata de terreno plano con una delgada alineación de lomas y cerros bajos que se le conoce como Sierrita de Ticul, este grupo de unidades litológicas de edad terciaria, ha desarrollado una red subterránea cavernosa por donde fluyen corrientes de agua, es común la presencia de estructuras colapsadas inundadas a las que se les conoce como cenotes (del maya ts'ono'ot ó d'zonot, "caverna con depósito de agua) y la presencia de hondonadas que se anegan principalmente en la época de lluvias, a las cuales se les conoce localmente como "aguadas"[12]. Estas estructuras suelen representar el antecedente a la formación de cenotes, toda vez que, al acumularse periódicamente agua superficial, se incrementan las condiciones favorables para la disolución de la roca y pueden incluso, ser manifestaciones de colapso en el subsuelo de la roca caliza.

[10] López-Ramos, E. Geological Summary of the Yucatan Peninsula. In: Nairm, A. E. M. et al., eds. The Gulf of México and the Caribbean. Plenum press Nueva York. 1975. Pp. 257-282. En: García de Fuentes, A., Córdoba y Ordoñez C. y Ponce de León, P. (Eds.) Atlas de Procesos Territoriales de Yucatán, pp. 159-1g2. Facultad de Arquitectura, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.

[11] F. Bautista y G. Pa la cio (Eds.) Caracterización y Manejo de los Suelos de la Península de Yucatán: Implicaciones Agropecuarias, Forestales y Ambientales. Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Autónoma de Yucatán. Pág. 38.

[12] Comisión Nacional del Agua. (s. f.-a). *ACTUALIZACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA EN EL ACUÍFERO PENÍNSULA DE YUCATÁN (3105), ESTADO DE YUCATÁN.* gob.mx. https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/sections/Edos/yucatan/yucatan.html.

MAPA DE FISIOGRAFÍA DE PROVINCIAS

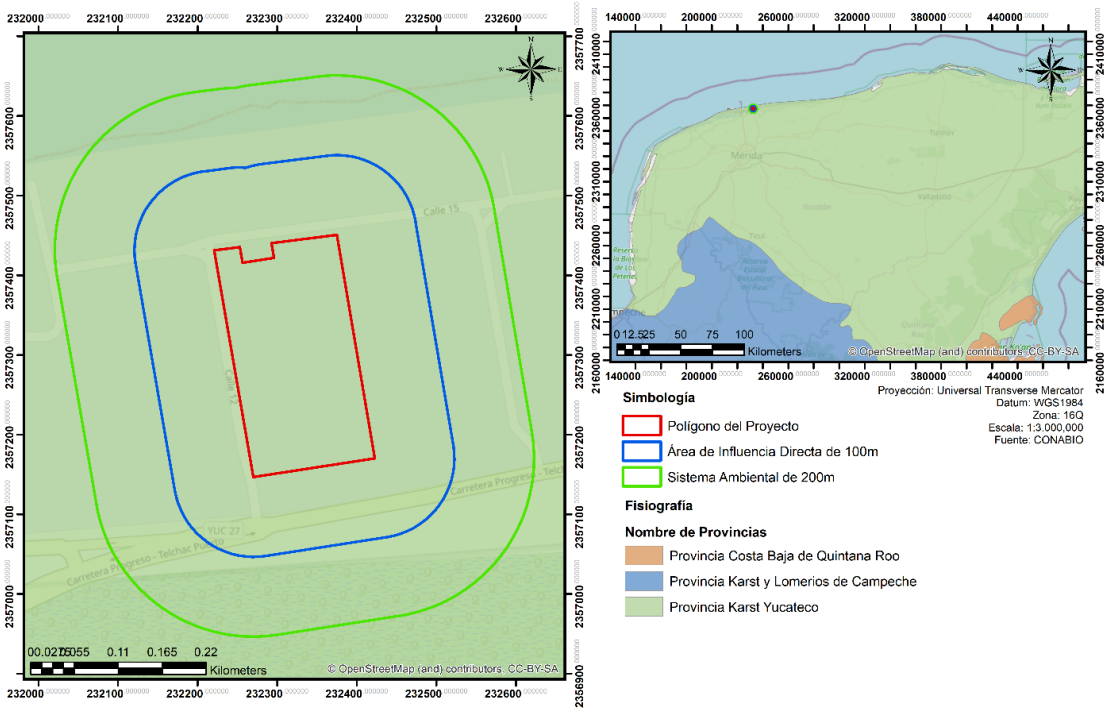


Figura IV.10 Ubicación del terreno en el mapa de fisiografía del Estado de Yucatán

La provincia fisiográfica Península de Yucatán comprende tres subprovincias: Carso Yucateco localizada en la parte norte; Carso y Lomeríos de Campeche, ubicada en la porción suroeste y en menor proporción la subprovincia Costa Baja de Quintana Roo, que se localiza al extremo sureste de la Península de Yucatán; las cuáles se pueden apreciar en la siguiente figura:

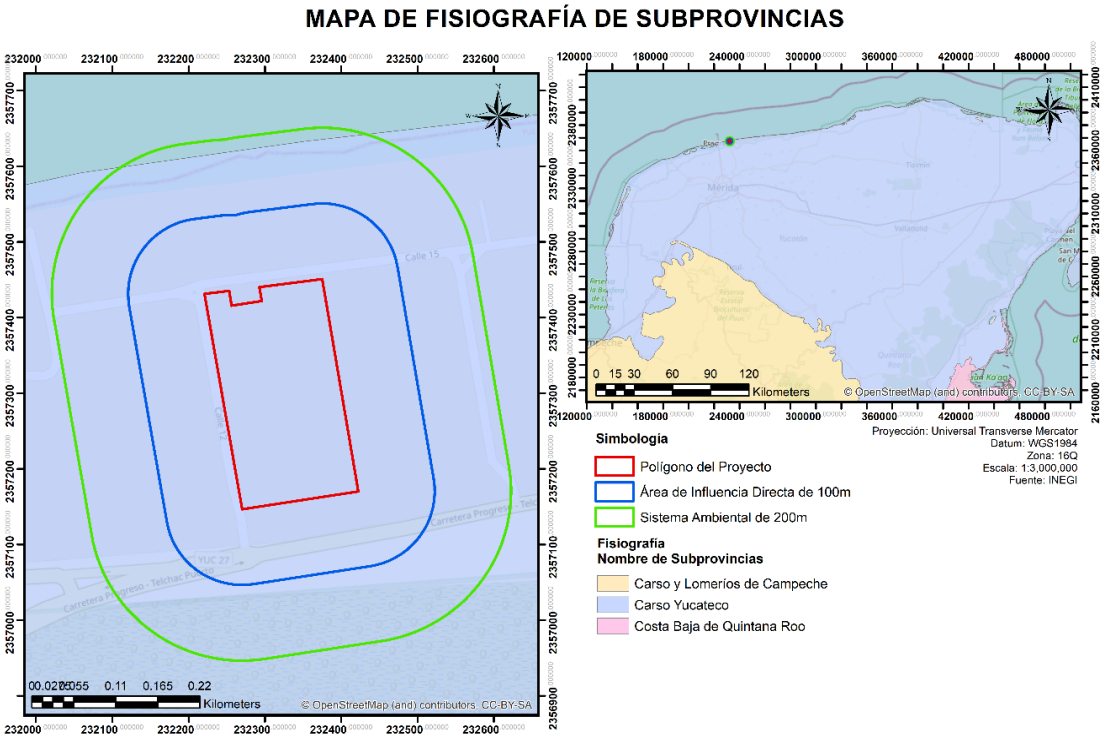


Figura IV.11 Mapa de fisiografía de subprovincias de la península de Yucatán.

En el Sistema Ambiental del proyecto, se localiza la subprovincia Carso Yucateco, misma que tiene la mayor extensión, se encuentra constituida por rocas calizas y presencia de fósiles, principalmente de ambiente arrecifal; se caracteriza por presentar relieve plano, presenta abundantes estructuras de hundimiento o dolinas conocidas localmente como "aguadas" y estructuras de colapso inundadas o cenotes.

El área donde se desarrolla el proyecto se ubica geográficamente dentro de la Provincia Fisiográfica "Península de Yucatán", la cual constituye una plataforma calcárea emergida, esencialmente plana y de muy baja altitud, especialmente en su porción norte (INEGI, 2012[13]). Esta provincia es reconocida a nivel mundial por su desarrollo de carso o karstificación, un rasgo geomorfológico distintivo que da origen a la Subprovincia del Carso Yucateco (Ceballos-Flores[14], 1981; INEGI, 2012).

Dentro de este sistema cárstico, el proyecto se asienta específicamente en una unidad de relieve denominada Playa o Barra Inundable y Salina. Esta topoforma es representativa del ambiente litoral de la Península de Yucatán, formado por una franja que corre paralela a la costa (CONABIO, 2021[15]). Esta geoforma está constituida principalmente por material arenoso o sedimentos sueltos,

[13] *Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2012). Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Fisiográfica Escala 1:1 000 000, serie I. Aguascalientes, México: INEGI.*

[14] Ceballos-Flores, L. (1981). *Determinación de la disponibilidad de agua en el Acuífero Península de Yucatán.* Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

[15] Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2021). *Resumen de la Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán.* Ciudad de México: CONABIO.

que son producto de la acumulación eólica y marina a lo largo del litoral (Flores & Espejel, 1994[16]). Corresponde a un banco de arena que se ha desarrollado y formado en el mar, para posteriormente emerger, actuando en ocasiones como una isla o barra de barrera que separa el Golfo de México de sistemas lagunares interiores, como las ciénegas.

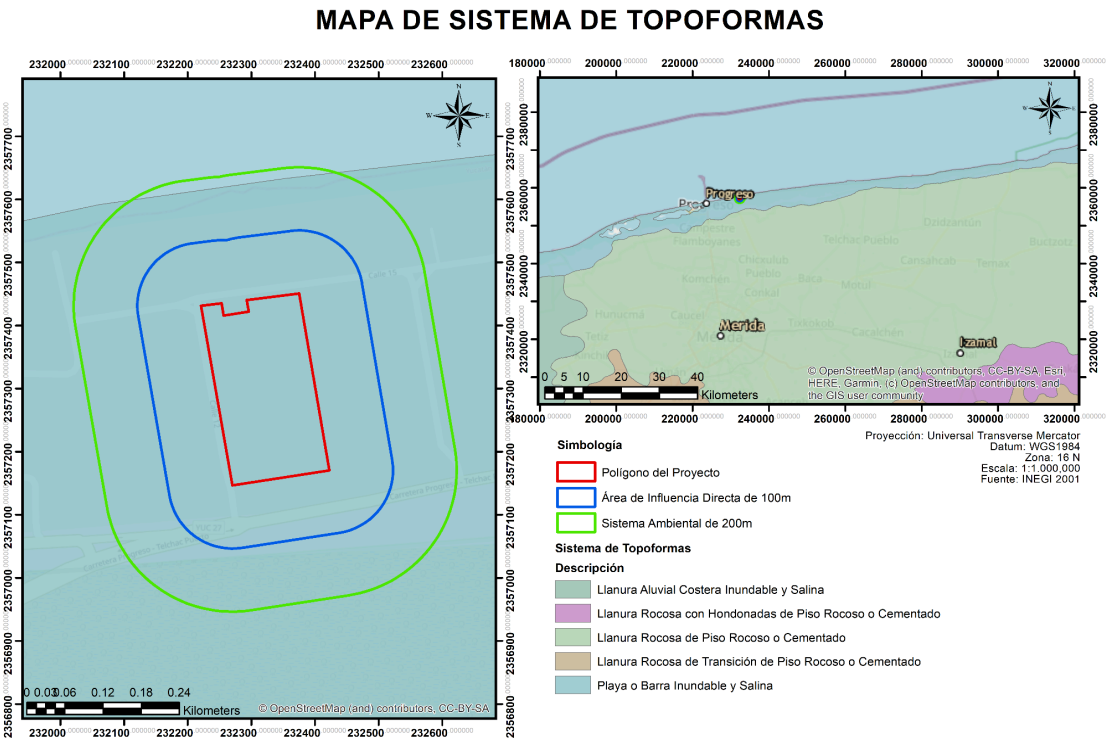


Figura IV.12 Mapa de sistema de topoformas.

Características del relieve

En el estado de Yucatán existen dos principales formas de relieve: planicies y montículos (figura IV.13); sin embargo, también existen otras formaciones como las planicies inclinadas, planicies onduladas y planicies escalonadas de geometría diversa. Predomina la llanura con elevaciones que van desde el nivel del mar y que se incrementan tierra adentro, especialmente hacia el sur hasta el Cordón Puc o Sierrita de Ticul, como también se le conoce, donde las alturas máximas son del orden de 100 a 150 metros sobre nivel medio del mar (m s.n.m.), este rasgo morfológico tiene dirección noroeste-sureste y rompe con la característica fisonómica plana de la península; hacia el sur de la sierra el terreno tiene alturas desde 40 hasta más de 250 m s.n.m., predominan los cerros bajos que rodean pequeños valles aislados, en esta última zona se encuentra el Cerro Champerico de 390 m s.n.m., al sur de Xpujil, Camp. y cerca de la frontera con la República de Guatemala, máxima altura de la Península de Yucatán.

[16] Flores, J. S. y Espejel, I. C. (1994). *Tipos de vegetación de la península de Yucatán.* (Fascículo 3). Universidad Autónoma de Yucatán.

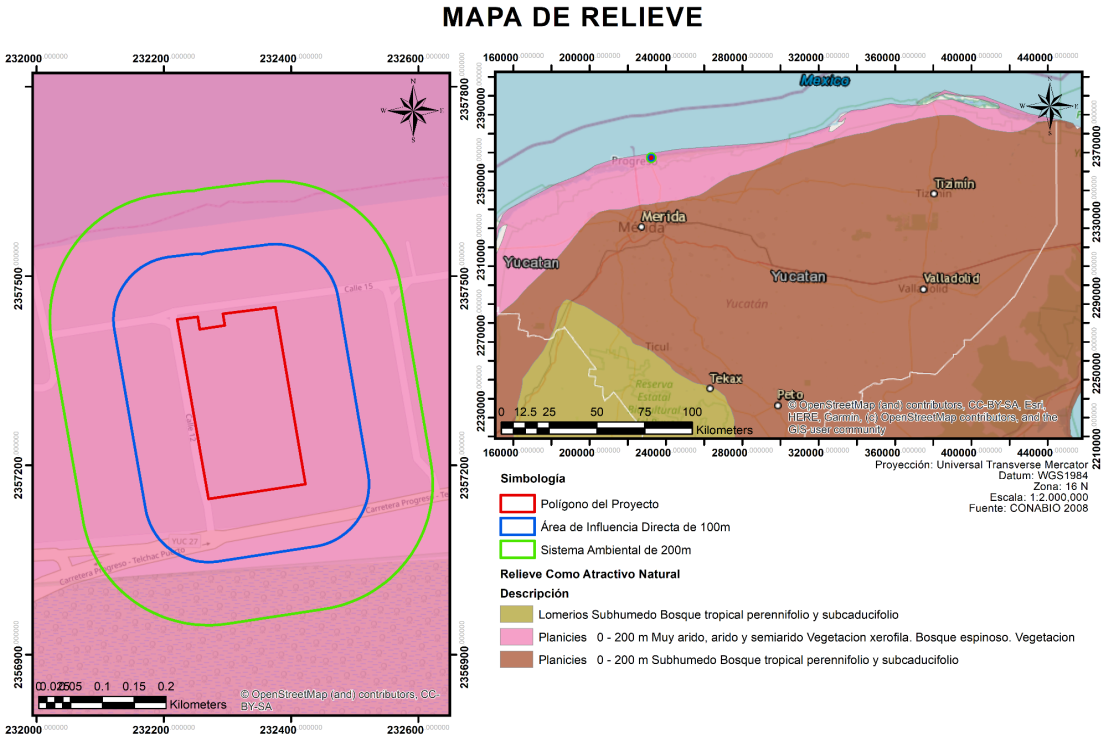


Figura IV. 13 características del relieve.

Presencia de fallas y fracturas

La poca deformación y afectación tectónica de las rocas que conforman la Península de Yucatán hacen suponer que la energía tectónica se ha disipado en los bordes de la placa y solo ha repercutido en fallamiento de gravedad de poca magnitud en un aparente estado de relajación o distensión, la estructura geológica más representativa es la falla de Ticul, cuya expresión morfológica en el terreno tiene una longitud de 115 km, con rumbo noroeste-sureste, además sirve de frontera de yuxtaposición entre las formaciones Carrillo Puerto y Chichén Itzá, esta estructura se encuentra alineada entre las localidades Maxcanú, Yuc., y Limones, Q. Roo, la falla de Ticul es distinguible en imágenes de satélite, en campo se observa la brecha de falla de aproximadamente cuatro metros de ancho, constituida por fragmentos calcáreos angulosos de uno a cinco centímetros, inmersos en una matriz areno-arcillosa con abundantes óxidos de hierro. Desde el punto de vista geohidrológico, la presencia de esta falla pudiera incidir en el direccionamiento de los flujos subterráneos. Con respecto a la zona donde se ubica el proyecto no presenta fallas o fracturas cercanas, esto se puede evidenciar en la siguiente figura donde se muestra la ubicación del proyecto con respecto a las fallas registradas en la península de Yucatán por el INEGI.

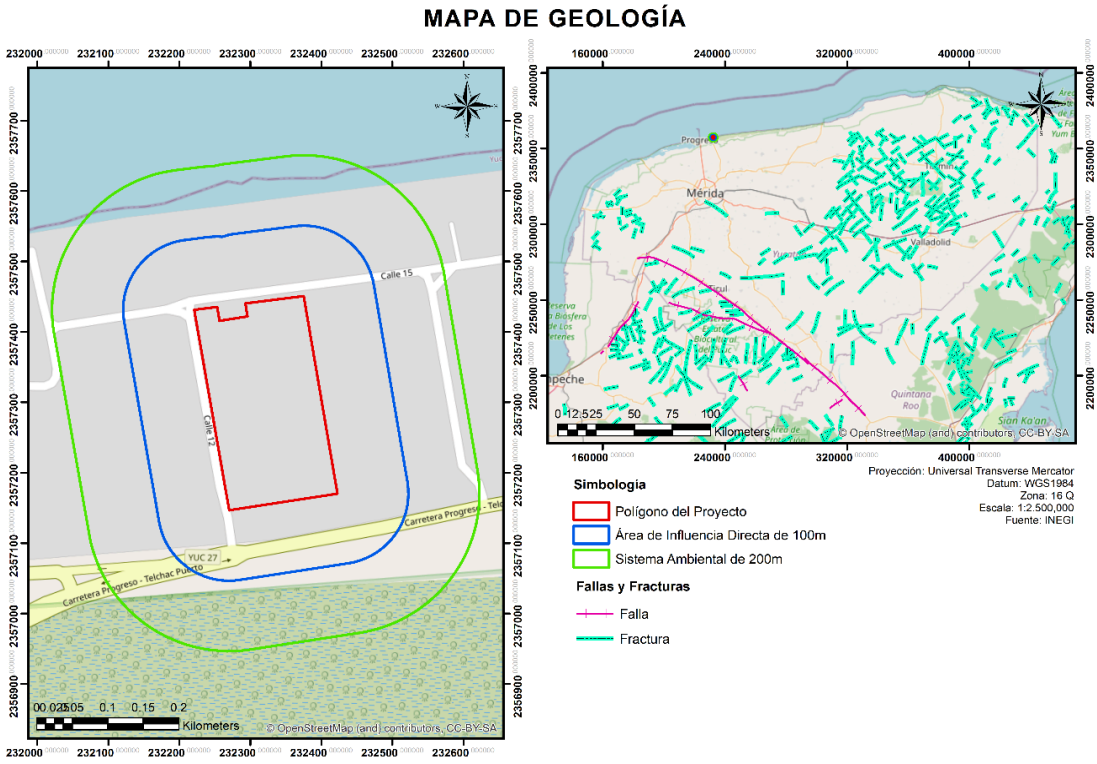


Figura IV. 14 Mapa de fallas y fracturas.

Sismos y deslizamientos

De acuerdo con la regionalización sísmica del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), el territorio de la Península de Yucatán se clasifica como zona A, donde no se tienen registros históricos de sismos grandes en los últimos 80 años y donde las aceleraciones del terreno se esperan menores al 10% del valor de la gravedad.

Dentro del Estado no se tiene el registro de sismos, pero sí en zonas geográficas próximas al mismo, tal es el caso de los estados colindantes Campeche y Quintana Roo, donde se han registrado eventos de magnitudes bajas. La sismicidad en Yucatán puede estar asociada a colapsos de cavidades cársticas, que como es bien sabido abundan el Estado, o bien, se pueden llegar a sentir sismos de magnitudes mayores que ocurren en el Golfo de México y/o en la franja del límite entre las placas norteamericana y del Caribe[17].

En la regionalización de los deslizamientos de la República Mexicana, propuesta por Herrera-Castañeda (2002)[18], se establece una regionalización nacional que considera el riesgo o potencial de incidencia de deslizamientos, de acuerdo con cuatro niveles de peligro (muy alto, alto, medio y bajo); que se sustenta en las características geológicas, topográficas, de clima y sismicidad en el país. Dentro de esta regionalización, la Península de Yucatán cae dentro del nivel bajo por inestabilidad de laderas. Indica también que el clima influye tanto en los procesos antecedentes como en los detonadores de los deslizamientos, es el principal causante del

[17] SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO. (2013, julio). Atlas de Peligros por Fenómenos Naturales del Estado de Yucatán. gob.mx. http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/cob-atlas-estatales.html

[18] Herrera-Castañeda S. R. (2002). *Regionalización de los deslizamientos en México*. Universidad Autónoma de México, Academia de Ingeniería de México.

intemperismo de las rocas que trae como consecuencia la formación de suelos residuales y también proporciona los elementos para que actúen los agentes de la erosión, principalmente el agua.

Inundaciones

En cuanto a inundaciones, la mayor parte de la Península de Yucatán se encuentra en valores bajos y medios de riesgo. De acuerdo con la figura IV.15, para el sitio del proyecto se encuentra en la categoría medio debido a la susceptibilidad de huracanes en la zona[19].

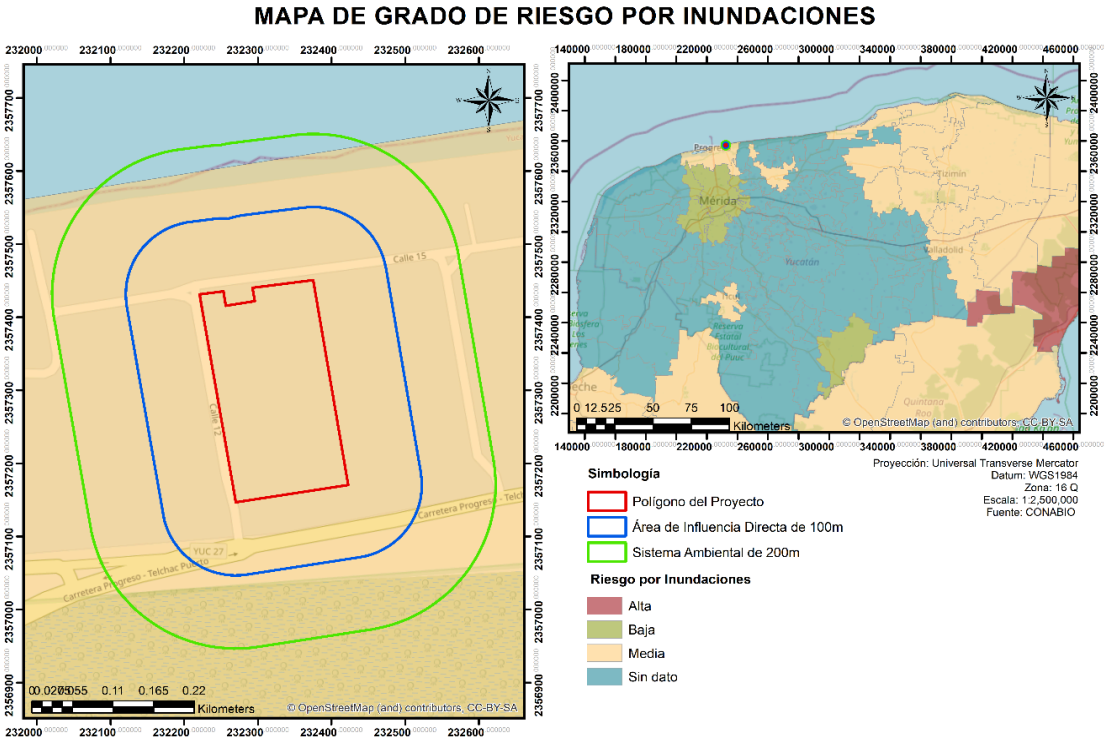


Figura IV.15 Mapa de grado de riesgo por inundación

Afortunadamente no se presentan situaciones de emergencia graves por inundación fluvial ya que Yucatán no cuenta con corrientes superficiales importantes, por lo que los daños potenciales afectan, en menor grado, las actividades: pesqueras y ganaderas donde, por lo general, no se presentan pérdida de vidas humanas[20].

SUELOS

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA

Hidrología superficial

La característica más notoria del estado en lo particular y en la península en general, es la ausencia de corrientes superficiales, ya que la mayor parte del agua proveniente de la lluvia se

[19] Zepeda, O., Vázquez, D. (2001). Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México. CENAPRED. Pág. 141

[20] http://www.merida.gob.mx/yosirespeto/portal/pcivil/archivos/atlas/peligros.pdf

evapora o es absorbida por plantas y suelos, el resto satura al terreno, colma el bajo relieve y se infiltra en el
subsuelo, dando origen a las aguas subterráneas en cavernosidades laberínticas y pluvimofitas, favorecidas por el escaso relieve, el pequeño espesor de los suelos y la espesa cobertura vegetal[21].

Hidrología subterránea

El acuífero del estado de Yucatán está formado por calizas de características variadas y depósitos de litoral, con espesor medio de 150 m y está limitado internamente por rocas arcillosas de baja permeabilidad. La porosidad y permeabilidad primarias del acuífero dependen de su litología: los valores son altos en estratos constituidos por conchas y esqueletos de organismos, y son bajos en los estratos de calizas masivas, características que han sido modificadas por fracturamiento y disolución dando lugar a un rango de permeabilidad alta.

La ubicación del proyecto se encuentra inmersa en la región hidrológica prioritaria 102. Anillo de cenotes de acuerdo al Atlas del Agua en México de la CONAGUA. Los recursos hídricos que se encuentran en esta región son:

Tabla. IV.5 Región hidrológica Anillo de cenotes

Estado	Extensión	Recursos hídricos principales
Yucatán	16,214.82Km^2	Lénticos: cenotes, lagunas costeras, marismas, ciénegas, petenes Lóticos: ríos y una extensa cuenca criptorréica de aguas subterráneas (Anillo de cenotes)

[21] Estudio hidrológico del Estado de Yucatán. 2002. http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825224165/702825224165.pdf

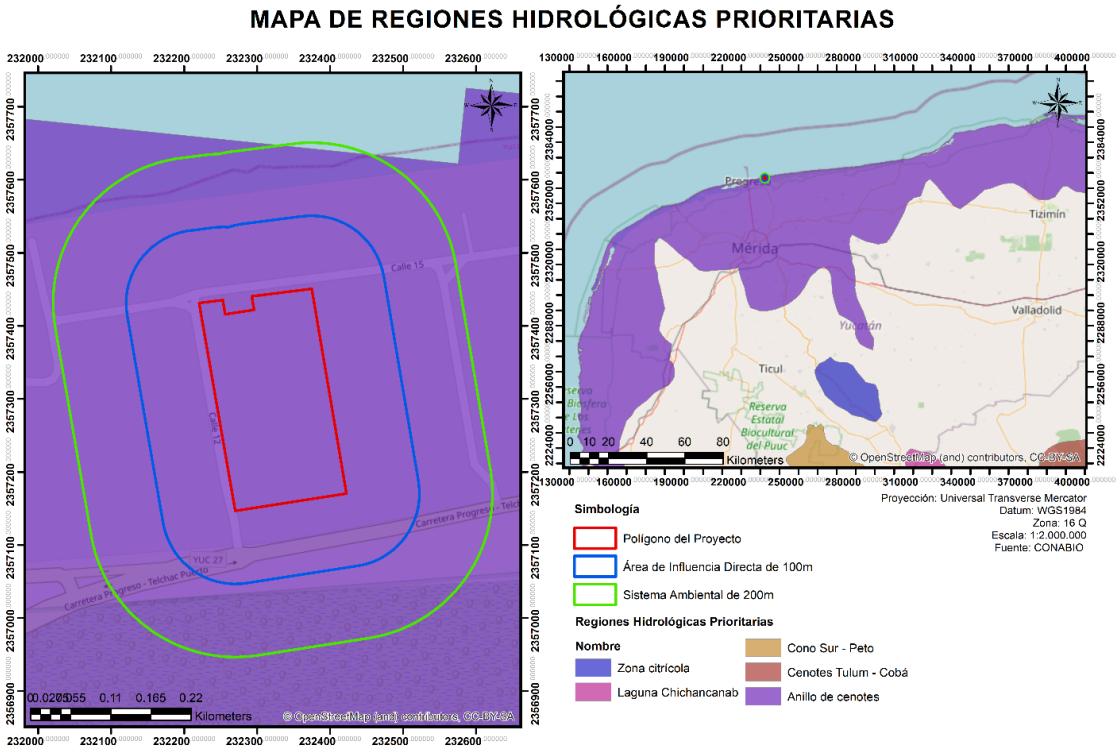


Figura IV.16 Mapa de grado de riesgo por inundación

IV.3.2 ASPECTOS BIÓTICOS

A continuación, se desglosa la información correspondiente al sistema ambiental, con el fin de llevar a cabo el levantamiento de información ecosistémica del sitio donde se opera el Proyecto, objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

A) VEGETACIÓN

El proyecto se ubica en la Región Hidrológica Yucatán Norte 32, Cuenca Yucatán (B), Subcuenca Mérida (a) la cual ocupa la mayor parte del Estado de Yucatán. La diferencia entre la escala geográfica existente entre la dimensión del proyecto y la unidad geohidrológica en que se ubica pueden ocasionar que los impactos asociados se vieran minimizados.

En esta sección se optó por considerar como unidad de descripción, tanto el sistema ambiental definido para la evaluación de impactos ambientales asociados al proyecto, así como la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) que el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero de Yucatán (2015).

De acuerdo con la cartografía de Uso de Suelo y Vegetación de INEGI (Serie VII), en la UGA PRO 08-BAR_AP1, predomina la superficie con un uso del suelo y vegetación clasificado como Asentamientos Humanos, así como zonas con cuerpos de agua al norte y sur del sistema ambiental (Tablas IV.6 y IV.7, Figura IV.17).

Tabla IV.6 Tipos de vegetación en el Sistema Ambiental UGA PRO 08-BAR_AP1, donde se ubica el Área del Proyecto

TIPO DE VEGETACIÓN Y USO DEL SUELO (INEGI, serie VII)		Sistema Ambiental-UGA		Predio	
Clave	**Descripción**	**Hectáreas**	**%**	**Hectáreas**	**%**
AH	Asentamientos Humanos	30.7881	17.85%		
H2O	Cuerpo de Agua	6.6887	82.15%	5.3147	100%
	Total	**37.4768**	**100.0%**	**5.3147**	**100.0%**

Tabla IV.7. Principales características de los tipos usos del suelo y vegetación registrados en el Sistema Ambiental UGA PRO 08-BAR-AP1 y Área del proyecto

Tipo de vegetación	Descripción (Guía de interpretación de cartografía de uso del suelo y vegetación de INEGI, 2017)
Asentamientos Humanos (AH)	Conglomerado demográfico, considerando dentro del mismo los elementos naturales y las obras materiales que lo integran, considerado como Urbano construido
Cuerpo de Agua (H2O)	Extensión con cubierta de agua

En la siguiente figura se presenta la distribución de los usos del suelo y tipos de vegetación registrados en la UGA y Sistema Ambiental del proyecto.

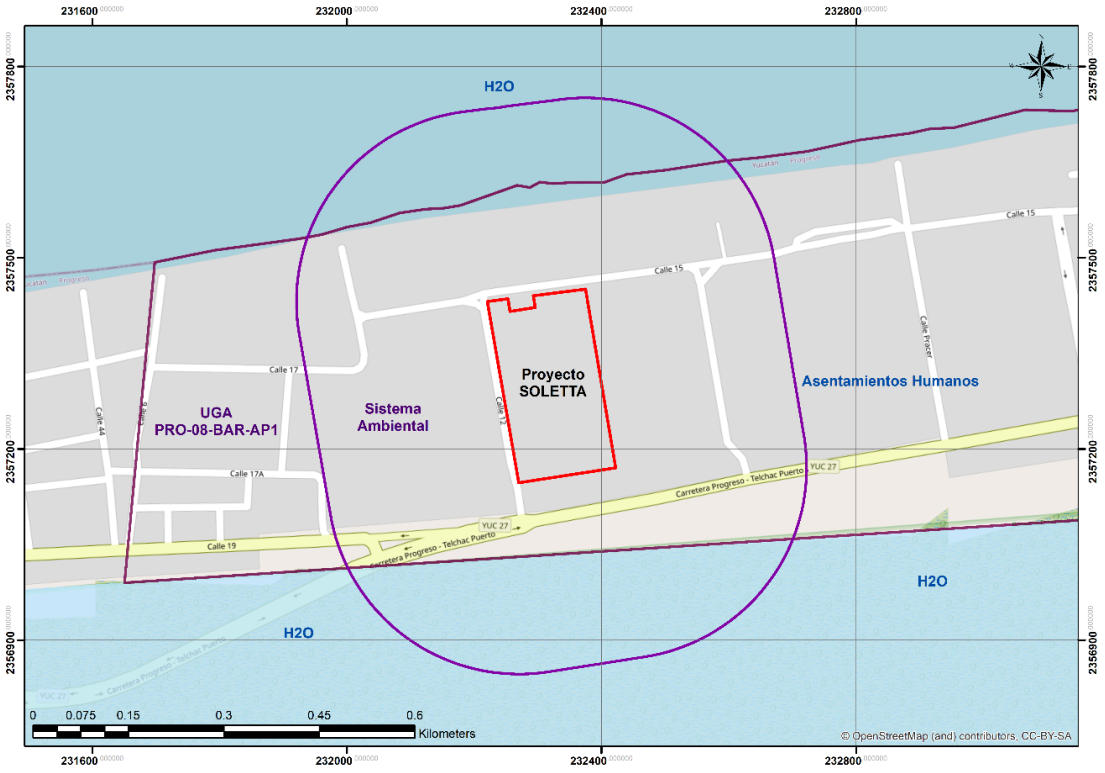


Figura IV.17 Usos del suelo y vegetación en UGA PRO 08-BAR-AP1. Fuente de datos: INEGI serie VII.

IV.3.2.1 Tipo de Vegetación Observada en el Sistema Ambiental y Área del Proyecto

En todo el predio y predios colindantes en el sistema ambiental, al este y oeste del predio, se observa vegetación inducida, así como vegetación secundaria nativa de especies de matorral de dunas costeras. Entre las especies representativas de la vegetación inducida se encuentran plantaciones de *Cocos nu*cifera, individuos de *Casuarina equisetifolia* como planta de ornato e *Higuera communis*, especie de tipo ruderal e invasora en ambientes perturbados, Figura IV.18.

De acuerdo con Espejel y Rodríguez (1981[22]) y Espejel (1984[23]), la vegetación de dunas costeras se subdivide en dos tipos: 1 a) la *zona de pioneras* con halófitas anuales localizada entre la línea de costa y lo que se llama primera duna con pendiente hacia sotavento, y el otro tipo denominado 1 b) matorral con especies arbustivas que pueden tener espinas o carecer de ellas. En condiciones conservadas, la zona de pioneras corresponde a la vegetación que se encuentra en las playas y la cual crece básicamente sobre arena móvil, se caracteriza por la presencia de especies herbáceas y arbustivas de pequeña talla, más tolerantes a las condiciones ambientales extremas, la mayor parte de las especies que se establecen en esta zona presentan poco crecimiento vertical y son de hábito postrado, siendo las especies comunes*: Sesuvium portulacastrum, Ipomoea pes-caprae, Cakile lanceolata, Euphorbia buxifolia, Canavalia rosea, Suriana marítima, Tournefortia gnaphalodes, Ernodea litoralis, Sporobolus virginicus, Tribulus cistoides* y *Distichlis spicata* (Durán, *et al*., 2010[24]).

Es importante señalar que el sistema ambiental definido no cuenta con zona de pioneras y prácticamente no se encuentran matorrales, ya que se localiza en un área que ha sido urbanizada con construcciones en los primeros 100 m que van del área continental a la línea de playa, por lo que se ha eliminado completamente la zona donde naturalmente se establece la zona de pioneras.



Figura IV.18. Aspecto del uso del suelo y vegetación secundaria inducida y nativa en el sistema ambiental

[22] Espejel I. y F. Rodríguez. 1981. Sinecología de las dunas costeras de Sisal, Yucatán. En: Resúmenes del V Congreso Mexicano de Botánica. Morelia, Michoacán.

[23] Espejel. I. 1984. La vegetación de dunas costeras en la Península de Yucatán. I. Análisis florístico del Estado de Yucatán. Biótica 9(2): 183-210.

[24] Durán, R., Torres, W., Espejel, I. 2010. Vegetación de dunas costeras,

En el caso del matorral este es escaso y corresponde a áreas previamente desmontadas las corresponden a lotes urbanos en los cuales se están desarrollando diversas construcciones; sin embargo, se observan procesos de recuperación de la vegetación nativa que correspondería a especies de matorral de duna costera, Figura IV.19.



Figura IV.19 Vegetación secundaria de Matorral de Duna Costera en el sistema ambiental, se aprecia el desarrollo de la regeneración de especies de porte arbustivo.

El matorral de Duna costera por lo general se encuentra hacia el interior de la zona continental, donde la arena está fija al sustrato y la vegetación alcanza una mayor altura (Torres *et al.* 2010[25]). Las especies más comunes en la zona de matorrales son: *Agave angustifolia, Bravaisia berlanderiana, Acanthocereus tetragonus, Metopium brownei, Capparis incana, Gymnanthes lucida, Pithecellobium keyense, Tara vesicaria, Thrinax radiata, Gossypium hirsutum, Coccothrinax readii, Bonellia macrocarpa, Coccoloba uvifera*, entre otras (op cit.), siendo estas especies las que se observan en la regeneración de la vegetación en los lotes sin construir en el sistema ambiental, Figuras IV.20 y IV.21.

[25] Torres, W., Méndez, M., Dorantes, A. y R. Durán. 2010. Estructura, composición y diversidad del matorral de duna costera en el litoral Yucateco. Boletín de la Sociedad Botánica Mexicana. 86: 37-51

De acuerdo con lo observado en campo en gran parte del sistema ambiental (sin presencia de construcciones) y en área del proyecto, la vegetación de duna costera se caracteriza por tener áreas con dominancia de hierbas y arbustos, en el caso del área de estudio se encuentran tres especies predominantes: *Sideroxylon americanum, Tara vesicaria* y *Coccolova uvifera*, las cuales se presentan intercaladas o con predominancia de alguna en zonas específicas.

En el área del proyecto destaca la presencia de regeneración de especies que corresponderían a la zona de pioneras, observándose franjas con dominancia de *Distichlis spicata y Sporobulus virginicus*, junto a otras especies donde destacan *Ambrosia hispida y Flaviera linearis*, Figura IV.22.



Figura IV.20 Aspecto de la recuperación de vegetación de matorral de Duna costera en el Sistema ambiental, se aprecian especies arbustivas típicas como son Sideroxylon americanum (caimitillo), Agave angustifolia (ch'elem) y Coccolova uvifera (uva de mar), así como el pasto Sporobulus virginicus.



Figura IV.21 Aspecto de la vegetación de matorral de Duna costera en recuperación el Sistema ambiental, sobresalen elementos arbustivos de Bravaisia berlandieriana (julub) y Metopium brownei (chechem).



Figura IV.22 Aspecto de la vegetación con especies herbáceas y rastreras, en área del proyecto.

Descripción cuantitativa de la vegetación en el Sistema Ambiental y Predio

Métodos de muestreo

Con el objeto de caracterizar de forma cuantitativa el tipo de cobertura vegetal, se realizó un muestreo dirigido hacia áreas con presencia de especies nativas según el tipo de vegetación que correspondería en el sistema ambiental y predio, identificada como Matorral de Duna costera, y que actualmente se encuentra en un área clasificada como de Asentamientos Humanos. delimitando un total de diez sitios de muestreo. La distribución de estos sitios de muestreo puede apreciarse gráficamente en la Figura IV.23.

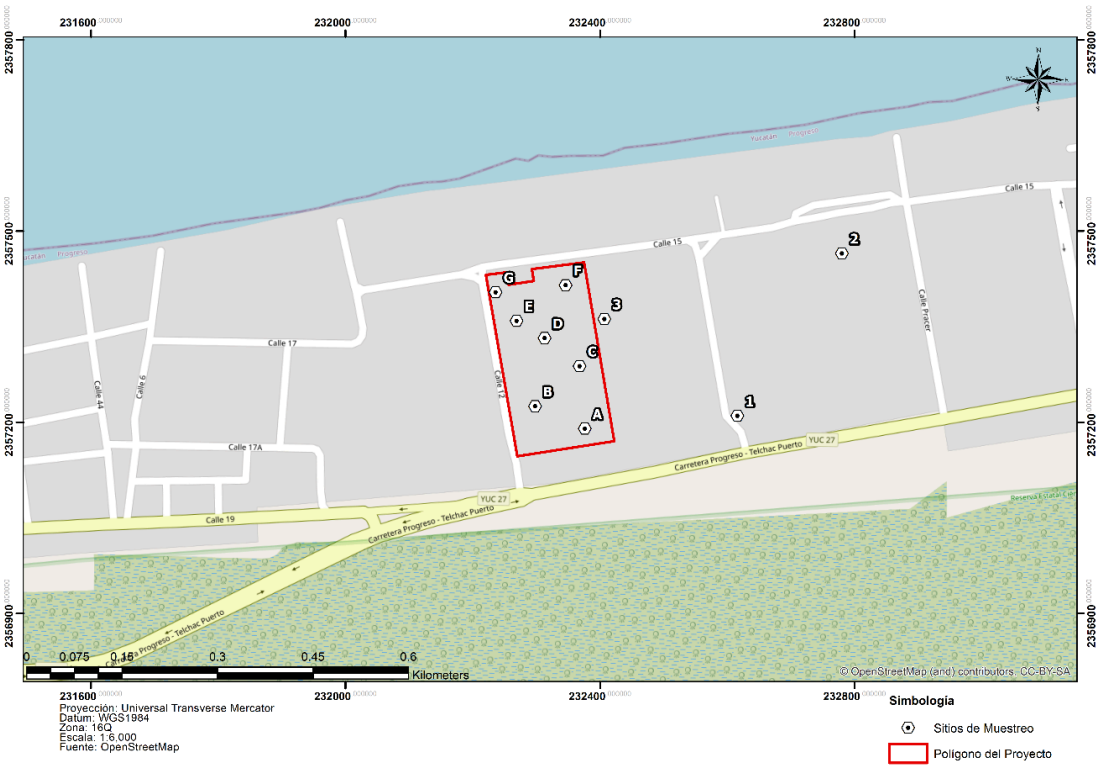


Figura IV.23 Ubicación de los sitios de muestreo

Los sitios de muestreo tuvieron dimensiones de 10 X 20 m, con una superficie de muestreo general de 2,000 m^2. Se contabilizaron todos los individuos vegetales enraizados dentro de los límites de cada cuadrante, identificándolos en campo al menos hasta nivel de género y cuando esto no fue posible, se tomaron muestras vegetativas y fotografías para su posterior identificación en gabinete.

A todos los ejemplares les fueron tomadas las siguientes medidas estructurales: diámetro normal (DN, medido aproximadamente a 0.4 m a partir del suelo) y altura total. Dicha metodología ha sido descrita por diversos autores, para caracterizar la vegetación de un sitio Brower & Zar (1981[26]). También se contabilizaron los ejemplares de las especies en estatus de conservación incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en cada sitio de muestreo.

Debido al tipo de vegetación, donde domina un estrato arbustivo, se realizó una subdivisión del sitio para el registro de un estrato arbustivo bajo y de arbustos y árboles en general. En un subcuadrante de 5x5 m (25 m^2) se realizó un listado de especies y se midió la cobertura de copa, en tanto que en los 200 m^2 se registraron y midieron todos los arbustos y árboles desde 2.0 cm de DN, de manera complementaria se registraron aquellos individuos mayores a 1 m de altura pero que no alcanzaron los 2.0 cm de DN, para estimar el número de individuos a remover con motivo del cambio de uso del suelo en terrenos forestales. Posteriormente en gabinete y de acuerdo a los registros, se realizó una clasificación de los individuos de acuerdo a las alturas y diámetros medidos: en el estrato arbustivo bajo se incluyeron todos los individuos iguales o menores a 1.3 m de altura; en el estrato arbustivo se incluyeron todos individuos mayores de 1.3 m con DN igual o mayor a 2 cm o sin registro de diámetro por no alcanzar los 2.0 cm (SD), hasta los 3.5 m de altura y en el estrato arbóreo se incluyeron todos los individuos mayores de 3.5 m o más de alto.

[26]Brower, J., & J. Zar. 1981. Field and Laboratory methods for general ecology. WM.C Brown Company. U.S.A. 194 pp

Para el registro de especies del estrato herbáceo, se utilizó un sub cuadrante de 1 x 1 m (Brower y Zar 1997[27]), en cada uno de ellos se determinó la cobertura, es decir, el espacio en m^2 que ocupa una planta. Según Bautista, (2011[28]) se considera apropiado este tamaño de muestra considerando que la forma y características de distribución sobre el terreno permiten la evaluación de estas formas de vida.

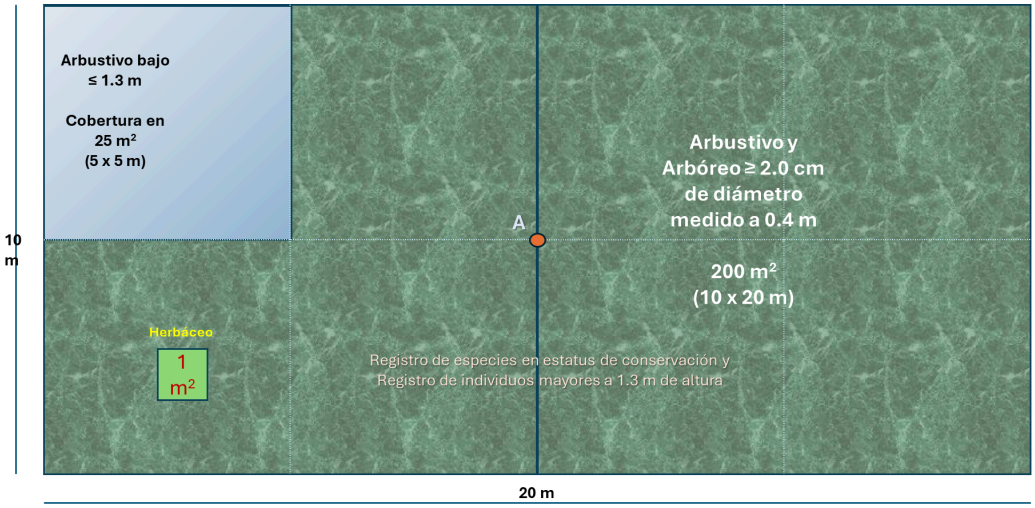


Figura IV.24 Esquema de un sitio de muestreo

Las coordenadas de ubicación de los sitios de muestreo se indica en la Tabla siguiente.

Tabla IV.8 Coordenadas de ubicación de los sitios de muestreo Datum WGS84, Zona 16Q

Sitio	X	Y	Ubicación en:	Datos de:
1	232616	2357210	Sistema ambiental	Especies de árboles, arbustos y herbáceas
2	232780	2357465	Sistema ambiental	Especies de árboles, arbustos y herbáceas
3	232407	2357362	Sistema ambiental	Especies de árboles, arbustos y herbáceas
A	232404	2357143	Predio	Especies de árboles, arbustos y herbáceas
B	232318	2357182	Predio	Especies de árboles, arbustos y herbáceas
C	232360	2357240	Predio	Especies de árboles, arbustos y herbáceas
D	232318	2357182	Predio	Especies de árboles, arbustos y herbáceas
E	232279	2357218	Predio	Especies de árboles, arbustos y herbáceas
F	232319	2357370	Predio	Especies de árboles, arbustos y herbáceas
G	232236	2357404	Predio	Especies de árboles, arbustos y herbáceas

[27]Brower, E. y J. Zar. 1997. Field and Laboratory Methods for General Ecology. Mc Graw Hill- U.S.A. 226 pp.

[28]Bautista, F. 2011. Técnicas de Muestreo para Manejadores de Recursos Naturales. Segunda Edición. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geografía, UNAM. México.790 pp.

A continuación, se muestran imágenes de diferentes sitios de muestreo, donde se puede apreciar el uso del suelo y vegetación que los caracteriza, así como la delimitación, marcaje y medición de los parámetros señalados para la descripción cuantitativa de la vegetación.



Figura IV.25 Delimitación de sitio de muestreo en matorral de Duna costera, Sitio 1, en el Sistema Ambiental.



Figura IV.26 Delimitación de sitio de muestreo en matorral de Duna costera, Sitio F, en el área del Proyecto.



Figura IV.27 Aspecto general de los cuadrantes para el registro de especies del estrato herbáceo



Figura IV.28 Medición de cobertura por especie en estrato herbáceo.



Figura IV.29 Medición de altura en especies con DN menor a 2 cm.



Figura IV.30 Medición de diámetro en árboles y arbustos.



Figura IV.31 Marcaje de arbustos (con pintura roja) y numeración de arbolado igual o mayor a 10 cm de DN.



Figura IV.32 Presencia de Mammillaria gaumeri, registro de georeferencia de la especie en estatus de conservación (NOM-059-SEMARNAT-2010).

Inventario florístico

Se elaboró un listado florístico, con la finalidad de tener un inventario completo como indicador de la riqueza del sitio y para incluir todas las especies que no se hayan registrado en los sitios de muestreo, incluyendo las herbáceas y epífitas de mayor conspicuidad, observadas no solo en el área del proyecto sino en sus colindancias inmediatas y tomando en cuenta también los registros obtenidos en los sitios realizados en el Sistema ambiental.

Tabla IV.9 Listado florístico del Área del Proyecto y Sistema Ambiental

Familia	Especie	Nombre	F. crecimiento predominante	Sist. Amb.	Predio
Acanthaceae	*Bravaisia berlandieriana*	Julub	Arbustiva	1	1
Agavaceae	*Agave angustifolia*	Ch'elem	Herbácea	1	1
Amaranthaceae	*Amaranthus spinosus*	X-tees	Herbácea	1	1
Amaranthaceae	*Amaranthus greggii*		Herbácea	1	
Amaryllidaceae	*Hymenocallis littoralis*	Lirio de Mar	Herbácea	1	1
Anacardiaceae	*Metopium brownei*	Cheechem	Arbórea	1	1

Familia	Especie	Nombre	F. crecimiento predominante	Sist. Amb.	Predio
Apocynaceae	*Rauvolfia tetraphylla*	Kaabal muk	Arbustiva	1	1
Apocynaceae	*Vallesia antillana*	-	Arbustiva	1	
Arecaceae	*Coccothrinax readii*	Naa'kaax	Palma	1	
Arecaceae	*Cocos nucifera*	coco	Palma	1	1
Arecaceae	*Thrinax radiata*	Chiit	Palma	1	1
Asteraceae	*Ageratum littorale*	Bejuco	Herbácea	1	1
Asteraceae	*Alternanthera flavescens*	sak-mul, pooktees	Herbácea	1	1
Asteraceae	*Ambrosia hispida*	Altaniza de mar	Herbácea	1	1
Asteraceae	*Bidens alba*	K'anmul	Herbácea	1	1
Asteraceae	*Bidens pilosa*	K'aan mul	Herbácea	1	1
Asteraceae	*Borrichia arborescens*	Margarita de mar	Herbácea	1	1
Asteraceae	*Conyza bonarienzis*	Epazote de monte	Herbácea	1	
Asteraceae	*Flaveria linearis*	K'anlol xiw	Herbácea	1	1
Asteraceae	*Porophyllum punctatum*	hierba de venado	Herbácea	1	1
Asteraceae	*Trixis inula*	Sak k'an	Arbustiva	1	
Bignonaceae	*Arrabidea sp.*	Sak ak	Herbácea	1	1
Boraginaceae	*Cordia globosa*	Orégano silvestre	Herbácea	1	1
Boraginaceae	*Cordia sebestena*	Anacahuita	Arbórea	1	1
Boraginaceae	*Heliotropium procumbens*	Cola de mico	Herbácea	1	1
Boraginaceae	*Tournefortia gnaphalodes*	Tabaquillo	Arbustiva	1	
Brassicaceae	*Cakile eduntula*	Xaal	Herbácea	1	
Bromeliaceae	*Thillandsia dasyliriifolia*	X chu'	Herbácea	1	1
Cactaceae	*Acanthocereus tetragonus*	Xnumtsuytsuy	Cactus	1	1
Cactaceae	*Mammillaria gaumeri*	pol miis	Cactus	1	1
Cactaceae	*Opuntia stricta*	Tsakam	Cactus	1	1
Cactaceae	*Selenicereus grandiflorus*	Pool Tsutsuy	Cactus	1	1
Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia*	pino gris	Arbórea	1	
Capparaceae	*Quadrella incana*	Matagallina	Arbustiva	1	1
Capparaceae	*Capparis flexuosa*	chuchuk che'	Arbustiva	1	1
Celastraceae	*Crossopetalum rhacoma*	desconocido	Herbácea	1	1

Familia	Especie	Nombre	F. crecimiento predominante	Sist. Amb.	Predio
Celastraceae	*Maytenus phyllanthoides*	mangle dulce	Arbustiva	1	1
Chenopodiaceae	*Suaeda linearis*	Kanlol-xiu	Arbustiva	1	1
Chenopodiaceae	*Atriplex tampicensis*		Arbustiva	1	1
Commelinaceae	*Commelina erecta*	X-pantsiu	Herbácea	1	1
Convolvulaceae	*Ipomoea pes-caprae*	Campanilla	Herbácea	1	1
Cyperaceae	*Cyperus rotundus*	Tuk'uch	Herbácea	1	1
Cyperaceae	*Cyperus sp.*		Herbácea	1	1
Ebenaceae	*Diospyros cuneata*	Silíl	Arbórea	1	
Euphorbiaceae	*Croton punctatus*	Hierba de jabalí	Herbácea	1	1
Euphorbiaceae	*Croton sp.*	croton	Arbustiva	1	1
Fabaceae	*Canavalia rosea*	frijolillo	Herbácea	1	1
Fabaceae	*Chamaecrista glandulosa*	Tamarindo xiw	Herbácea	1	1
Fabaceae	*Leucaena leucocephalla*	uaxim	Arbórea	1	1
Fabaceae	*Piscidia piscipula*	jabin	Arbórea	1	
Fabaceae	*Pithecellobium keyense*	Kya'ax eek	Arbórea	1	1
Fabaceae	*Tara vesicaria*	algarrobo	Arbórea	1	1
Malvaceae	*Gossypium hirsutum*	Algodón	Arbustiva	1	1
Malvaceae	*Malvaviscus arboreus*	tulipan de monte	Arbustiva	1	1
Malvaceae	*Sida acuta*	Chi'chi'bej	Herbácea	1	1
Nyctaginaceae	*Neea psychotrioides*	ta'tsi'	Arbustiva	1	1
Nyctaginaceae	*Okenia hypogaea*	-	Herbácea	1	1
Orchidiaceae	*Myrmecophila christinae*	xon-ikni	Herbácea	1	1
Passifloraceae	*Passiflora foetida*	Poch' ak'	Herbácea	1	1
Passifloraceae	*Passiflora suberosa*	Soots' ak'	Herbácea	1	1
Poaceae	*Cenchrus echinatus*	Muul	Herbácea	1	1
Poaceae	*Cynodon dactylon*	K'aan su'uk	Herbácea	1	1
Poaceae	*Dactylotenium aegyptium*	Chimés su-uk	Herbácea	1	1
Poaceae	*Distichlis spicata*	pasto salado	Herbácea	1	1
Poaceae	*Sporobolus virginicus*	Suuk	Herbácea	1	1
Polygonaceae	*Coccoloba uvifera*	Uva de mar	Arbustiva	1	1

Familia	Especie	Nombre	F. crecimiento predominante	Sist. Amb.	Predio
Rubiaceae	*Ernodea litoralis*	desconocido	Herbácea	1	1
Rubiaceae	*Spermacoce verticillata*	Sak sajum	Herbácea	1	1
Sapotaceae	*Sideroxylon americanum*	X-muyché	Arbórea	1	
Scrophulariaceae	*Capraria biflora*	claudiosa	Herbácea	1	1
Simaroubaceae	*Suriana maritima*	Pats'il	Arbustiva	1	
Solanaceae	*Lycium carolinianum*	Ch'ilib tux	Arbustiva	1	1
Solanaceae	*Solanum erianthum*	U kuch	Herbácea	1	1
Sterculiaceae	*Waltheria indica*	tapacola	Herbácea	1	1
Sterculiaceae	*Melochia tomentosa*	malva	Herbácea	1	1
Theophrastaceae	*Bonellia macrocarpa*	Si'ik, limoncillo	Arbustiva	1	1
Verbenaceae	*Phyla nodiflora*		Herbácea	1	1
Verbenaceae	*Lantana involucrata*	Orégano xiw	Arbustiva	1	1
Zygophyllaceae	*Tribulus cistoides*	Chakxnuk	Herbácea	1	1

Riqueza y formas de vida

En el sistema ambiental y predio se registraron 79 especies, correspondientes a 38 familias botánicas, de las cuales las familias mejor representadas fueron Asteraceae y Fabaceae con 10 y 6 especies respectivamente, seguida de las familias Poaceae, Boraginaceae y Cactaceae, con 5 y 4 especies cada una, dos familias tuvieron 3 especies cada una y las otras 31 familias tuvieron 2 y 1 especies.

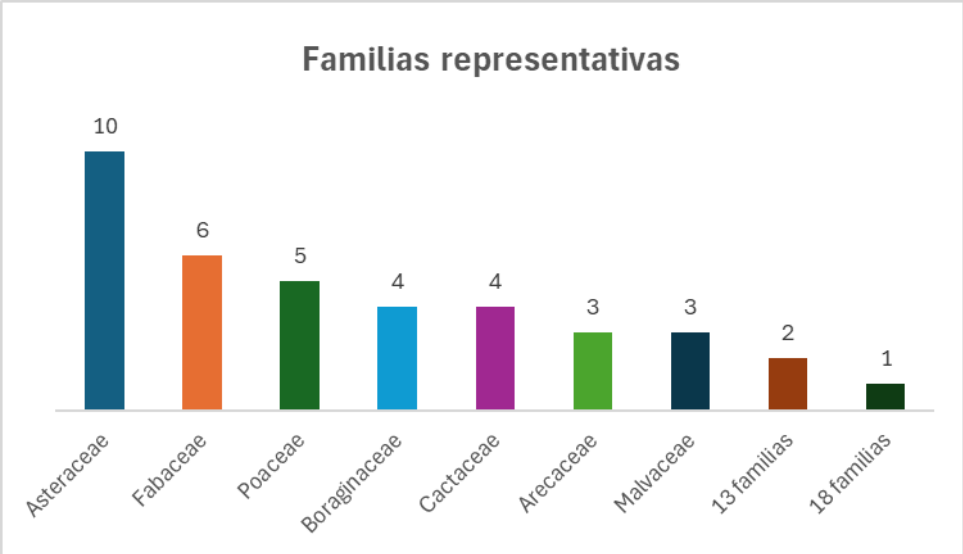


Figura IV.33 Familias botánicas representativas

Formas de vida

En cuanto a las formas de crecimiento que presentan estas especies, destaca la forma de vida herbácea con 44 especies (56%), seguidas de los arbustos con 19 especies y los árboles con 9. Se consideraron por separado a las palmas y cactáceas.

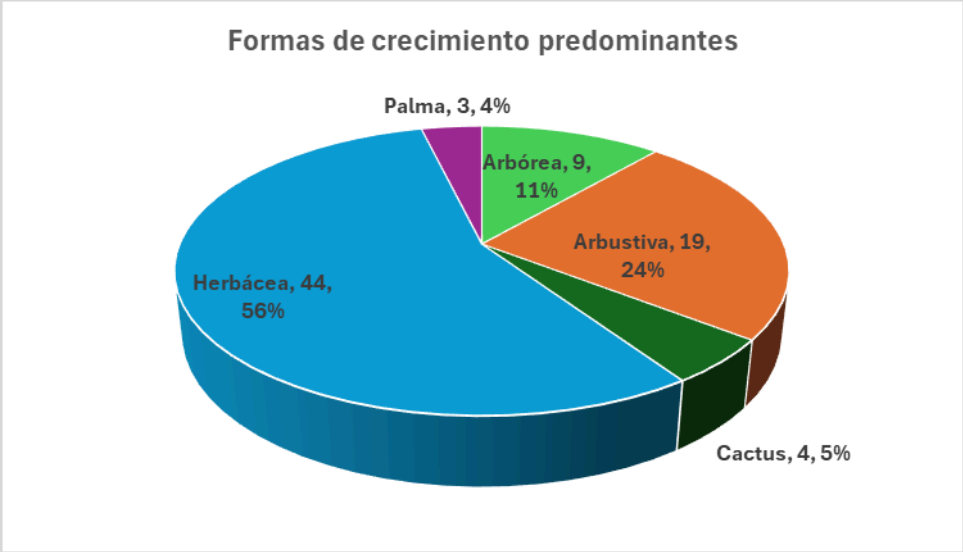


Figura IV.34 Distribución de las especies registradas según la forma de crecimiento predominante



Figura IV.35 Matorral de duna costera en el sistema ambiental, destaca el estrato herbáceo



Figura IV.36 Especies arbustivas y herbáceas predominantes en el estrato arbustivo bajo, Sitio D

Especies introducidas

Se registró la presencia de la palma *Cocos nucifera* (palma de coco, cocotero), especie común en la zona, donde frecuentemente es establecida como planta frutal y de ornato, ya sea como parte de la vegetación manejada en las viviendas habitacionales o áreas recreativas o incluso como plantaciones de frutales.



Figura IV.37 Palma de Cocos nucifera, especie introducida en el Sistema Ambiental y Área del Proyecto

Descripción del Matorral de Duna Costera en el Sistema Ambiental

Composición de especies

El estrato arbustivo junto con el arbóreo estuvo representado por quince especies en total, tres dos en el estrato arbóreo y trece en el arbustivo, con una especie compartida y representativa del matorral *Coccoloba uvifera*. El número estimado de individuos arbustivos y árbóreos/ha fue de 3,833 en total. La mayor densidad de individuos corresponde a la especie *Tara vesicaria;* con un estimado de 550 individuos en el estrato arbustivo y 533 en el arbustivo bajo; en ambos estratos también destaca la presencia de *Sideroxylon americanum* con 467 y 400 individuos/ha en promedio. El estrato arbóreo fue el menos representado con un total estimado de 117 individuos/ha representado por *Coccoloba uvifera* con 50 individuos y *Piscidia piscipula* con 67. En el estrato arbustivo con diámetro normal menor a 2 cm, *S. americanum, T. vesicaria* y *C. uvifera* fueron las especies más abundantes. La especie registrada con mayores diámetro y altura promedio fue *Coccoloba uvífera* con 16.3 cm de diámetro y 4.3 m de altura; en tanto que en el estrato arbustivo las especies con mayor talla corresponden a la palma *Thrinax radiata* y a arbustos de *C. uvifera* y *S. americanum* (Tabla IV.10), el diámetro promedio de los individuos del estrato arbustivo fue de 4.2 cm.

Tabla IV.10 Parámetros estructurales de la vegetación secundaria nativa arbustiva y arbórea con especies de Matorral de Duna Costera, presente en el Sistema Ambiental

Estrato-Especies	Registros	Individuos/ha	Diámetro prom. (cm)	Altura prom. (m)	Área basal (m2/ha)
Arbóreo	**7**	**117**	**10.3**	**3.9**	**1.251**
Coccoloba uvifera	3	50	16.3	4.3	1.069
Piscidia piscipula	4	67	5.8	3.6	0.182
Arbustivo	**112**	**1983**	**4.2**	**1.9**	**2.770**
Bravaisia berlandieriana	8	133	2.0	1.5	0.031
Coccoloba uvifera	15	250	5.6	2.0	0.713
Cordia sebestena	6	100	3.3	2.2	0.086
Ernodea littoralis	1	17	1.5	1.4	0.003
Maytenus phyllanthoides	1	17	3.9	1.4	0.020
Metopium brownei	8	133	3.9	2.1	0.168
Quadrella incana	5	83	3.3	1.8	0.070
Sideroxylon americanum	28	467	4.0	2.1	0.438
Tara vesicaria	33	550	3.7	1.7	0.653
Thrinax radiata	7	233	8.5	2.8	0.588
Arbustivo bajo	**13**	**1733**	**2.3**	**1.2**	**0.821**
Bonellia macrocarpa	1	133	1.5	1.0	0.024
Coccoloba uvifera	3	400	3.0	1.2	0.307
Crossopetalum rhacoma	1	133	1.0	1.0	0.010
Lantana involucrata	1	133	1.0	1.1	0.010
Sideroxylon americanum	3	400	2.7	1.2	0.246
Tara vesicaria	4	533	2.3	1.2	0.224
Sistema Ambiental	**132**	**3833**	**4.3**	**2.0**	**4.843**

En el estrato arbustivo bajo se estimaron 1,733 individuos/ha, con un área basal menor a un metro (0.821 m^2/ha), con seis especies: *Bonellia macrocarpa, Coccoloba uvifera, Crossopetalum rhacoma, Lantana involucrata, Sideroxylon americanum* y *Tara vesicaria*, con un diámetro promedio de 2.3 cm y altura promedio de 1.2 m.

El estrato herbáceo se encontró representado por quince especies, de las cuales nueve son de forma de crecimiento predominantemente herbáceo y seis son especies de bajo porte y provienen de la regeneración de especies arbustivas y arbóreas. Las especies más conspícuas fueron: *Sporobulus virginicus* y *Tribulus cistoides,* seguidos de *Ambrosia hispida* y *Opuntia inaperta.*

Tabla IV.11 Parámetros estructurales de la vegetación en el estrato herbáceo con vegetación secundaria nativa

Especies	Registros	Individuos/ha	Altura prom. (cm)	Cobertura m2/ha
Agave angustifolia	2	6667	15	12626.9
Ambrosia hispida	3	10000	5	139.1
Bravaisia berlandieriana	2	6667	22	139.4
Capraria biflora	1	3333	40	45.6
Coccoloba uvifera	1	3333	35	28.9
Crossopetalum rhacoma	1	3333	45	418.9
Flaviera linearis	2	6667	29	418.9
Ipomea pes-caprae	2	6667	7	238.9
Lantana involucrata	5	16667	13	109.2
Lycium carolinianum	1	3333	60	60.6
Melochia tomentosa	2	6667	20	1055.6
Opuntia inaperta	3	10000	17	44.2
Porophyllum punctatum	1	3333	11	85.7
Sporobulus virginicus	6	20000	12	5.3
Tribulus cistoides	6	20000	11	1065.2
Sistema Ambiental	**38**	**126667**	**17**	**4044.0**

Estructura de la vegetación

En todas las comunidades vegetales se pueden distinguir una estructura física del ecosistema, la cual puede desarrollarse en dirección vertical y horizontal (estratificación). La estructura vertical representa la distribución en alturas de los individuos que forman la comunidad vegetal y proporciona una imagen sobre la estratificación de los organismos, identificando principalmente tres estratos: herbáceo, arbustivo y arbóreo. La estructura horizontal nos indica la distribución espacial de organismos de acuerdo con el diámetro; así podemos reconocer zonas densamente arboladas, con apertura del dosel o zonas con dominancia de arbustos y herbáceas, por ejemplo.

Estructura vertical

El estrato arbóreo estuvo representado por dos especies, con alturas promedio entre 3.6 m y 4.3 m siendo la especie de mayor talla *Coccoloba uvifera* (Figura IV.38); el estrato arbustivo estuvo conformado por diez especies con alturas promedio entre 1.4 m y 2.8 m. sobresaliendo en talla individuos de *Cordia sebestena*, *Metopium brownei*, *Sideroxylon americanum* y *Thrinax radiata*, siendo esta última la que alcanzó mayor altura. El estrato arbustivo bajo estuvo conformado por seis especies entre 1 y 1.3 m, siendo los de menor talla los ejemplares de *Bonellia macrocarpa y Crossopetalum rhacoma*.

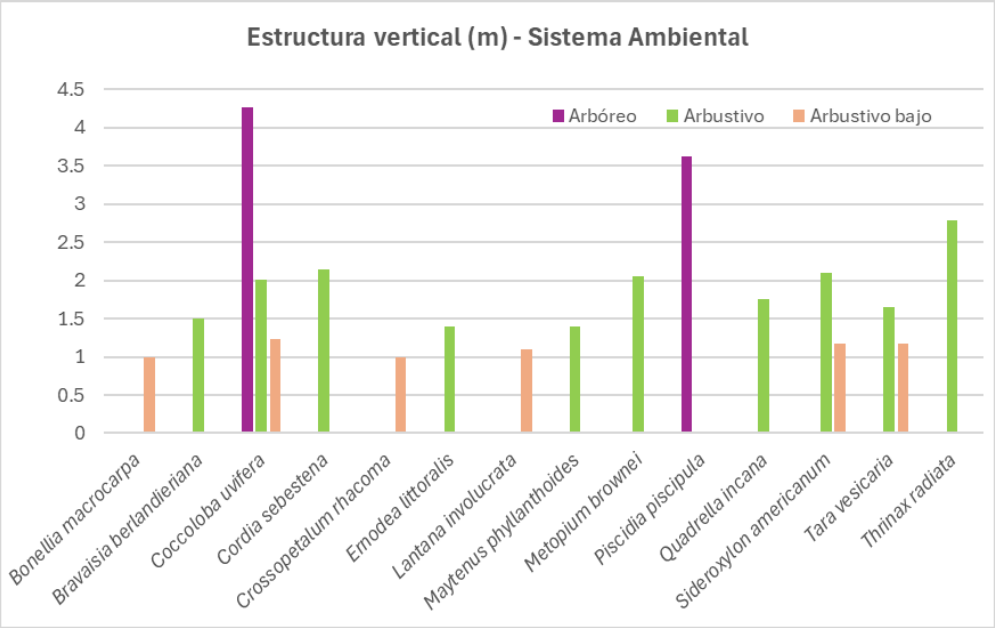


Figura IV.38 Alturas representativas de los estratos arbóreo y arbustivo en vegetación secundaria nativa de Matorral de duna costera

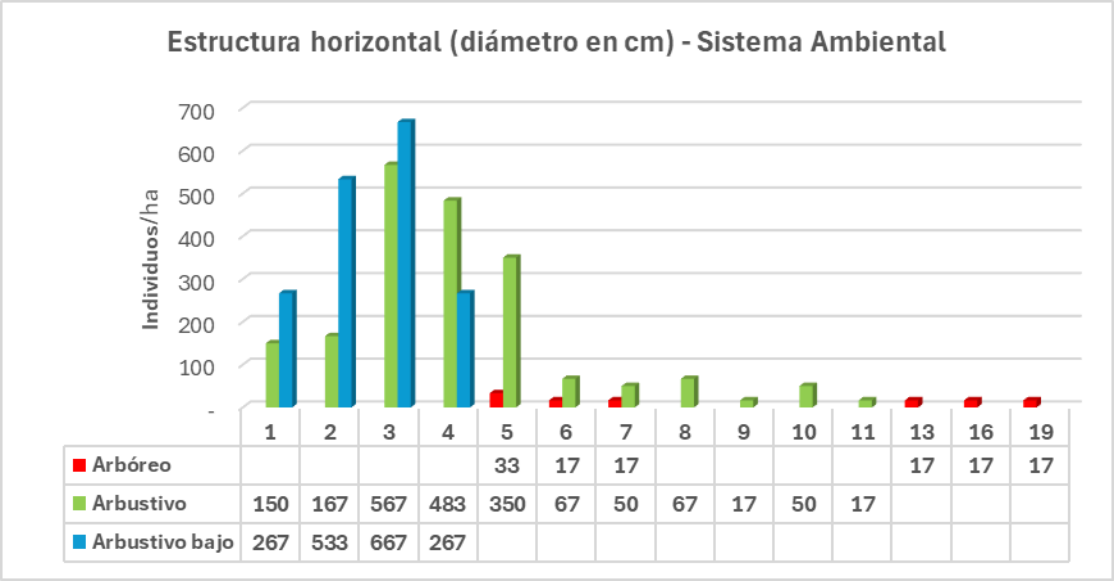


Figura IV.39 Estratos arbóreo y arbustivo en el sistema ambiental

Estructura horizontal

En los estrato arbustivo y arbustivo bajo se tuvieron individuos de 1 hasta 11 cm de diámetro de DN, con 3,717 individuos en total, representado 97% de la población, en estos estratos se incluyen especies de forma de crecimiento arbustiva y arbórea, siendo los diámetros representativos de 3 a

5 cm. En el estrato arbóreo se estimaron 117 individuos de 5 a 19 cm de diámetro, que corresponden solo al 3% de la población. Los individuos/ha que no tuvieron una categoría de diámetro, debido a que no alcanzaron 1.0 cm de diámetro medido aproximadamente a 0.4 m del suelo, corresponden a la especie *Batis marítima*, especie poco frecuente en el sistema ambiental.



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	16	19
Arbóreo					33	17	17					17	17	17
Arbustivo	150	167	567	483	350	67	50	67	17	50	17			
Arbustivo bajo	267	533	667	267										

Figura IV.40 Diámetros dominantes en individuos arbóreos y arbustivos de la vegetación secundaria nativa de Matorral de duna costera



Figura IV.41 Coccoloba uvifera, especie presente en el estrato arbustivo y arbóreo, representativa en la estructura horizontal de la vegetación secundaria nativa de matorral de duna costera

Valores de Importancia Relativa (VIR)

Algunos de los aspectos que deben considerarse para caracterizar la estructura de las comunidades vegetales son: la composición florística y la relación de dominancia que establecen unas especies sobre otras, en términos de densidad, área basal o cobertura. Estos valores indican, en primera instancia, el aprovechamiento que tienen las diferentes especies de los recursos que el ambiente particular, les brinda. Así, una especie con valor alto de densidad y dominancia aprovecha más y mejor los recursos que aquellas especies con valores bajos.

Los parámetros que permiten estimar el valor de importancia de cada especie dentro de la comunidad son los siguientes: densidad, frecuencia y dominancia relativas. Con base en estos parámetros, se establece un índice de valor de importancia (IVI) para cada especie proporcionando

información de la representatividad de dicha especie dentro de la comunidad. El Índice de Valor de Importancia (IVI) se obtuvo con la siguiente relación:

VIR = Densidad Relativa (100%) + Dominancia Relativa (100%) + Frecuencia Relativa (100%)

El valor de cada una de las características (Densidad, Dominancia y Frecuencia) es un porcentaje que varía de 0 – 100, por lo tanto, la escala oscilará entre 0 y 300. De manera que, si una especie presenta una VI = 300, significará que en la comunidad únicamente se encuentra esa especie y que canaliza todos los recursos disponibles. La especie con el IVI más alto será la que posea la combinación más alta de densidad, dominancia y frecuencia, por lo que aprovechan la mayor parte de los recursos disponibles y determinan en gran medida el funcionamiento de la comunidad vegetal.

IVI del Estrato arbóreo

El estrato arbóreo, estuvo representado solo por dos especies, con un total estimado de 117 individuos/ha. Los valores de importancia relativa estimados estuvieron entre 121.7 y 178.3%; siendo la especie dominante *Coccoloba uvifera* y como especies codominantes *Piscidia piscipula,* esta última no siendo representativa de las especies de matorral de duna costera, pero si es una especie nativa común, presente en vegetación secundaria de selva baja caducifolia y en ambientes perturbados.

Tabla IV.12 Índice de Valor de Importancia Relativa en el estrato arbóreo con vegetación secundaria nativa

Especie	Individuos /ha	Área basal m2/ha	Frecuencia	Índice de Valor de Importancia Relativa (%)			
				Densidad	Dominancia	Frecuencia	VIR
Coccoloba uvifera	50	1.069	1	42.9	85.5	50.0	178.3
Piscidia piscipula	67	0.182	1	57.1	14.5	50.0	121.7
Estrato Arbóreo -SA	117	1.251	2	100.0	100.0	100.0	300.0

IVI del Estrato arbustivo

El estrato arbustivo, estuvo representado por diez especies, con un total estimado de 1,983 individuos/ha. Los valores de importancia relativa estimados estuvieron entre 5.5 y 64.9%. En este estrato la especie dominante fue *Tara vesicaria* y como especies codominantes se mantuvo *Coccoloba uvifera, Sideroxylon americanum y Thrinax radiata*, que en conjunto ocuparon poco más de dos terceras partes del VIR, con 212% del total. Las especies menos abundantes y frecuentes fueron: *Maytenus phyllanthoides* y *Ernodea littoralis.*

Tabla IV.13 Índice de Valor de Importancia Relativa en el estrato arbustivo con vegetación secundaria nativa

Especie	Individuos /ha	Área basal m2/ha	Frecuencia	Índice de Valor de Importancia Relativa (%)			
				Densidad	Dominancia	Frecuencia	VIR
Tara vesicaria	550	0.653	3	27.7	23.6	13.6	64.9
Coccoloba uvifera	250	0.713	3	12.6	25.7	13.6	52.0
Sideroxylon americanum	467	0.438	2	23.5	15.8	9.1	48.4
Thrinax radiata	233	0.588	3	11.8	21.2	13.6	46.6
Cordia sebestena	100	0.086	3	5.0	3.1	13.6	21.8
Bravaisia berlandieriana	133	0.031	3	6.7	1.1	13.6	21.5
Metopium brownei	133	0.168	1	6.7	6.0	4.5	17.3
Quadrella incana	83	0.070	2	4.2	2.5	9.1	15.8
Maytenus phyllanthoides	17	0.020	1	0.8	0.7	4.5	6.1
Ernodea littoralis	17	0.003	1	0.8	0.1	4.5	5.5
Estrato Arbustivo - SA	1983	2.770	22	100.0	100.0	100.0	300.0

IVI del Estrato arbustivo bajo

El estrato arbustivo bajo, estuvo representado solo por seis especies, con un total estimado de 1,733 individuos/ha. Los valores de importancia relativa estimados estuvieron entre 20.1 y 80.2%. En este estrato se mantuvo la dominancia y codominancia de *Tara vesicaria*, *Coccoloba uvifera* y *Sideroxylon americanum*, que en conjunto ocuparon 215.9% del VIR del estrato. Las especies menos abundantes y frecuentes fueron *Bonellia macrocarpa, Crossopetalum rhacoma* y *Lantana involucrata.* Todas las especies son típicas del matorral y en este caso corresponden a la regeneración de arbustos que sobrepasan el metro de altura, pero con diámetros normales muy reducidos y menores a 2 cm.

Tabla IV.13 Índice de Valor de Importancia Relativa en el estrato arbustivo con vegetación secundaria nativa

Especie	Individuos /ha	Área basal m2/ha	Frecuencia	Índice de Valor de Importancia Relativa (%)			
				Densidad	Dominancia	Frecuencia	VIR
Tara vesicaria	533	0.224	2	30.8	27.3	22.2	80.2
Coccoloba uvifera	400	0.307	1	23.1	37.4	11.1	71.6
Sideroxylon americanum	400	0.246	1	23.1	30.0	11.1	64.1
Bonellia macrocarpa	133	0.024	3	7.7	2.9	33.3	43.9

Especie	Individuos /ha	Área basal m2/ha	Frecuencia	Índice de Valor de Importancia Relativa (%)			
				Densidad	Dominancia	Frecuencia	VIR
Crossopetalum rhacoma	133	0.010	1	7.7	1.3	11.1	20.1
Lantana involucrata	133	0.010	1	7.7	1.3	11.1	20.1
Arbustivo bajo - SA	1733	0.821	9	100.0	100.0	100.0	300.0

IVI del Estrato herbáceo

El estrato herbáceo, estuvo representado por quince especies, con un estimado de poco más de 126,000 individuos/ha (como individuos se incluyen: tallos o rebrotes). Los valores de importancia relativa estimados estuvieron entre 8.3 y 58.8%; este estrato estuvo representado principalmente por cuatro especies el pasto *Sporobulus virginicus*, como especie dominante sumado a la presencia de las especies codominantes *Lycium carolinianum, Tribulus cistoides* y *Lantana involucrata*; siendo T. cistoides una herbácea común en el matorral y las otras dos especies también comunes y frecuentes en el estrato arbustivo. Aunque se tuvieron varias especies, la mayoría de ellas, fueron poco frecuentes y también ocuparon poca cobertura, en su mayoría menor a 190 m^2/ha.

Tabla IV.14 Índice de Valor de Importancia Relativa en el estrato herbáceo con vegetación secundaria nativa

Especie	Individuos /ha	Cobertura m2/ha	Frecuencia	Índice de Valor de Importancia Relativa (%)			
				Densidad	Dominancia	Frecuencia	VIR
Sporobulus virginicus	20000	1065.2	3	15.8	26.3	16.7	58.8
Lycium carolinianum	3333	1055.6	1	2.6	26.1	5.6	34.3
Tribulus cistoides	20000	188.4	1	15.8	4.7	5.6	26.0
Lantana involucrata	16667	60.6	2	13.2	1.5	11.1	25.8
Coccoloba uvifera	3333	418.9	1	2.6	10.4	5.6	18.5
Crossopetalum rhacoma	3333	418.9	1	2.6	10.4	5.6	18.5
Ambrosia hispida	10000	139.4	1	7.9	3.4	5.6	16.9
Flaviera linearis	6667	238.9	1	5.3	5.9	5.6	16.7
Opuntia inaperta	10000	85.7	1	7.9	2.1	5.6	15.6
Agave angustifolia	6667	139.1	1	5.3	3.4	5.6	14.3
Ipomea pes-caprae	6667	109.2	1	5.3	2.7	5.6	13.5

Especie	Individuos /ha	Cobertura m2/ha	Frecuencia	Índice de Valor de Importancia Relativa (%)			
				Densidad	Dominancia	Frecuencia	VIR
Bravaisia berlandieriana	6667	45.6	1	5.3	1.1	5.6	11.9
Melochia tomentosa	6667	44.2	1	5.3	1.1	5.6	11.9
Capraria biflora	3333	28.9	1	2.6	0.7	5.6	8.9
Porophyllum punctatum	3333	5.3	1	2.6	0.1	5.6	8.3
Estrato Herbáceo - SA	126667	4044.0	18	100.0	100.0	100.0	300.0

Nueve de las especies presentes en este estrato corresponden a especies herbáceas, en tanto que las seis restantes corresponden a regeneración de especies arbustivas y arbóreas, cuya presencia también fue poco frecuente.

Descripción del Matorral de Duna Costera en el Área del Proyecto

Composición de especies

El estrato arbustivo junto con el arbóreo estuvo representado por once especies y solo una de ellas estuvo presente en el estrato arbóreo. El número estimado de individuos arbustivos y arbóreos/ha fue de 2,829. Las alturas fueron bajas entre 1.0 y 3.5 m. La mayor densidad de individuos corresponde a la especie *Sideroxylon americanum* estimándose 600 individuos/ha en el estrato arbustivo y 571 ind/ha en el estrato arbustivo bajo. Le siguen en representatividad *Batis marítima* y *Bravaisia berlandieriana* en el estrato arbustivo bajo, junto con *Tara vesicaria* en el estrato arbustivo. El estrato arbóreo solo estuvo representado por *Coccoloba uvifera.* Todas las especies son comunes del matorral de duna costera y una de ellas *Thrinax radiata* (palma chit) se encuentra en estatus de protección. El área basal fue reducida, estimándose un total de 2.516 m^2/ha (Tabla IV.15).

Tabla IV.15 Parámetros estructurales de la vegetación secundaria nativa arbustiva y arbórea con especies de Matorral de duna costera, en el Área del Proyecto

Estrato-Especies	Registros	Individuos/ha	Diámetro prom. (cm)	Altura prom. (m)	Área basal (m2/ha)
Arbóreo	**1**	**7**	**9.2**	**3.5**	**0.047**
Coccoloba uvifera	1	7	9.2	3.5	0.047
Arbustivo	**163**	**1164**	**4.0**	**1.9**	**1.578**
Bravaisia berlandieriana	5	36	2.0	1.7	0.012
Coccoloba uvifera	6	43	5.2	2.5	0.096

Cordia sebestena	2	14	5.9	1.7	0.041
Maytenus phyllanthoides	5	36	3.9	1.5	0.044
Metopium brownei	21	150	4.4	2.3	0.245
Quadrella incana	1	7	1.5	2.0	0.001
Sideroxylon americanum	84	600	3.9	1.8	0.708
Tara vesicaria	34	243	3.7	1.7	0.287
Thrinax radiata	5	36	7.0	1.8	0.143
Arbustivo bajo	**29**	**1657**	**3.1**	**1.1**	**0.891**
Batis maritima	6	343		1.1	0.000
Bonellia macrocarpa	1	57	2.0	1.0	0.018
Bravaisia berlandieriana	6	343	2.0	1.1	0.018
Maytenus phyllanthoides	2	114	3.3	1.0	0.095
Quadrella incana	1	57	1.0	1.0	0.004
Sideroxylon americanum	10	571	3.6	1.2	0.637
Tara vesicaria	3	171	2.9	1.0	0.119
Área del Proyecto	**193**	**2829**	**3.9**	**1.8**	**2.516**

La especie dominante con mayor cobertura fue *Sideroxylon americanum* (caimitillo).

El estrato herbáceo se encuentra representado por doce especies, de las cuales cinco corresponden a especies clasificadas como herbáceas, en las que se incluyen pastos y especies rastreras. Las especies: *Sporobulus virginicus, Tribulus cistoides* y *Waltheria indica*, fueron las especies herbáceas más abundantes. La altura promedio del estrato fue de 22 cm y se estimó una cobertura de 5,411.5 m^2/ha; el número de individuos estimados fue de 97,143 por hectárea.

Tabla IV.16 Parámetros estructurales del estrato herbáceo con vegetación secundaria nativa, en el Área del Proyecto

Especies	Registros	Individuos/ha	Altura prom. (cm)	Cobertura m2/ha
Agave angustifolia	3	4286	22	85.4
Bravaisia berlandieriana	4	5714	49	763.7
Capraria biflora	2	2857	45	23.0
Crossopetalum rhacoma	2	2857	52	646.6
Flaviera linearis	4	5714	41	874.5
Malvaviscus arboreus	1	1429	6	2.3
Passiflora foetida	2	2857	10	531.4

Porophyllum punctatum	1	1429	10	9.1
Sporobulus virginicus	28	40000	15	1864.7
Suaeda linearis	2	2857	24	52.2
Tribuslus cistoides	8	11429	13	106.4
Waltheria indica	11	15714	16	452.2
Área del Proyecto	**68**	**97143**	**22**	**5411.5**

Estructura vertical

En los estratos arbustivo y arbóreo se registraron 193 individuos, equivalentes a 2,829 individuos/ha, los cuales tuvieron alturas de 1.0 a 3.5 m, siendo la altura predominante 1.8 m. La especie de mayor altura fue *Coccoloba uvifera*, con alturas de 2.5 m en el estrato arbustivo y de 3.5 m en el arbóreo. En el estrato arbustivo las alturas predominantes estuvieron entre 1.5 y 2.5 m siendo representativas *Metopium brownei* y *Quadrella incana*.

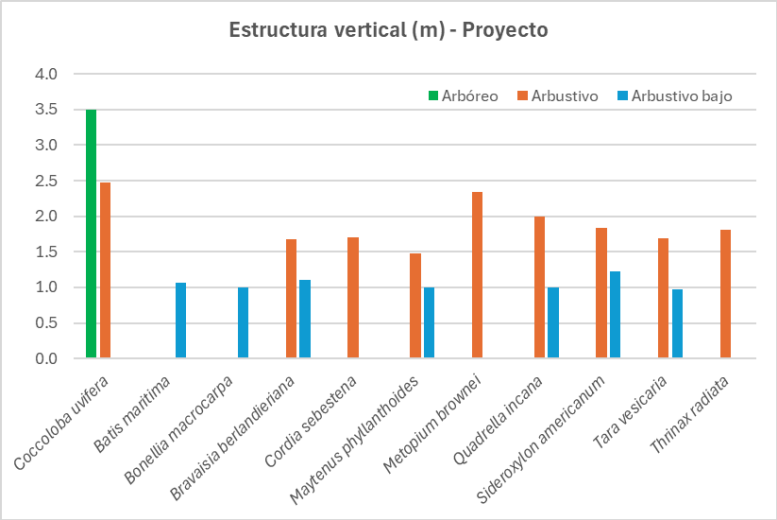


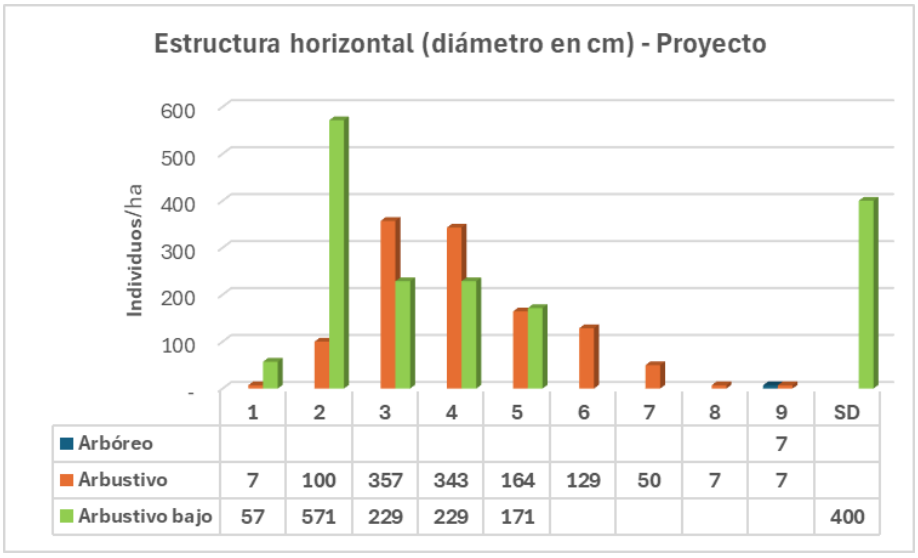
Figura IV.42 Estructura vertical en la vegetación secundaria nativa en el Área del proyecto.



Figura IV.43 Matorral arbustivo en el Área del Proyecto con alturas predominantes entre 1.1 y 1.5 m.

Estructura horizontal

Se tuvieron registros de diámetro entre 1 y 9.0 cm, siendo predominantes los individuos del estrato arbustivo con diámetros de 2 y 4 cm, con 18,69 individuos (64.6% de la población), así como aquellos individuos que no tuvieron registro de diámetro como *Agave angustifolia* y que ocuparon 14.1% de la población con 400 individuos/ha. En el estrato arbóreo el diámetro registrado fue de 9 cm. Los individuos/ha de 5 a 8 cm, fueron 521 (18.4%), en tanto que los individuos de 1.0 cm, 64 individuos solo representaron 2.3% de la población arbustiva conformada por especies de matorral costero.



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	SD
Arbóreo									7	
Arbustivo	7	100	357	343	164	129	50	7	7	
Arbustivo bajo	57	571	229	229	171					400

Figura IV.44 Diámetros dominantes en individuos de los estratos arbóreo y arbustivo en el Área del Proyecto



Figura IV.45 Diámetros reducidos en el estrato arbustivo (2-4 cm), siendo una de las especies representativas Tara vesicaria.

Valores de Importancia Relativa (VIR)

IVI del Estrato arbóreo

El estrato arbóreo, estuvo representado solamente por *Coccoloba uvifera*, especie dominante en el matorral costero del predio, con un estimado de 7 individuos/ha y un área basal de 0.047 m^2/ha.

Tabla IV.17 Índice de Valor de Importancia Relativa en el estrato arbóreo con vegetación secundaria nativa

Especie	Individuos /ha	Área basal m2/ha	Frecuencia	Índice de Valor de Importancia Relativa (%)			
				Densidad	Dominancia	Frecuencia	VIR
Coccoloba uvifera	7	0.047	1	100	100	100	300
Estrato Arbóreo - Proyecto	**7**	0.047	1	100	100	100	300

IVI del Estrato arbustivo

El estrato arbustivo, estuvo representado por nueve especies, con un total estimado de 1,164 individuos/ha y un área basal de 1.578 m^2/ha. Los valores de importancia relativa estimados estuvieron entre 4.7 y 120.4%; siendo *Sideroxylon americanum* la especie dominante, ocupando 120.4% del VIR de la población arbustiva. *Tara vesicaria*, fue la especie codominante en el estrato; en tanto que las especies menos representadas fueron *Cordia sebestenea y Quadrella incana*, cuya presencia en conjunto solo representa 12.5% de un total de 300%.

Tabla IV.18 Índice de Valor de Importancia Relativa del estrato arbustivo con vegetación secundaria nativa

Especie	Individuos /ha	Área basal m2/ha	Frecuencia	Índice de Valor de Importancia Relativa (%)			
				Densidad	Dominancia	Frecuencia	VIR
Sideroxylon americanum	600	0.708	6	51.5	44.9	24.0	120.4
Tara vesicaria	243	0.287	5	20.9	18.2	20.0	59.1
Metopium brownei	150	0.245	3	12.9	15.5	12.0	40.4
Thrinax radiata	36	0.143	2	3.1	9.1	8.0	20.1
Coccoloba uvifera	43	0.096	2	3.7	6.1	8.0	17.8
Bravaisia berlandieriana	36	0.012	3	3.1	0.8	12.0	15.9
Maytenus phyllanthoides	36	0.044	2	3.1	2.8	8.0	13.9
Cordia sebestena	14	0.041	1	1.2	2.6	4.0	7.8
Quadrella incana	7	0.001	1	0.6	0.1	4.0	4.7
Estrato Arbustivo -Predio	1164	1.578	25	100.0	100.0	100.0	300.0

IVI del Estrato arbustivo bajo

Se tuvo registro de siete especies, con un total estimado de 1,657 individuos/ha. Los valores de importancia relativa estimados estuvieron entre 13.0 y 133.2%. En este estrato fue dominante *Sideroxylon americanum con 133.2%,* seguida de *Tara vesicaria y Bravaisia berlandiera*, que en conjunto ocuparon 82.7% del VIR del estrato. Las especies menos abundantes y frecuentes fueron *Bonellia macrocarpa* y *Quadrella incana.*

Tabla IV.19 Índice de Valor de Importancia Relativa en el estrato arbustivo bajo en el Área del proyecto

Especie	Individuos /ha	Área basal m2/ha	Frecuencia	Índice de Valor de Importancia Relativa (%)			
				Densidad	Dominancia	Frecuencia	VIR
Sideroxylon americanum	571	0.637	3	34.5	71.5	27.3	133.2
Tara vesicaria	171	0.119	2	10.3	13.3	18.2	41.8
Bravaisia berlandieriana	343	0.018	2	20.7	2.0	18.2	40.9
Batis maritima	343	0.000	1	20.7	0.0	9.1	29.8

Especie	Individuos /ha	Área basal m2/ha	Frecuencia	Índice de Valor de Importancia Relativa (%)			
				Densidad	Dominancia	Frecuencia	VIR
Maytenus phyllanthoides	114	0.095	1	6.9	10.7	9.1	26.7
Bonellia macrocarpa	57	0.018	1	3.4	2.0	9.1	14.6
Quadrella incana	57	0.004	1	3.4	0.5	9.1	13.0
Arbustivo bajo -Proyecto	1657	0.891	11	100.0	100.0	100.0	300.0

IVI del Estrato herbáceo

Estuvo conformado por doce especies; las especies con mayor valor de importancia relativa fueron *Sporobulus virginicus, Waltheria indica* y *Flaviera linearis*; que ocuparon 176.1% del VIR total. Las especies *Suaeda linearis*, *Capraria biflora, Porophyllum punctatum* y *Malvaviscus arboreus* tuvieron bajos valores de importancia, siendo poco frecuentes y abundantes.

Tabla IV.20 Índice de Valor de Importancia Relativa en el estrato herbáceo con vegetación secundaria nativa

Especie	Individuos /ha	Cobertura m2/ha	Frecuencia	Índice de Valor de Importancia Relativa (%)			
				Densidad	Dominancia	Frecuencia	VIR
Sporobulus virginicus	40000	1864.7	6	41.2	34.5	23.1	98.7
Waltheria indica	15714	452.2	5	16.2	8.4	19.2	43.8
Flaviera linearis	5714	874.5	3	5.9	16.2	11.5	33.6
Bravaisia berlandieriana	5714	763.7	1	5.9	14.1	3.8	23.8
Crossopetalum rhacoma	2857	646.6	2	2.9	11.9	7.7	22.6
Tribulus cistoides	11429	106.4	2	11.8	2.0	7.7	21.4
Passiflora foetida	2857	531.4	1	2.9	9.8	3.8	16.6
Agave angustifolia	4286	85.4	2	4.4	1.6	7.7	13.7
Suaeda linearis	2857	52.2	1	2.9	1.0	3.8	7.8
Capraria biflora	2857	23.0	1	2.9	0.4	3.8	7.2
Porophyllum punctatum	1429	9.1	1	1.5	0.2	3.8	5.5
Malvaviscus arboreus	1429	2.3	1	1.5	0.0	3.8	5.4
Estrato herbáceo - Proyecto	97143	5411.5	26	100.0	100.0	100.0	300.0

PRESENCIA DE ESPECIES CATALOGADAS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010

Se registraron tres especies con estatus de conservación, de acuerdo con el listado de especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010; localizadas tanto en el sistema ambiental, como en el área del proyecto.

Tabla IV.21 Especies en estatus de conservación de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010

Especie	Nombre común	Estatus	Individuos /ha	Altura prom. cm	Registrada en
Gossypium hirsutum	Algodón	Sujeta a Protección especial	207	81	Proyecto y S. Ambiental
Mammillaria gaumeri	Pol miis	Peligro de extinción	664	5	Proyecto y S. Ambiental
Thrinax radiata	Palma Chit	Amenazada	243	91	Proyecto y S. Ambiental



Figura IV.46 Individuos de Gossypium hirsutum, en Área del proyecto (izq.) y Sistema ambiental (der.)



Figura IV.47 Individuos de Mammillaria gaumeri, en Área del proyecto (izq.) y Sistema ambiental (der.)



Figura IV.48 Individuos de Thrinax radiata, en Área del proyecto (izq.) y Sistema ambiental (der.)

ÍNDICES DE DIVERSIDAD

En cuanto a la diversidad con base en la abundancia proporcional de las especies, el índice de Shannon y el de equidad de Pielou son índices populares para medir la equidad y su relación con la riqueza de especies (Moreno, 2001[29]). Considerando que se para el proyecto en cuestión se cuenta con datos de riqueza y número de individuos, para realizar el cálculo de la diversidad presente en el predio, se utilizó el índice de Shannon-Wiener, el cual refleja la heterogeneidad de una comunidad basándose en dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa, es decir, expresa los valores de uniformidad de todas las especies muestreadas (incluyendo todos los organismos muestreados) y asume que estas fueron muestreadas al azar y que todas las especies están representadas en los cuadrantes muestreados.

Se trata de un índice estructural de equidad, que se utiliza para comparar la diversidad entre los sitios, expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra, midiendo el grado promedio de incertidumbre es predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Moreno, *op cit.*). Para los sitios de estudio, este índice se calculó considerando los datos de riqueza de especies y abundancia de especies en el programa Diversity 3.02, el cual se basa en la siguiente fórmula:

$$H = -\sum_{i=1}^{S} \pi_i \ln \pi_i$$

Donde:
H = Índice de diversidad de Shannon
i = Proporción de la iésima especie respecto a S
S= Número total de especies

Con los datos obtenidos del número total de individuos y número total de especies en un área, se determinó la diversidad de especies además de obtenerse el índice de diversidad considerando las abundancias y frecuencias de las especies presentes en los estratos arbustivo y arbóreo.

Equidad

Se utilizó el índice de equidad de Pielou para medir la proporción de la diversidad observada en cada estación con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, 1988, citado por Moreno, *op cit.*[16]).

El cálculo se efectuó según la siguiente expresión:

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

donde $H'_{max} = \ln(S)$ y H' = medida logarítmica de la diversidad.

Tabla IV.22 Índices de diversidad en el Área del Proyecto y Sistema Ambiental

[29]Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol 1. Zaragoza, 84 pp.

SITIOS-ÁREA	ÍNDICES DE DIVERSIDAD		
	RIQUEZA	SHANNON - WIENER	EQUITATIVIDAD PIELOU
A	2	0.6925	0.2557
B	2	0.4101	0.1514
C	3	0.4438	0.1639
D	6	1.531	0.5654
E	5	1.048	0.387
F	5	1.161	0.4288
G	6	1.434	0.5295
Proyecto	**11**	**1.637**	**0.6044**
S1	10	1.797	0.6634
S2	8	1.838	0.6786
S3	7	1.648	0.6087
Sistema Ambiental	**14**	**2.04**	**0.7534**

En la mayoría de los ecosistemas naturales, el índice de Shannon-Wiener varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies.

En los estratos arbóreo y arbustivo del área del proyecto y sistema ambiental, la riqueza total fue de 15 especies; encontrándose 11 en el área del proyecto y 14 en el sistema ambiental, en tanto que en los sitios de muestreo del área del proyecto se registraron de 2 a 6 especies y de siete a diez en el sistema ambiental.

Con respecto al índice de Shannon-Wiener (H) la diversidad en el área del proyecto fue de 1.637 y por sitio de muestreo estuvo entre H'=0.4101 y H'=1.531, lo cual en todos los casos significa un bajo índice de diversidad. La riqueza de especies en los estratos arbóreo y arbustivo del sistema ambiental fue un tanto mayor H'=2.04, con índices por sitio de muestreo de H'= 1.648 a 1.838, valores que también indican una baja diversidad, pero de mayor grado que las registradas en el área del proyecto

Los índices de equidad también estuvieron en rangos de bajo a moderado, siendo el valor más bajo en el área del proyecto con un estimado de 0.6044 y un en el sistema ambiental de 0.7534, considerada una equitatividad media o moderada.

Conclusiones

De acuerdo con la cartografía de Uso de Suelo y Vegetación de INEGI (Serie VII), en la UGA PRO 08-BAR_AP1 que corresponde al sistema ambiental del área del proyecto, predomina la superficie con uso del suelo clasificado como Asentamientos Humanos siendo este uso del suelo en la zona del proyecto y en el sistema ambiental delimitado en donde ocupa ≈ 30.7881 ha (82.15%), sin

embargo tanto en la UGA, como en el área del proyecto y su sistema ambiental delimitado, se observó la presencia de vegetación secundaria nativa con especies de Matorral de Duna Costera, siendo está la vegetación nativa del área previo a las modificaciones que implicó el establecimiento e impulso para el desarrollo de zonas de asentamientos humanos en puntos focales de la costa yucateca, como es el caso de la localidad de Chicxulub Puerto.

En particular, el área del proyecto corresponde a un lote, seccionado, con el trazo de vialidades principales y en el cual se observó la presencia de cobertura vegetal, compuesta por especies nativas de matorral de duna costera, predominando el estrato arbustivo bajo (menor o igual a 1.3 m), seguido de plantas herbáceas, en tanto que la presencia de arbustos y árboles fue menos frecuente, particularmente los árboles, los cuales en su mayoría se encontraron de forma de individuos aislados.

Las especies mejor representadas fueron: *Coccoloba uvifera* (uva de mar) en el estrato arbóreo; *Sideroxylon americanum* (caimitillo), *Tara vesicaria* (algarrobo) y *Metopium brownei* (chechem), así como *Bravaisia berlandieriana* (julub) en el estrato arbustivo bajo; en tanto que en el estrato herbáceo predominó *Sporobulus virginicus, Waltheria indica* y *Flaviera linearis*. Especies menos frecuentes fueron *Quadrella incana*, *Bonellia macrocarpa, Malvaviscus arboreus y Agave angustifolia*.

A pesar de que el área del proyecto se encuentra dentro de un área urbana, en donde son relevantes los impactos a la vegetación como parte de los procesos diseño y lotificación, así como por el establecimiento de infraestructura como vialidades, tendido eléctrico, telefonía y datos; se registró la presencia de tres especies en estatus de conservación enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, siendo *Gossypium hirsutum* (algodón, sujeta a protección especial), *Mammillaria gaumeri* (polmiis, en peligro de extinción) y *Thrinax radiata* (palma chit, en la categoría de Amenazada).

La presencia de las tres especies en estatus de protección, también fue registrada en el sistema ambiental, sin embargo, destaca en el área el proyecto la abundancia de *Mammillaria gaumeri*, por lo que cobra relevancia la implementación del programa de rescate y reubicación de especies protegidas.

De manera general la diversidad florística del área del proyecto está considerada como baja, con valores estimados del índice de Shannon-Wiener, entre H'=0.4101 y 1.434 en los sitios de muestreo y en toda el área con un valor de H'= 1.637; registrándose pocas especies arbustivas y arbóreas por sitio de muestreo, entre dos y seis, destacando la presencia de *C. uvifera, S. americanum y T. vesicaria* y con una cobertura de área basal del estrato arbustivo y arbóreo menor a 2.5 m^2/ha

En el sistema ambiental los estimadores de diversidad también se clasificaron como bajos, en todos los sitios los índices estimados fueron menores a H'=2.0, y de manera general fue de 2.04, aunque se tuvo una mayor riqueza específica en cada uno de los sitios de muestreo en donde se registraron de siete a diez, especies arbustivas y arbóreas. También fueron dominantes *C. uvifera, S. americanum y T. vesicaria,* pero fue relevante la presencia de *P. piscipula, Bonellia macrocarpa* y *Thrinax radiata,* esta última siendo codominante en el estrato arbustivo. Se tuvo una mayor cobertura de área basal en el estrato arbustivo y arbóreo, estimándose en 4.843 m2/ha, y una altura promedio ligeramente mayor a 2.0 m; esto indica un mayor desarrollo de la vegetación secundaria nativa, en comparación con la vegetación presente en el área del proyecto.

La presencia de palmas de *Cocos nucifera* tanto en el sistema ambiental, como en el predio, son un claro indicador del tipo de perturbación antropogénica que se da en la zona, al introducir especies exóticas, cultivadas u ornamentales más acordes con el uso urbano presente en el sistema ambiental costero. Cabe señalar que el predio no alberga especies únicas, ya que todas las especies que presenta se comparten entre sitios tanto del predio, como en el sistema ambiental. Sin embargo, la presencia de especies en estatus de protección de acuerdo con la

NOM-059-SEMARNAT requieren la implementación de medidas de mitigación a la flora en riesgo, debido a lo vulnerable de su hábitat y a la reducción del mismo.

En un trabajo previo realizado por Jiménez-Orocio et al. (2015)[30], se identificaron distintas palmas, así como especies arbustivas y arbóreas que caracterizan la vegetación de dunas costeras presentes en el mar Caribe, como son: *Caesalpinia vesicaria (Tara vesicaria), Pithecellobium keyense, Bravaisia berlandieriana, Coccoloba uvifera, Cordia sebestena y Metopium brownei,* siendo estos arbustos representativos de la vegetación de dunas costeras del Sistema ambiental, aunque dichas especies tuvieron presencia en el Área del proyecto en la mayor parte de este, fueron menos abundantes y de baja talla; siendo que la vegetación presente en el área del proyecto se encuentra en una etapa temprana de recuperación.

B) FAUNA

Objetivo

Registrar la diversidad de especies de aves, mamíferos, anfibios y reptiles presentes en un predio en Chicxulub Puerto considerando tres unidades ambientales (Área de Afectación Directa, Área de Afectación Indirecta y Sistema Ambiental) del 13 al 20 de agosto del 2025.

Materiales y métodos

Descripción del área de estudio

El área de estudio se localiza en Chicxulub Puerto (89°36'25.809" longitud Oeste y 21°17'39.943" latitud Norte), comisaría perteneciente al municipio de Progreso, Yucatán. Esta localidad presenta un importante valor ambiental y social, al encontrarse en un ecosistema costero caracterizado por vegetación halófila, dunas costeras, humedales y cuerpos de agua que sirven como hábitat y sitio de alimentación para diversas especies de fauna, incluyendo aves residentes y migratorias, así como otras especies de anfibios, reptiles y mamíferos (CONANP, 2018; SEMARNAT, 2015).

Con base a la información disponible (SMN, 2020), la temperatura media anual es de aproximadamente 25.7 °C, con una oscilación térmica moderada entre los meses más frescos (enero con 22.1 °C) y los más cálidos (junio-septiembre con valores cercanos a 26.9 °C), por lo que el área de Chicxulub Puerto presenta un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano (Aw), de acuerdo con la clasificación de Köppen modificada por García (2004[31]).

En cuanto a la precipitación, la media anual es de aproximadamente 711.1 mm, con una marcada estacionalidad. La temporada de lluvias se concentra entre junio y octubre, cuando se registran los mayores acumulados: junio (136.2 mm), septiembre (105 mm) y octubre (111.8 mm). En contraste, los meses de marzo y abril presentan los valores más bajos, con promedios inferiores a 27 mm, lo que coincide con la época de sequía regional (SMN, 2020).

[30] Jiménez-Orocio Oscar, Ileana Espejel y María Luisa Martínez. 2015. La investigación científica sobre dunas costeras de México: origen, evolución y retos. Revista Mexicana de Biodiversidad 86 (2015) 486–507

[31] García, E. (2004). *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana)* (5ª ed.). Instituto de Geografía, UNAM.

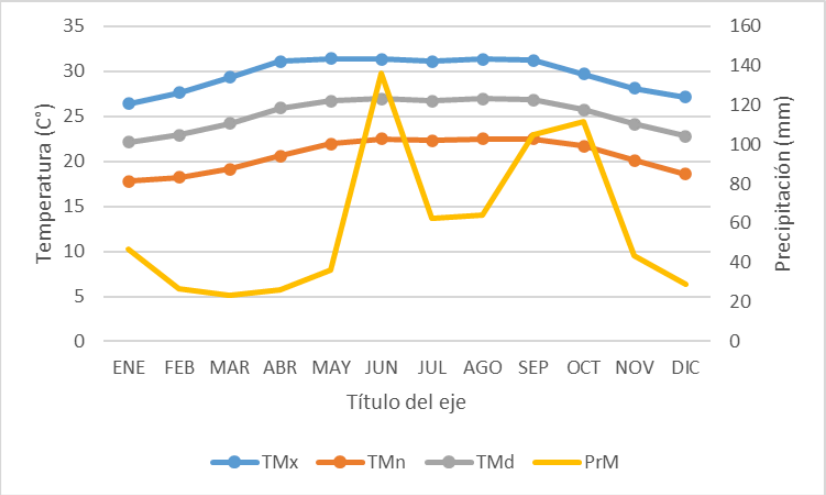


Figura IV.49 Climograma de Chicxulub Puerto. Elaboración propia con datos del SMN (2025)

Por otro lado, de acuerdo con datos del INEGI (2020), Chicxulub Puerto cuenta con una población total de 7,591 habitantes, de los cuales 3,801 son mujeres y 3,790 hombres. Entre ellos, 645 personas son originarias de otra entidad federativa, lo que refleja un componente migratorio relevante en la comunidad. Asimismo, 488 personas mayores de cinco años hablan alguna lengua indígena, lo que evidencia la persistencia de rasgos culturales y lingüísticos propios de la región.

En cuanto al aspecto habitacional, se reporta un total de 4,652 viviendas, de las cuales 2,152 se encuentran habitadas, lo que indica que una fracción significativa corresponde a casas utilizadas de forma temporal -principalmente en vacaciones-, posiblemente una situación cada vez más común en localidades costeras con actividad turística y pesquera (INEGI, 2020).

En este contexto, el área de estudio no solo representa un espacio de relevancia ecológica para la biodiversidad costera, sino también un entorno social dinámico donde confluye la vida cotidiana de sus habitantes, en actividades como pesca, el turismo, las actividades portuarias y los procesos de urbanización (CONANP, 2018; INEGI, 2020).

El predio correspondiente al proyecto está situado en las coordenadas 89°34'46.99"O longitud Oeste y 21°17'49.59 latitud Norte (Figura IV.48c) a 2.85 km aproximadamente al este del centro de Chicxulub Puerto. El predio del proyecto o el Área de Afectación Directa (AAD, cuenta con una superficie aproximada de 4.35 hectáreas y se estableció un Área de Afectación Indirecta (AAI) y un Sistema Ambiental (SA) a 100 y 200 m respectivamente del perímetro del AAD (Figura IV.48d).

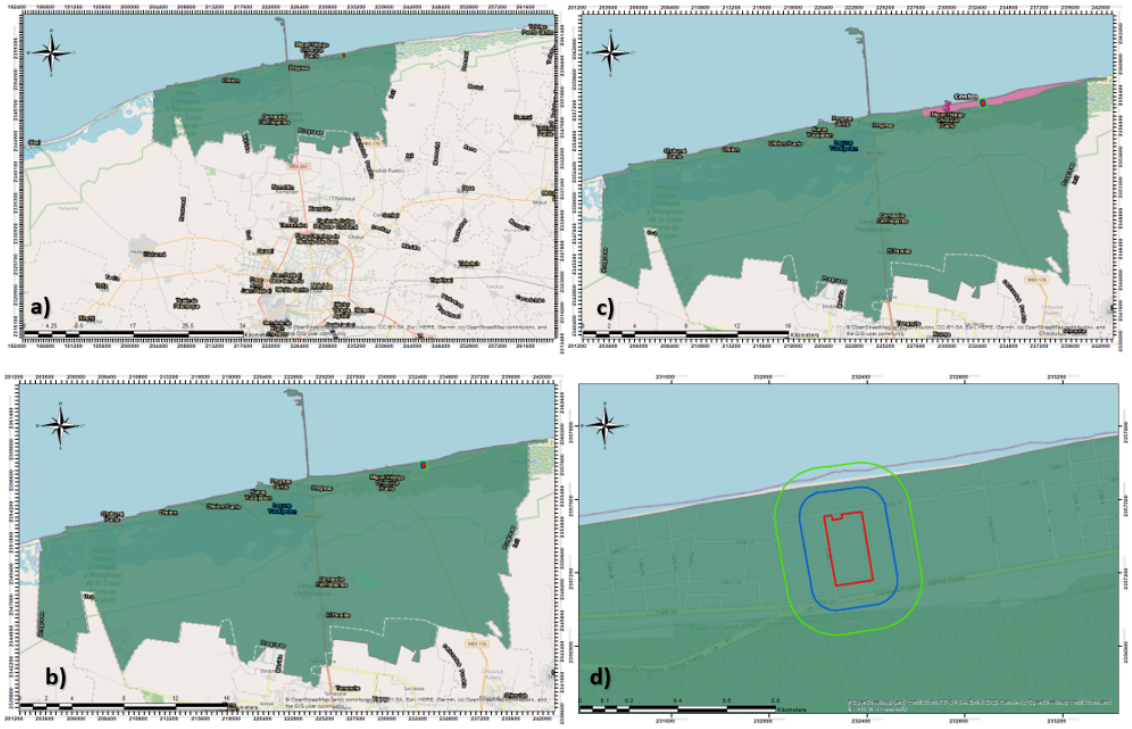


Figura IV.50 a) Ubicación del municipio de Progreso respecto a la ciudad de Mérida; b) Ubicación de Chicxulub Puerto respecto a su cabecera municipal Progreso; c) Ubicación del área de estudio respecto al centro de Chicxulub Puerto; d) Delimitaciones del AAD, AAI y SA.

Metodología

El registro de fauna se realizó del 13 al 20 de agosto de 2025 en diferentes horarios, con el fin de abarcar la mayor actividad de los distintos grupos faunísticos. Se llevaron a cabo recorridos en transectos y puntos de conteo de radio fijo (40 m), considerando las tres unidades de estudio (AAD, AAI y SA) y las comunidades de aves, anfibios, mamíferos y reptiles.

Avifauna

Se aplicaron métodos de conteo por puntos y recorridos a pie en horarios de mayor actividad (06:00–09:00 h y 17:00–19:00 h). Las observaciones se realizaron con binoculares Alpen 10x42 y las fotografías fueron tomadas con una cámara réflex Canon EOS Rebel T7i y un objetivo Sigma 150-600 mm.

Tabla IV.23 Coordenadas de los puntos de conteo para el registro de aves

N°	Zona	Coordenada x	Coordenada y	Área
1	16 Q	232228.86	2357107.43	AAI
2		232345.91	2357156.91	AAD
3		232326.65	2357255.41	AAD
4		232312.27	2357354.22	AAD

5		232140.69	2357436.68	AAI
6		232414.25	2357476.44	AAI
7		232483.82	2357602.90	SA
8		232581.44	2357341.94	SA
9		232495.97	2357164.73	AAI
10		232111.77	2357031.32	SA
11		232098.18	2357232.41	SA

Herpetofauna

Se aplicó la técnica de encuentros visuales como se señala en Aguirre-León (2011[32], como se citó en Nahuat y Barrientos, 2020[33]), realizando una búsqueda diurna y nocturna, registrando individuos visualizados directamente o por vocalizaciones (en el caso de ranas y sapos) durante el desplazamiento entre los puntos de conteo, así como durante la captura de murciélagos en la noche, realizando búsquedas entre los intervalos de revisión de las redes de niebla.

Tabla IV.24 Coordenadas de los puntos de inicio y final de los recorridos realizados para el registro de anfibios y reptiles

Transecto	Zona	UTM inicial		UTM final	
1	16 Q	232228.86	2357107.43	232312.27	2357354.22
2		232228.86	2357107.43	232414.25	2357476.44
3		232111.77	2357031.32	232414.25	2357476.44
4		232140.69	2357436.68	232345.91	2357156.91
5		232140.69	2357436.68	232495.97	2357164.73

[32] Aguirre-León, G. (2011). Métodos de estimación, captura y contención de anfibios y reptiles. En S. Gallina y C. López (Eds.), *Manual de técnicas para el estudio de la fauna*. Universidad Autónoma de Querétaro-Instituto de Ecología, A. C.

[33] Nahuat-Cervera, P. E. y Barrientos-Medina, G. (2020). Anfibios y reptiles del Centro Educativo Hobonil, Tzucacab, Yucatán, México. *Revista Latinoamericana de Herpetología*, *3*(1), 53–65.

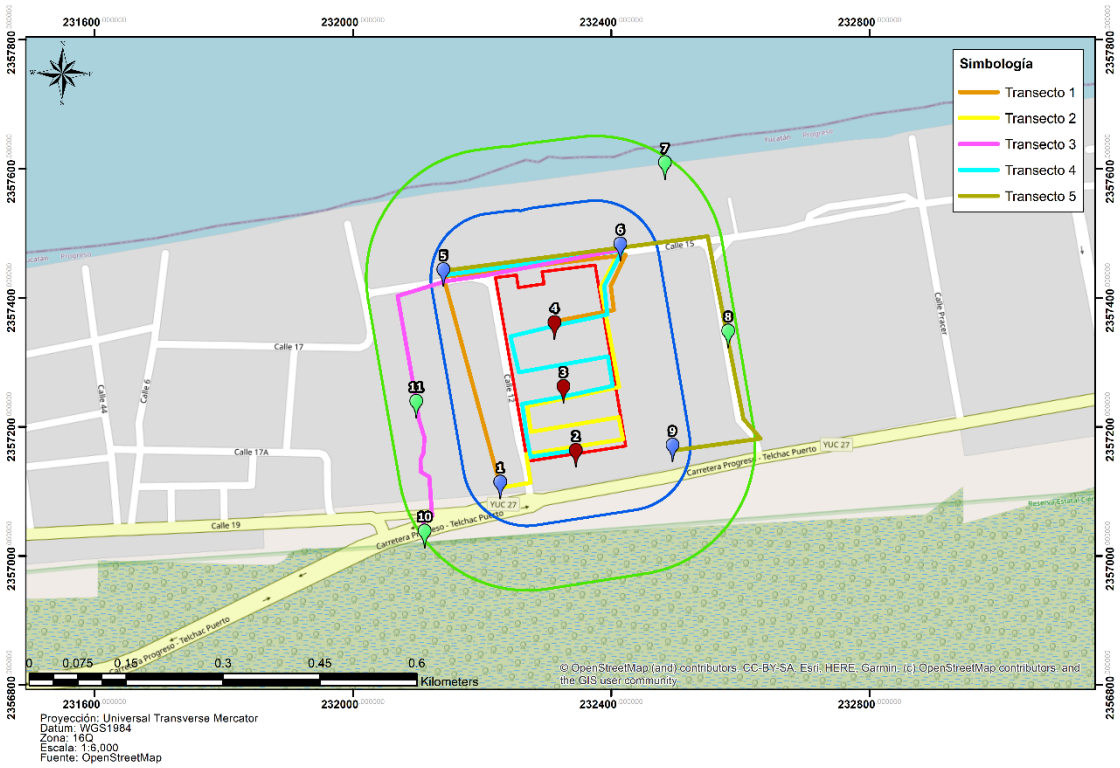


Figura IV.51 Ubicación de puntos de conteo de radio fijo y de transectos para registrar la avifauna y herpetofauna respectivamente.

Mastofauna

- Mamíferos terrestres

Para el registro de mamíferos terrestres se realizaron recorridos del 13 al 19 de agosto del 2025, en dos horarios diferente, uno diurno de 8:00 – 10:00 horas y otro nocturno de 20:00 – 22:00 en el sistema ambiental (Figura IV.50) en busca de huellas, heces, pelos y otros, en los senderos existentes dentro y fuera del área de estudio, debido a la accesibilidad pues muchas especies utilizan los caminos para su desplazamiento. E igual se colocaron dos cámaras trampa (Dos CuddeBack Modelo H-1453) (Figura IV.51) con sensor de movimiento, con inflar rojo y sin flash, las cuales tuvieron una duración de 336 horas captura. Las estaciones de foto trampeo fueron instaladas, de manera no sistematizada, se colocaron en arboles a una altura no mayor de 50 cm del suelo; está en una herramienta confiable y no invasiva que ofrece ciertas ventajas en comparación con otros métodos como el trampeo directo que podrían alterar el comportamiento de los individuos (Monroy-Vilchis et al., 2011[34]).

[34] Monroy-Vilchis, O., Zarco-González, M. M., Rodríguez-Soto, C., Soria-Díaz, L. y Urios, V. (2011). Fototrampeo de mamíferos en la Sierra Nanchititla, México: abundancia relativa y patrón de actividad. *Revista de Biología Tropical*, *59*(1), 373–383.

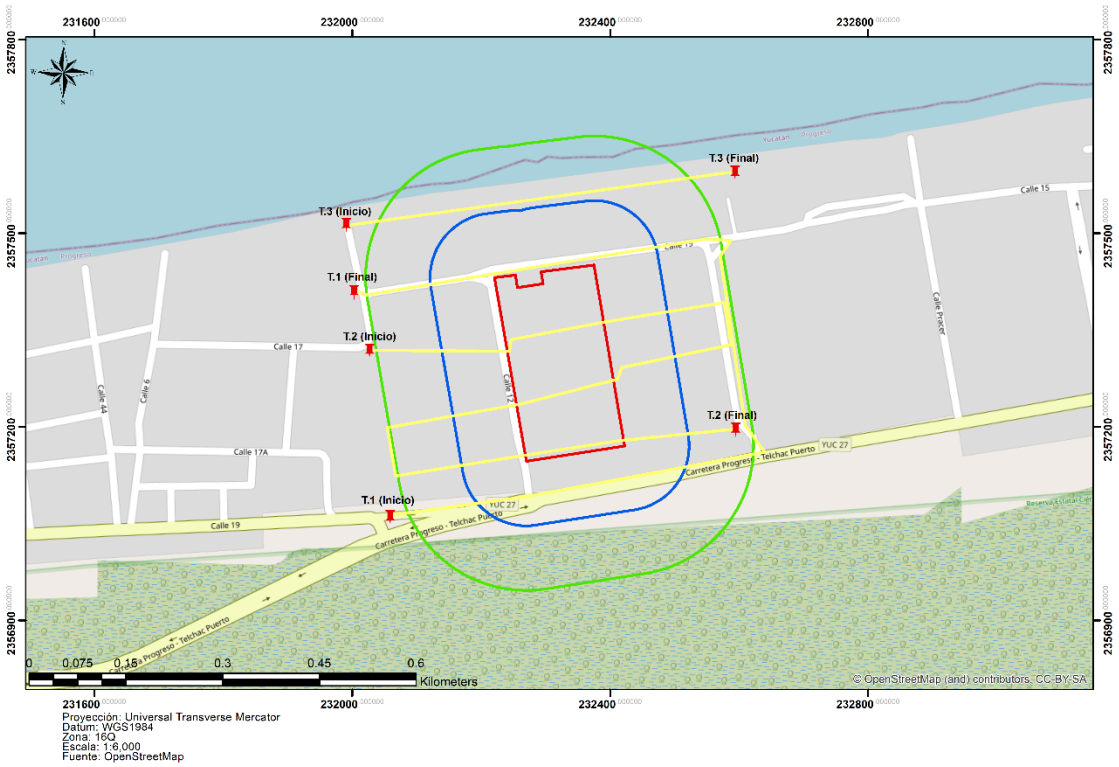


Figura IV.52 Ubicación de transectos para el registro de mamíferos

Tabla IV.25 Coordenadas de los puntos de inicio y final de los recorridos realizados para el registro de mamíferos

Transecto	UTM Inicial		UTM final	
T.1	232064	2357062	232009	2357411
T. 2	232032	2357321	232593	2357197
T. 3	231998	2357511	232584	2357596

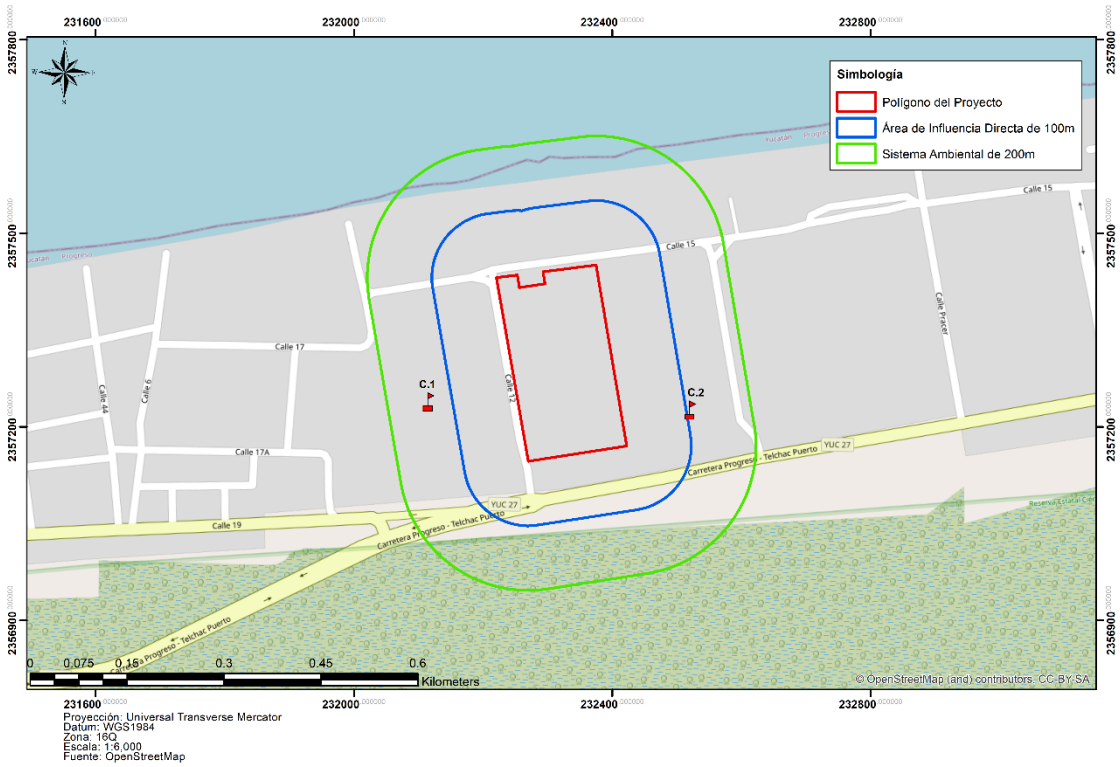


Figura IV.53 Ubicación de cámaras trampa.

Tabla IV.26 Coordenadas de las cámaras trampa.

Cámaras 16Q	Coordenada X	Coordenada Y
CAM 1	232116	2357239
CAM 2	232521	2357226

Mamíferos voladores

Se colocaron 4 redes de niebla (12 x 3 m) con una abertura de malla de 30 mm en caminos semi abiertos y en los alrededores del área con vegetación donde permanecieron abierta durante siete noches (Figura IV.52). Las redes se abrieron a la puesta del sol y permanecieron abierta un promedio de 4 horas, se revisaron cada 30 min, los murciélagos capturados se colocaron en bolsas de tela para que posteriormente se identificaran con la clave taxonómica de Medellín et al (2008[35]). El manejo de todos los individuos capturados se realizó de acuerdo con los parámetros éticos establecidos por la American Society of Mammalogists (Sikes *et al.*, 2016[36]).

[35] Medellín, R. A., Arita, H. T., y Sánchez, O. (2008). *Identificación de los murciélagos de México: Clave de campo.* (2ª ed.). Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C., Instituto de Ecología, UNAM y CONABIO.

[36] Sikes, R. S., Gannon, W. L., y Animal Care and Use Committee of the American Society of Mammalogists. (2016). 2016 Guidelines of the American Society of Mammalogists for the use of wild mammals in research and education. *Journal of Mammalogy*, *97*(3), 663–688. https://doi.org/10.1093/jmammal/gyw078

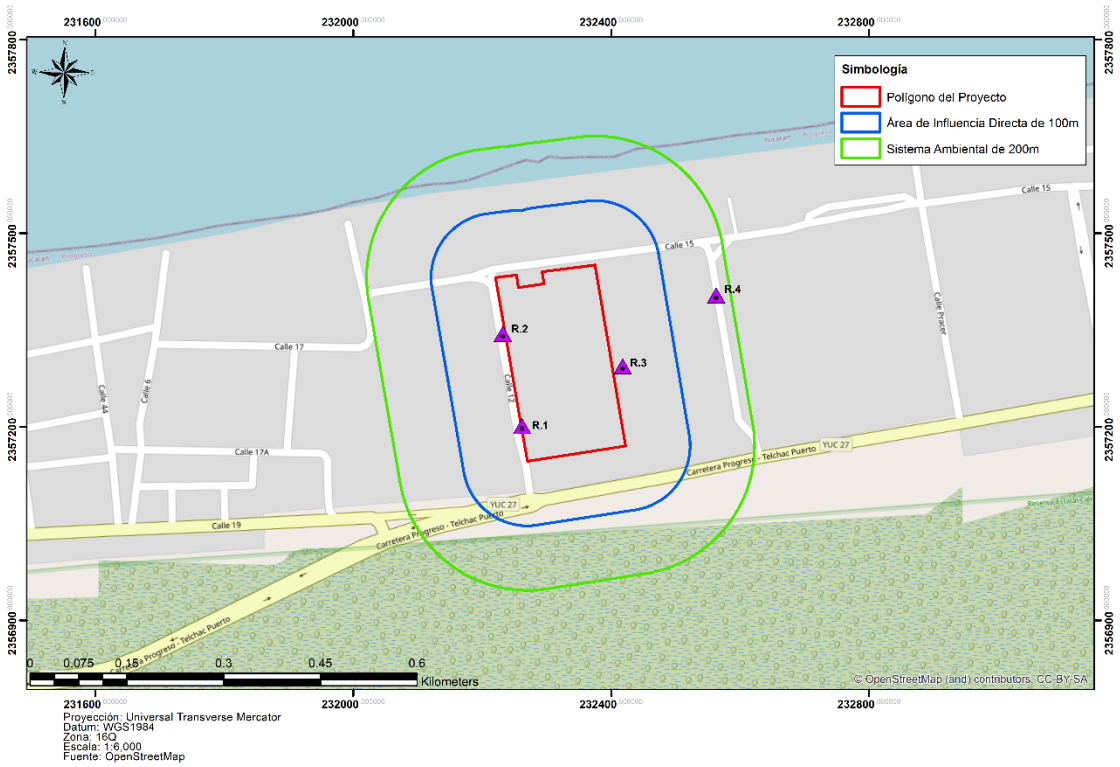


Figura IV.54 Ubicación de las redes de niebla en el área de estudio.

Tabla IV.27 Coordenada de las redes de niebla.

Redes	Coordenadas X	Coordenadas Y
R. 1	232262	2357201
R. 2	232232	2357344
R. 3	232418	2357294
R. 4	232563	2357404

Colecta y análisis de datos

Registro y captura de la información

Para anotar y facilitar el registro de las observaciones del conteo de aves, se realizaron listados en la aplicación eBird. La información anotada en los listados fue capturada en bases de datos mediante el Programa Excel de Microsoft Windows. La información se integró en listados por grupo taxonómico, con los siguientes campos: nombre común, nombre científico, orden, suborden (para el caso de reptiles), familia, género, distribución, estacionalidad (para el caso de aves), estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010 y el número de individuos por cada unidad ambiental (AAD, AAI, SA).

Para el caso de las aves, la clasificación se hizo con base a Santamaría (2011[37]), Rodríguez (2012[38]), MacKinnon (2017[39]), González *et al.* (2019[40]), Farías *et al.,* (2022[41]) y Thompson (2017[42]); mientras que, para el caso de los reptiles, se utilizó una guía de reptiles de la región (Díaz-Gamboa, 2022) y para los mamíferos se utilizó la guía de Aranda *et al.,* (2024).

Riqueza y abundancia de especies

La riqueza de especies representa el total de especies registradas en el área de estudio, mientras que la abundancia refleja el número de individuos de cada una de las especies encontradas. Para estimar la abundancia relativa se utiliza la frecuencia de presencia de cada especie, se divide el número total de individuos de cada especie, entre el total de individuos observados.

Análisis estadístico

Para evaluar la suficiencia del esfuerzo de muestreo y estimar la riqueza potencial de especies, se utilizó la aplicación iNEXT Online: Interpolation and Extrapolation (Hsieh y Chao, 2016), disponible en la dirección https://chao.shinyapps.io/iNEXTOnline/

Este software permite calcular curvas de rarefacción y extrapolación a partir de datos de abundancia o incidencia, así como estimar la riqueza observada, la riqueza esperada mediante el estimador Chao1/Chao2 y la cobertura de muestreo (Sample Coverage).

Resultados

Listado de especies

Se registró un total de 25 especies de aves, 7 reptiles y 2 mamíferos terrestres en el área de estudio, en las tablas IV.30, IV.31 y IV.32 se presentan los listados por grupo taxonómico, señalando el número de individuos (conteo) y las unidades ambientales en las que se registraron.

Tabla IV.28 Conteos de las especies de aves en cada unidad ambiental y su conteo total

Nombre común	Nombre científico	AAD	AAI	SA	Conteo
Apodiformes					
Trochilidae					
Colibrí Canelo	*Amazilia rutila*	2	0	2	4
Colibrí Tijereta Mexicano	*Doricha eliza*	2	3	1	6
Columbiformes					
Columbidae					
Paloma Alas Blancas	*Zenaida asiatica*	2	3	5	10
Tortolita Canela	*Columbina talpacoti*	2	2	3	7
Tortolita Pico Rojo	*Columbina passerina*	3	1	2	6

[37] Santamaría, L. (2011). *Aves acuáticas y terrestres de la costa de Yucatán*. Mérida, Yucatán: E-libro.

[38] Rodríguez, R. (2012). *Guía de identificación de aves de la Península de Yucatán*. CONANP.

[39] MacKinnon, J. (2017). *Guía de campo de las aves de México*. CONABIO.

[40] González, J., et al. (2019). *Guía ilustrada de las aves de la Reserva de la Biósfera Los Petenes, Campeche*. Instituto Tecnológico de Chiná.

[41] Farías, L. J., et al. (2022). *Lista de aves para el monitoreo de la biodiversidad en la costa de Yucatán, México.*

[42] Thompson, B. (2017). *A field guide to the birds of Mexico and Central America*. University of Texas Press.

Cuculiformes					
Cuculidae					
Garrapatero Pijuy	*Crotophaga sulcirostris*	0	2	3	5
Falconiformes					
Falconidae					
Caracara Quebrantahuesos	*Caracara plancus*	0	1	0	1
Galliformes					
Odontophoridae					
Codorniz Yucateca	*Colinus nigrogularis*	0	2	4	6
Passeriformes					
Fringillidae					
Eufonia Garganta Negra Mesoamericana	*Euphonia affinis*	4	2	0	6
Hirundinidae					
Golondrina Tijereta	*Hirundo rustica*	4	0	8	12
Golondrina Alas Aserradas	*Stelgidopteryx serripennis*	0	9	0	9
Icteridae					
Calandria Dorso Negro Meno	*Icterus cucullatus*	3	4	0	7
Zanate Mayor	*Quiscalus mexicanus*	7	10	11	28
Mimidae					
Centzontle Tropical	*Mimus gilvus*	5	4	4	13
Parulidae					
Chipe Amarillo	*Setophaga petechia*	0	0	4	4
Polioptilidae					
Perlita Yucateca	*Polioptila albiventris*	1	2	4	7
Troglodytidae					
Matraca Yucateca	*Campylorhynchus yucatanicus*	0	2	4	6
Tyrannidae					
Luisito Común	*Myiozetetes similis*	0	2	2	4
Tirano Pirirí	*Tyrannus melancholicus*	0	2	2	4
Tirano Cuír	*Tyrannus couchii*	2	1	1	4
Piciformes					
Picidae					
Carpintero Cheje	*Melanerpes aurifrons*	2	3	3	8

Carpintero Mexicano	*Dryobates scalaris*	0	0	1	1
Carpintero Yucateco	*Melanerpes pygmaeus*	0	0	2	2
Psittaciformes					
Psittacidae					
Perico Pecho Sucio	*Eupsittula nana*	4	2	0	6
Suliformes					
Phalacrocoracidae					
Cormorán Neotropical	*Nannopterum brasilianum*	2	0	0	2

Tabla IV.29 Conteos de las especies de reptiles en cada unidad ambiental y su conteo total

Nombre común	Nombre científico	AAD	AAI	SA	Conteo
Squamata					
Sauria					
Dactyloidae					
Lagartija Cubana Abaniquillo Café	*Norops sagrei*			2	2
Gekkonidae					
Cuija	*Hemidactylus frenatus*		11	5	16
Iguanidae					
Iguana Rayada Negra	*Ctenosaura similis*		4	6	10
Phrynosomatidae					
Lagartija Escamosa de Cozumel	*Sceloporus cozumelae*	1	1	4	6
Lagartija Escamosa Pintas Amarillas	*Sceloporus crysostictus*		1		1
Teiidae					
Huico Yucateco	*Aspidoscelis angusticeps*	3	5	6	14
Lagartija Arcoiris	*Holcosus undulatus*		3	5	8

Tabla IV.30 Conteos de las especies de mamíferos en cada unidad ambiental y su conteo total

Nombre común	Nombre científico	AAD	AAI	SA	Conteo
Carnívora					
Canidae					
Zorrita Gris	*Urocyon cinereoargentus*	2			2
Mephitidae					
Zorrillo Manchado Yucateco	*Spilogale yucatanensis*	2			2

Estructura y composición

En términos generales, los resultados muestran que las aves constituyen el grupo más diverso en las tres unidades ambientales, seguidas por los reptiles, mientras que los mamíferos sólo se registraron en el AAD.

Tabla IV.31 Estructura y composición de la fauna

AAD	Herpeto	1	2	2	1
	Aves	6	11	15	2
	Mamíferos	1	2	2	0
Totales AAD		**8**	**15**	**19**	**3**
AAI	Herpeto	1	4	6	2
	Aves	8	14	19	3
	Mamíferos	0	0	0	0
Totales AAI		**9**	**18**	**25**	**5**
SA	Herpeto	1	5	6	2
	Aves	6	12	19	2
	Mamíferos	0	0	0	0
Totales SA		**7**	**17**	**25**	**4**

Tabla IV.32 Especies encontradas dentro del área de estudio según su estatus de conservación de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010

Nombre común	Nombre científico	AAD	AAI	SA	Estatus de conservación
Colibrí Tijereta Mexicano	*Doricha eliza*	x	x	x	P
Matraca Yucateca	*Campylorhynchus yucatanicus*		x	x	P
Perico Pecho Sucio	*Eupsittula nana*	x	x		Pr
Lagartija Escamosa de Cozumel	*Sceloporus cozumelae*	x	x	x	Pr
Iguana Rayada Negra	*Ctenosaura similis*		x	x	A

Riqueza y diversidad

El análisis de curvas de rarefacción y extrapolación con iNEXT Chao mostró que:

Para aves, la riqueza observada fue de 25 especies, alcanzando una cobertura de 98.82% de la diversidad esperada. Para reptiles, se observó una riqueza de 7 especies y una cobertura de 98.31%; mientras que, para el caso de los mamíferos, se alcanzó una riqueza de 2 especies, alcanzando el 100% de cobertura.

Tabla IV.33 Valores obtenidos en iNext con base a los conteos totales para aves (AVI), reptiles (REP) y mamíferos (MAM).

	AVI	REP	MAM
N	168	57	4

S. obs	25	7	2
SC	0.9882	0.9831	1.0000

En la Figura IV.55, IV.56 y IV.57 se presentan las curvas de rarefacción para aves, reptiles y mamíferos respectivamente, en donde puede observarse que la curva comienza a estabilizarse, lo que indica un muestreo adecuado.

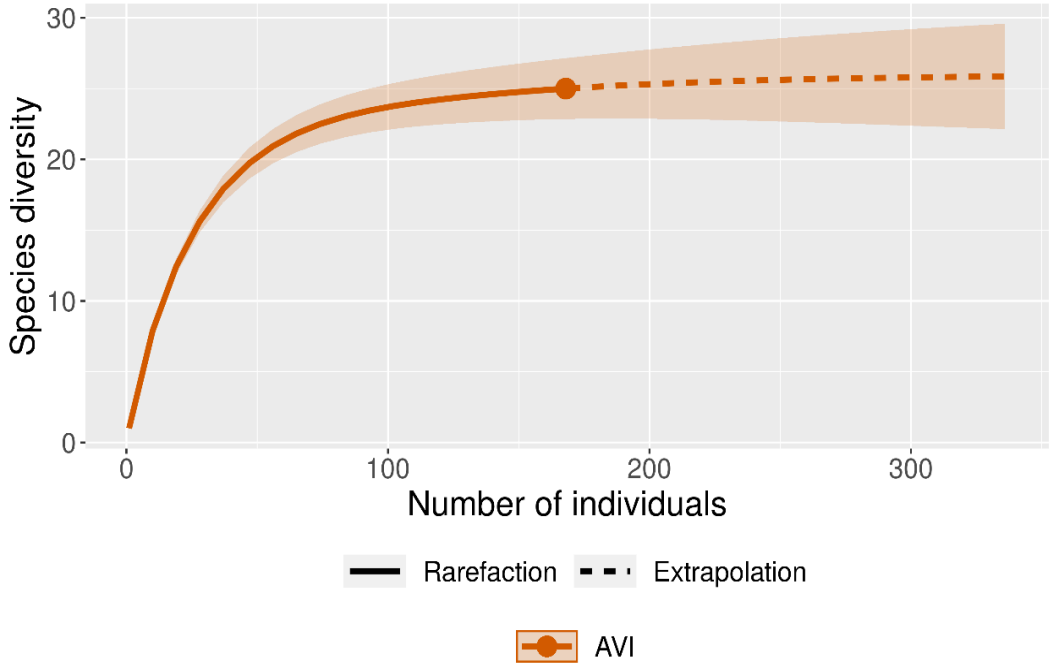


Figura IV.55 Curvas de rarefacción de aves generadas con iNEXT (Chao).

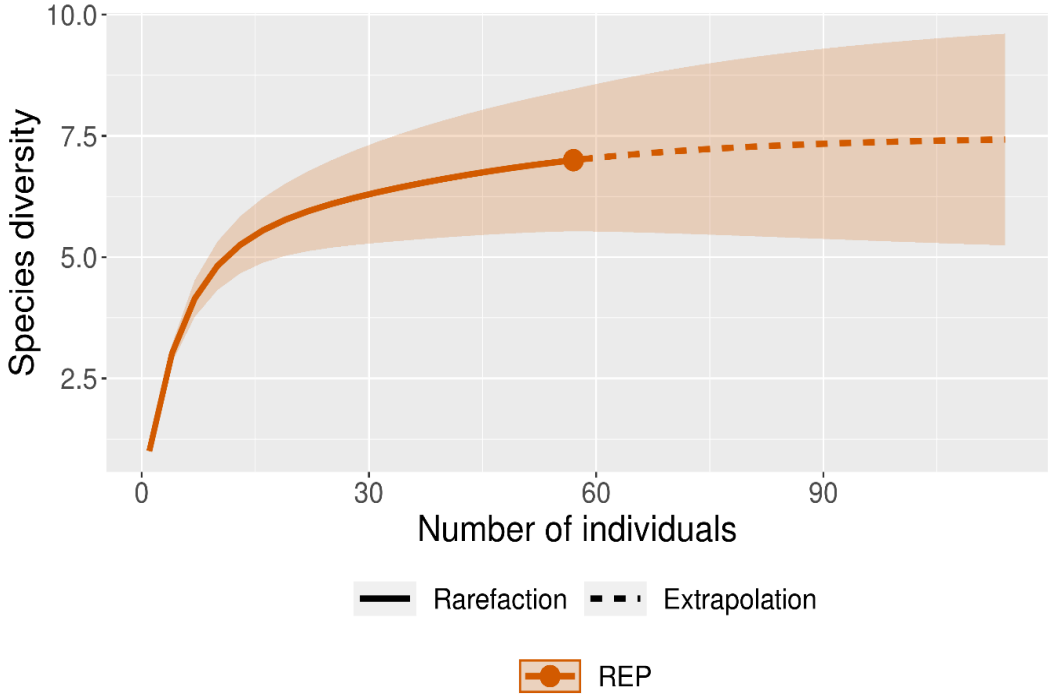


Figura IV.56 Curvas de rarefacción de reptiles generadas con iNEXT (Chao).

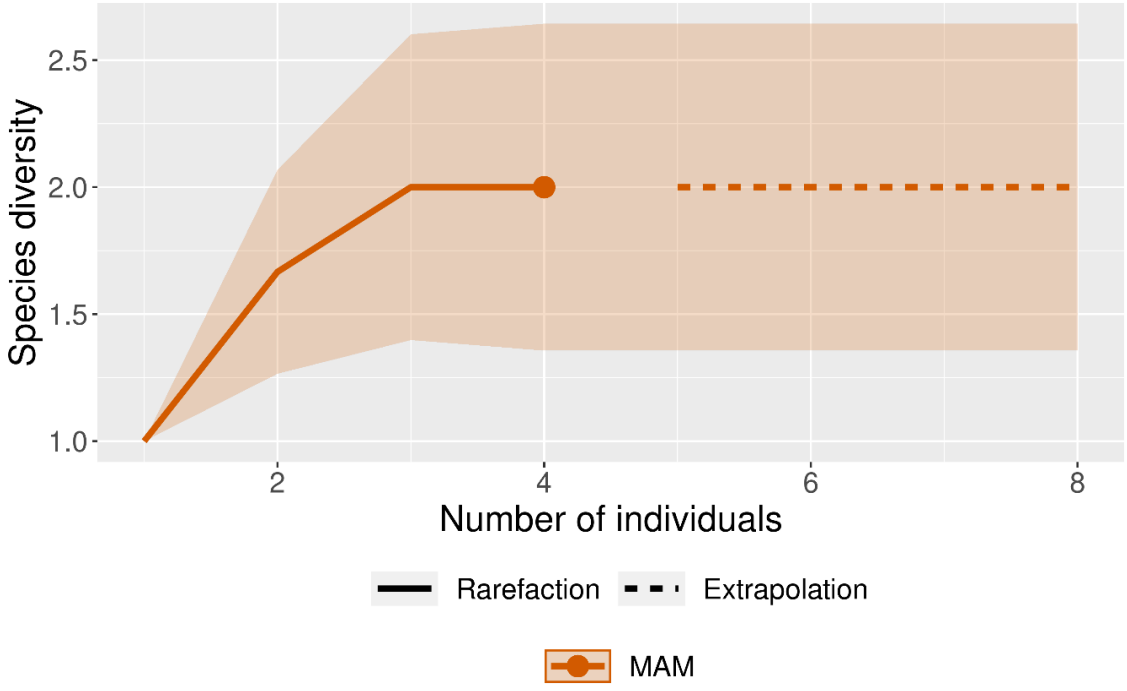


Figura IV.57 Curvas de rarefacción de mamíferos generadas con iNEXT (Chao).

Discusión y conclusión

El análisis de la estructura y composición de la fauna en las tres unidades ambientales evaluadas muestra que la avifauna constituye el grupo dominante en términos de riqueza y representatividad, seguida por los reptiles, mientras que los mamíferos presentaron registros limitados únicamente en el Área de Afectación Directa (AAD). Esta tendencia es consistente con el carácter costero y semiurbano de Chicxulub Puerto, donde los ambientes modificados favorecen la presencia de aves residentes y migratorias, y en menor medida de reptiles y mamíferos.

La mayor riqueza de especies se registró en el Área de Afectación Indirecta (AAI) y en el Sistema Ambiental (SA), con 25 especies cada uno, mientras que el AAD presentó 19 especies. Esto evidencia que, aunque las zonas de influencia indirecta y los sistemas ambientales mantienen una mayor diversidad, el Área de Afectación Directa aún conserva una porción significativa de la diversidad faunística.

La distribución de especies protegidas bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010 en todas las unidades (tres en AAD, cinco en AAI y cuatro en SA) resalta la necesidad de considerar medidas específicas de mitigación y conservación.

En cuanto a los mamíferos terrestres, con un esfuerzo de muestreo de 28 horas de recorridos, se registró el avistamiento de *Urocyon cinereoargenteus* y *Spilogale yucatanensis* ambas especies de importancia local; sin embargo, con un esfuerzo de 14 días-cámara (7 días por cada cámara trampa) no se obtuvieron registros adicionales, lo que refleja una baja detectabilidad o una posible ausencia de mamíferos medianos y grandes en el área durante el periodo de muestreo.

Respecto a los mamíferos voladores, a pesar de un esfuerzo de 4,032 horas/red en el Sistema Ambiental, no se registró ninguna especie de quiróptero, lo que podría atribuirse a la baja disponibilidad de refugios naturales en la zona, la influencia de la urbanización y el predominio de hábitats costeros abiertos.

En conjunto, los resultados indican que el área de estudio mantiene un valor ecológico significativo, no sólo como hábitat de aves y reptiles comunes, sino también como espacio funcional para especies con estatus de conservación. La limitada presencia de mamíferos terrestres y voladores refuerza la necesidad de establecer acciones de manejo que fortalezcan la conectividad y restauración del hábitat, promoviendo la permanencia de la biodiversidad registrada y garantizando el equilibrio ecológico en la región.

Es importante llevar a cabo cursos de educación ambiental hacia los trabajadores para que estos eviten ahuyentar o cazar a la fauna local. Es importante dejar un corredor biológico para que la fauna se pueda desplazar de un lugar a otro sin ser molestada, así como la conservación de palmeras para que especies de quirópteros las pudieran utilizar como refugio y bebederos de agua para la fauna ocasional.

En el sitio del proyecto no se registró ninguna especie de mamífero dentro de alguna categoría de importancia para la conservación acorde a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) o a la Lista Roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN en inglés).

IV.3.3 PAISAJE

Un paisaje se define como la superficie o porción de predio heterogénea compuesta por una agrupación de ecosistemas (interrelacionados o interactivos entre sí) que se repite de igual forma a través de dicha superficie (siguiendo un patrón) y que comparte un mismo tipo de interacciones o

flujos entre los ecosistemas de la agrupación, los mismos clima y geomorfología, y un mismo régimen de perturbaciones[43].

EVALUACION DE LA CALIDAD DEL PAISAJE

La calidad paisajística o la calidad visual de un paisaje se refiere al grado de excelencia de este, su mérito para no ser alterado o destruido o de otra manera, su mérito para que su esencia o su estructura actual se conserve. El paisaje como cualquier otro elemento tiene un valor intrínseco, y su calidad se puede definir en función de su calidad visual intrínseca, de la calidad de las vistas directas que desde él se divisan, y del horizonte escénico que lo enmarca, es decir, es el conjunto de las características visuales y emocionales que califican la belleza del paisaje. En la aplicación del modelo de Calidad se emplean variables que definen la calidad paisajística entre ellas la fisiografía, vegetación, usos de suelo, presencia de agua y grado de humanización entre otras.
De la misma manera en los criterios para la evaluación de la calidad escénica del Bureau of Land Management of USA[44] se mencionan a la geomorfología, las formaciones de agua, la vegetación y las estructuras como caracteres del paisaje que permiten valorar la calidad actual del paisaje. Las variedades de clases son obtenidas clasificando el paisaje dentro de diferentes grados de variedad, esto determina aquellos paisajes que son más importantes y aquellos que son menos valiosos desde el punto de vista de la calidad escénica[45].

Tabla IV.34 Modelo de la Calidad Visual del Paisaje.

<table>
<tr><td>Desnivel</td><td rowspan="2">Calidad fisiográfica</td><td rowspan="4">Calidad Intrínseca</td><td rowspan="6">Calidad visual del paisaje</td></tr>
<tr><td>Complejidad topográfica</td></tr>
<tr><td colspan="2">Presencia cuerpos de agua</td></tr>
<tr><td>Diversidad de la vegetación</td><td rowspan="2">Calidad de la cubierta vegetal</td></tr>
<tr><td>Calidad visual de la vegetación</td><td rowspan="2">Grado de humanización</td></tr>
<tr><td colspan="2">Rutas y caminos</td></tr>
<tr><td colspan="2">Núcleos urbanos</td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

Fisiografía

La calidad fisiográfica de la unidad del paisaje se valora en función de dos aspectos, el desnivel y la complejidad topográfica. Este criterio pretende asignar una mayor calidad de unidades más abruptas, movidas, con valles estrechos, frente a las que corresponden a valles abiertos dominados por formas llanas. Desnivel, o diferencia entre la cota máxima y mínima de cada unidad. A mayor desnivel corresponde mayor calidad.

Las unidades se han agrupado en cuatro intervalos de desnivel:

Menor calidad	Clase 1	Desnivel < 5m	Valor asignado 1
	Case 2	Desnivel entre 5 y 10 m	Valor asignado 2
	Case 3	Desnivel entre 10 y 20 m	Valor asignado 3
Mayor Calidad	Clase 4	Desnivel >20m	Valor asignado 4

[43] Forman y Gordon, 1986. Landscape Ecology. Wiley Nueva Cork.

[44] http://www.blm.gov/pgdata/etc/medialib/blm/co/field_offices/uncompahgre_field/rmp/rmp_docs.Par.83130.File.dat/AppendA_SQRU-Ratings_8.5x11.pdf

[45] Solari, F. A. y Cazorla, L. 2009. Valoración de la calidad y fragilidad visual del paisaje. En: Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Ensayo. Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Facultad en Diseño y Comunicación. Universidad de Palermo. Buenos Aires. Pág. 213.

De acuerdo a la evaluación de la zona de estudio podemos decir que no existe diferencias muy pronunciadas entre cada una de las unidades topográficas, ya que predominan las formas llanas y planas por lo cual podemos concluir que el desnivel es menor a 5 m por lo que le asignamos un valor de 1.

Complejidad topográfica. La calidad será mayor en aquellas unidades con más porcentaje de superficie ocupada por formas que indican complejidad estructural. En función del porcentaje con que aparecen estas formas simples o complejas en cada una de las unidades de paisaje definidas, se ha realizado una clasificación de éstas, asignando mayor valor a aquellas unidades de paisaje que presentan mayor superficie ocupada de formas que indican complejidad estructural.

Menor calidad	Clase 1	Formas simples	Valor asignado 1
	Case 2		Valor asignado 2
	Case 3		Valor asignado 3
Mayor Calidad	Clase 4	Formas complejas	Valor asignado 4

De acuerdo a lo anterior, se puede decir que en el área de estudio la complejidad estructural es reducida ya que se trata de un relieve plano sin fallas y fracturas, aunque con algunos hundimientos propios del relieve presente, por lo que podemos asignarles un valor de 2 clase 2.

Vegetación y usos del suelo

La vegetación y los usos del suelo son un factor fundamental para evaluar la calidad del paisaje por ser un elemento extensivo a todo el territorio. Se han tenido en cuenta la diversidad de formaciones, ya que es muy diferente desde el punto de vista paisajístico en este territorio la calidad de una zona con mezclas irregulares de varias formaciones que la de una gran extensión homogénea, aunque su calidad individual sea buena. En segundo lugar, la calidad visual de cada formación, en la que se considerará mejor aquella que se acerque más a la vegetación natural, o aquellos usos que, dado su carácter tradicional, estén ya integrados en el entorno.

Diversidad de formaciones. Se asigna mayor calidad a unidades de paisaje con mezcla equilibrada de cultivos, masas arboladas y vegetación nativa, que a aquellas zonas con distribuciones dominadas por uno de los tres estratos. La diversidad de cultivos de verano e invierno, como de barbechos cubiertos y desnudos es deseable. La diversidad de formaciones se ha agrupado en cuatro clases:

Menor calidad	Clase 1		Valor asignado 1
	Case 2		Valor asignado 2
	Case 3		Valor asignado 3
Mayor Calidad	Clase 4		Valor asignado 4

Dentro del predio donde se realizará el proyecto se caracteriza por tener vegetación forestal por lo que se considera de mayor calidad y se le asigna 2, ya que a pesar de que es forestal es de tipo secundaria, por lo que ha pasado por fragmentación.

Calidad visual de las formaciones vegetales. Se valora con mayor calidad la vegetación autóctona, el matorral con ejemplares arbóreos y los cultivos tradicionales. En función de este criterio se han establecido cuatro clases:

Menor calidad	Clase 1		Valor asignado 1
	Case 2		Valor asignado 2

	Case 3		Valor asignado 3
Mayor Calidad	Clase 4		Valor asignado 4

La zona donde se realizará el proyecto tiene vegetación forestal por lo que se considera de calidad de clase 3, ya que a pesar de que es forestal es de tipo secundaria, por lo que ha pasado por fragmentación.

Presencia de agua

La presencia de láminas de agua en un paisaje constituye un elemento de indudable valor paisajístico. Se valora la presencia de agua que se percibe en el conjunto de la unidad, no aquella que, aunque esté no es un elemento dominante en la misma.

Menor calidad	Clase 1	Ausencia	Valor asignado 0
Mayor Calidad	Clase 4	Presencia	Valor asignado 1

En el paisaje donde se encuentra el área donde se desarrollará el proyecto no cuenta con la presencia de cuerpos de agua, sin embargo, se encuentra inmersa en la región hidrológica prioritaria Anillo de cenotes.

Grado de Humanización

La abundancia en el paisaje de estructuras artificiales supone una disminución de la calidad del paisaje. Para medir la distribución de esta variable en el territorio se han utilizado los parámetros de densidad de carreteras y densidad de población.

Densidad de rutas. Se ha restado más calidad a las unidades con mayor número de cuadrículas ocupadas por carreteras, dando mayor peso a la red viaria principal (rutas nacionales y provinciales asfaltadas), que por sus mayores exigencias constructivas resultan más conspicuas que los caminos vecinales, más fácilmente disimulables.

Menor calidad	Clase 1	>450	Valor asignado 1
	Case 2	250-450	Valor asignado 2
	Case 3	100-250	Valor asignado 3
Mayor Calidad	Clase 4	0-100	Valor asignado 4

El proyecto colinda con una vialidad de acceso siendo ésta la Carretera Conkal- Chicxulub, por lo que le asignamos un valor de 3 (100-250) clase 3 que representa una calidad media del paisaje.

Densidad de población. Se ha restado calidad a aquellas unidades con más cuadrículas ocupadas por poblaciones dispersas y en mayor medida las ocupadas por núcleos urbanos. El proceso seguido ha sido análogo al de las carreteras.

Menor calidad	Clase 1	>200	Valor asignado 1
	Case 2	100-200	Valor asignado 2
	Case 3	50-100	Valor asignado 3
Mayor Calidad	Clase 4	0-50	Valor asignado 4

El proyecto en comento se encuentra ubicado cercana a la mancha urbana, donde el predio cuenta parcialmente con vegetación forestal, por lo que se trata de un paisaje de clase 2 (100- 200) con valor 2.

EVALUACIÓN DE LA FRAGILIDAD VISUAL.

La fragilidad del paisaje es la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él[22]. La fragilidad del paisaje incorpora la posibilidad de la presencia de actividades urbanísticas y condiciona ámbitos selectivos sometidos a restricciones[23]. La fragilidad depende del tipo de actividad que se piensa desarrollar, el espacio visual puede presentar diferente vulnerabilidad según se trate de una actividad u otra. Los elementos que se evalúan para la determinación de la Fragilidad Visual pueden considerarse incluidos en 3 grupos, según muestra el modelo.

<table>
<tr><td>Pendiente</td><td rowspan="2">Índice topográfico</td><td rowspan="3">Fragilidad del punto</td><td rowspan="8">Fragilidad visual del paisaje</td></tr>
<tr><td>Orientación</td></tr>
<tr><td></td><td>Suelo y cubierta vegetal</td></tr>
<tr><td>Tamaño</td><td></td><td rowspan="4">Fragilidad del entorno</td></tr>
<tr><td>Forma</td><td></td></tr>
<tr><td>Compacidad</td><td></td></tr>
<tr><td>Altura relativa</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Accesibilidad</td></tr>
</table>

Fragilidad visual del punto

Suelo y cubierta vegetal. La fragilidad de la vegetación la definimos como el inverso de la capacidad de está para ocultar una actividad que se realice en el territorio. Por ello se considera de menor fragilidad las formaciones vegetales de mayor altura, mayor complejidad de estratos y mayor grado de cubierta. En función de estos criterios se ha realizado una reclasificación de los diferentes tipos de vegetación y usos de suelo en tres tipos, de menor a mayor fragilidad.

Menor fragilidad	Baja	Formación arbórea densa y alta	Valor asignado 1
	Media	Formación dispersa y baja	Valor asignado 3
Mayor fragilidad	Alta	Pastizales y cultivos	Valor asignado 5

La vegetación que caracteriza el predio y sus alrededores es secundaria, y en el predio la vegetación tiene dominancia de distintos estratos arbóreo, arbustivo o herbáceo. Por lo que se clasifica con un valor de 3 que corresponde a media fragilidad, es decir que presenta una capacidad intermedia para absorber los cambios que se produzcan en él.

Pendiente. Se considera que a mayor pendiente mayor fragilidad, por producirse una mayor exposición de las acciones. Se ha calculado la pendiente en cada punto del territorio y se han establecido dos categorías.

Menor fragilidad	Baja	Pendiente <1%	Valor asignado 1
Mayor fragilidad	Alta	Pendiente >1%	Valor asignado 5

La pendiente presente en la zona de estudio es menor al 1%, dado a la conformación plana del relieve en la que se encuentra por lo cual lo clasificamos con un valor de 1 de una menor fragilidad.

Orientación. Las laderas asoleadas presentan mayor fragilidad por su exposición que las umbrías

Menor fragilidad	Baja	Umbrío	Valor asignado 1
Mayor fragilidad	Alta	Asoleado	Valor asignado 5

En el predio, así como en sus alrededores no existen cerros en las cuales se puede apreciar las laderas asoleadas o umbrías sin embargo podemos decir que toda la zona se encuentra muy expuesta a la luz, el viento y otros factores climáticos, por lo que es completamente soleada le asignamos una mayor fragilidad y un valor asignado de 5.

Fragilidad visual del entorno del punto

Está comprendida por los factores de visualización, derivados de la configuración del entorno de cada punto. Aquí entran los parámetros de la cuenca visual tanto en magnitud como en forma y complejidad.

Tamaño de la cuenca visual. Se considera que a mayor extensión de la cuenca visual mayor fragilidad, ya que cualquier actividad a realizar en una unidad extensa podrá ser observada desde un mayor número de puntos. Se establecieron dos clases.

Menor fragilidad	Baja	Tamaño menor a 100 ha	Valor asignado 1
Mayor fragilidad	Alta	Tamaño mayor a 100 ha	Valor asignado 5

La cuenca visual para la zona de estudio es menor a 100 has, por lo que se clasifica este parámetro como de fragilidad menor baja con valor asignado de 1.

Compacidad de la cuenca. Se refiere a la complejidad morfológica de la cuenca y se ha considerado que a mayor compacidad mayor fragilidad, ya que las cuencas visuales con menor complejidad morfológica tienen mayor dificultad para ocultar visualmente una actividad. Se diferenciaron dos clases de compacidad.

Menor fragilidad	Baja	Muchos huecos	Valor asignado 1
Mayor fragilidad	Alta	Pocos huecos	Valor asignado 5

En el predio se presenta una complejidad morfológica baja por lo cual no se puede ocultar visualmente las actividades que se desarrollen ya que se trata de un relieve plano, la vegetación no es muy alta, por lo que podemos clasificar este parámetro como de mayor fragilidad con un valor asignado de 5.

Forma de la cuenca. Se considerará de mayor fragilidad aquella cuya forma establezca una direccionalidad en las vistas (forma de elipse) y de menor fragilidad si es redondeada.

Menor fragilidad	Baja	Puntos con cuenca a su mismo nivel	Valor asignado 1
Mayor fragilidad	Alta	Puntos que están en desnivel con la cuenca	Valor asignado 5

La ubicación altimétrica para cualquier punto dentro de la zona de estudio se encuentra al mismo nivel de la cuenca ya que se trata de un relieve plano, por lo que no existe gran variación con respecto a esta variable, por lo que clasificamos este parámetro con un valor asignado de 1 lo que representa una menor fragilidad.

Accesibilidad

Cuanto mayor es la accesibilidad mayor es la fragilidad. Se determinaron así 3 clases de fragilidad según los accesos.

Menor fragilidad	Baja	Sin accesos	Valor asignado 1
	Media	Caminos vecinales o rutas no asfaltadas	Valor asignado 3

Mayor fragilidad	Alta	Cascos urbanos o rutas	Valor asignado 5

La accesibilidad a la zona del proyecto es por una vialidad, por lo que se le asigna un valor de 5, alta fragilidad.

Como podemos concluir que, en términos de fragilidad y calidad visual, la zona de estudio presenta combinaciones de alta calidad y alta fragilidad visual en algunos aspectos, así como baja calidad y alta fragilidad en otros por lo que se debe hacer una correcta combinación de actividades de protección y desarrollo en la zona. Por tanto, en lo que respecta a la construcción y operación del desarrollo inmobiliario, se apegó a las restricciones y criterios de regulación ecológica de los programas de ordenamiento aplicables y del programa de manejo, con el fin de mitigar y prevenir en lo posible los impactos derivados de la operación del proyecto.

IV.3.4 MEDIO SOCIOECONOMICO

El propósito del presente apartado es el de analizar la manera en la que se relacionan con su entorno las comunidades humanas asentadas en el área de estudio del proyecto. Dichos análisis permitirán conocer los aspectos demográficos, a la vez, se identificarán los elementos relevantes que, de verse modificados por el proyecto, afectarían la distribución y abundancia de la población, la forma de aprovechamiento de los recursos naturales, los servicios ambientales que determinarán la calidad de vida, así como las costumbres y tradiciones. Los siguientes datos se recabaron utilizando la información de la localidad de Chicxulub puerto, Yucatán, en el cual se ubica el predio en el cual se contempla el desarrollo del proyecto.

DEMOGRAFÍA

Población

De acuerdo con los datos recopilados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) como parte del Censo de Población y Vivienda 2020, la localidad de Chicxulub Puerto, ubicada en el municipio de Progreso, Yucatán, contaba con una población total de 3,883 habitantes. La distribución por género indicaba que 1,954 residentes eran mujeres y 1,929 eran hombres, reflejando una composición demográfica equilibrada en la comunidad[46].

[46] Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020). *Censo de Población y Vivienda 2020: Progreso, Yucatán.* https://www.inegi.org.mx/programas/cpv/2020/

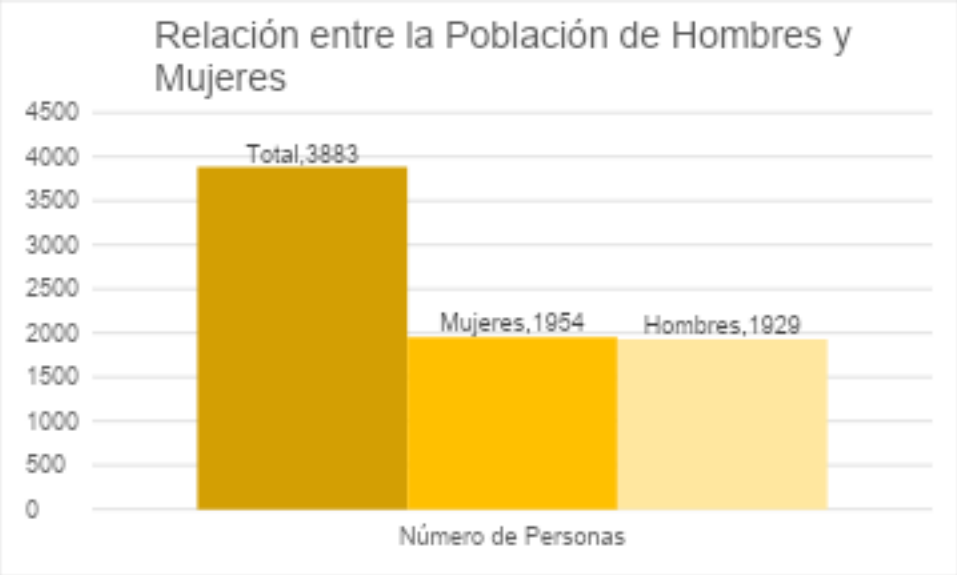


Figura IV.58 Relación entre la Población de Hombres y Mujeres de la localidad de Chicxulub Puerto.

Vivienda

La demografía de vivienda en Chicxulub Puerto, localidad del municipio de Progreso, Yucatán, se define por su marcada vocación costera y turística. La principal característica es el predominio de las viviendas de uso temporal o vacacional, lo que genera una alta población flotante que supera con creces a la población residente permanente durante las temporadas altas. La oferta inmobiliaria combina grandes casas unifamiliares frente al mar con una proliferación de desarrollos verticales (condominios y apartamentos de lujo) que ofrecen amenidades y servicios exclusivos. En cuanto a la infraestructura básica, mientras que la energía eléctrica y el servicio de agua potable están ampliamente disponibles, la gestión de saneamiento es un rasgo distintivo de la zona: la mayoría de las viviendas operan mediante fosas sépticas o biodigestores en lugar de contar con un sistema de drenaje municipal conectado a la red pública (SEMARNAT, 2023; INEGI, 2020).[47]

Salud

El municipio de Progreso cuenta con una clínica de asistencia social IMSS, consultorio de farmacia y centro de salud u hospital de la SSA (seguro popular). Los seguros sociales que agrupan mayor número de personas fueron Seguro Popular o para una Nueva Generación.

Educación

El 5.24% de la población mayor a 15 años es analfabeta en el municipio de Progreso. En 2020, los principales grados académicos de la población fueron Secundaria (1.16k personas o 35.6% del total), Primaria (765 personas o 23.4% del total) y Preparatoria o Bachillerato General (685 personas o 21% del total).

[47] Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020). *Censo de Población y Vivienda 2020: Progreso, Yucatán.* Recuperado de https://www.inegi.org.mx/programas/cpv/2020/

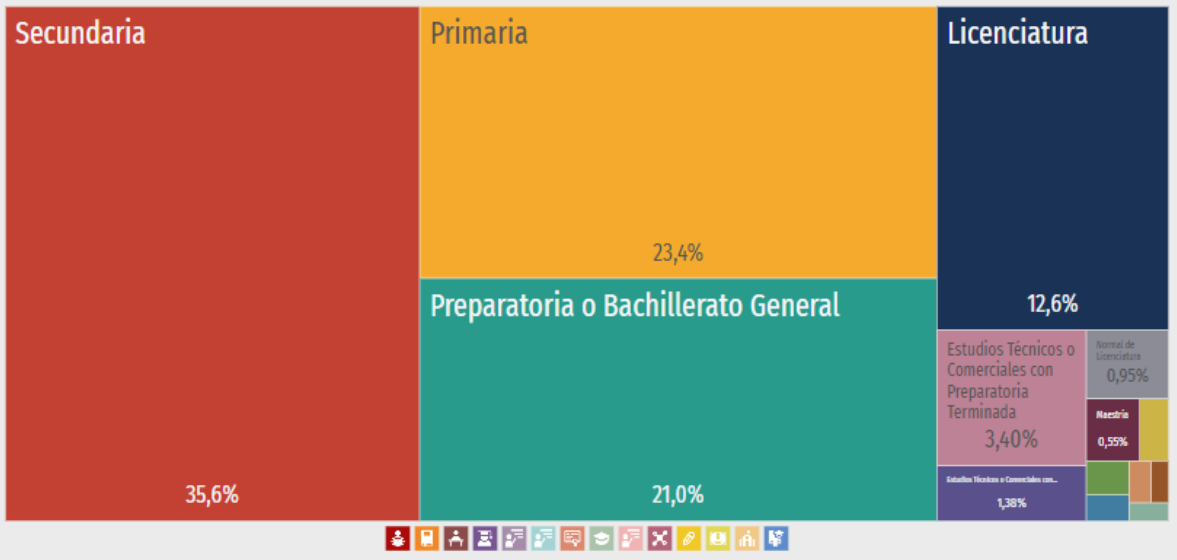


Figura IV.59 Niveles de escolaridad de la población de 15 años y más en Chicxulub Puerto.

Población Económicamente Activa

La dinámica laboral en la zona costera, que incluye a Chicxulub Puerto, se refleja en las estadísticas de la Población Económicamente Activa (PEA) del Municipio de Progreso. La PEA se refiere al porcentaje de la población total que se encuentra en edad de trabajar (típicamente de 15 años y más) y que está disponible y participa en el mercado laboral, ya sea trabajando o buscando empleo.

Los datos de referencia indican que la PEA en esta región es alta, con un porcentaje estimado de 65.6%. Esto significa que casi dos tercios de la población en edad productiva está buscando o realizando alguna actividad económica. La tasa de desocupación (o desempleo) asociada a esta PEA es relativamente baja, alrededor de 1.53%.

Debido a la naturaleza turística, portuaria y de servicios de la costa yucateca, la actividad económica principal del municipio se concentra en el Sector Terciario (comercio, turismo, hotelería y servicios en general), siendo este el motor que emplea a la mayor parte de la población de la zona.

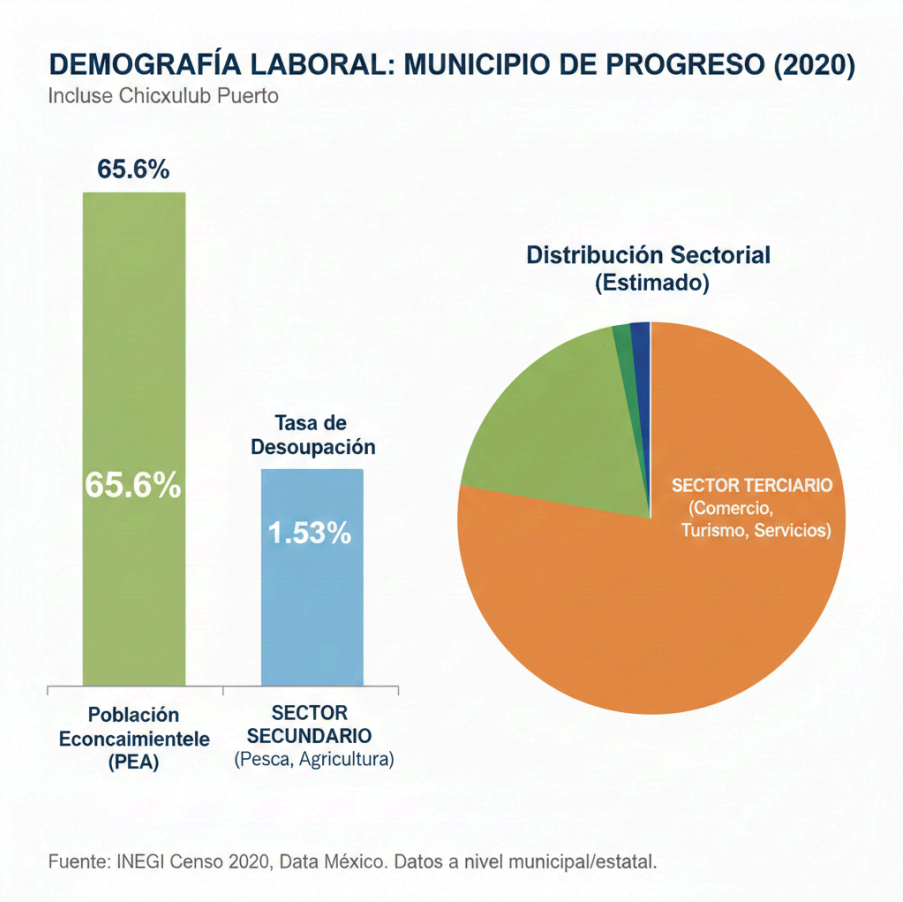


Figura IV.60 Gráfica de la población económicamente activa en Progreso.

A) **FACTORES SOCIOCULTURALES**

El porcentaje de población residente permanente que habla Maya en Chicxulub Puerto es probablemente bajo (menor que el 6.78% de Chicxulub Pueblo), aunque la lengua está presente en la comunidad original de pescadores y servicios.

En contraste, en Chicxulub Puerto es mucho más probable que las personas bilingües (Maya-español) se empleen en los servicios de comercio, construcción y turismo.

Religión

A nivel municipal (Progreso), la religión católica sigue siendo la predominante, abarcando a la mayoría de la población residente permanente y la base de las costumbres locales. Según los datos del Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI, en el Municipio de Progreso:

- Población Católica: Aproximadamente el 79% de los habitantes.
- Población Protestante/Evangélica: Alrededor del 13% de los habitantes.
- Población sin Religión: Aproximadamente el 7% de los habitantes.

La devoción central en el Puerto es hacia la Virgen de la Asunción, cuya iglesia es el centro de la comunidad.

Costumbres

Las costumbres giran en torno a la fe y la actividad marítima. La principal tradición anual es la Fiesta Patronal en honor a la Virgen de la Asunción, celebrada alrededor del 15 de agosto. Durante esta fiesta, la comunidad realiza ceremonias religiosas, procesiones de gremios y la bendición de las lanchas y pescadores, pidiendo protección y éxito en la temporada de pesca.

IV.3.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

En este apartado determinaremos los factores del medio que pueden ser afectados directa o indirectamente, a corto, medio y largo plazo, en donde describiremos las condiciones ambientales, la ocupación del suelo actual, las actividades existentes y la utilización de los recursos naturales que existen en el lugar antes de realizar la obra; se puede considerar al área de una calidad ambiental alta por diversos factores:

El sistema ambiental del predio donde se llevará a cabo el proyecto se encuentra dentro del Municipio de Progreso, en la Localidad de Chicxulub Puerto.

INTEGRACIÓN E INTERPRETACIÓN DEL INVENTARIO AMBIENTAL

La metodología de la integración parte de una idea elemental, antes que el proyecto está el medio ambiente, siendo preciso comprender esté para desarrollar aquél. Esta idea rompe el esquema actual de la aplicación de la Evaluación de Impacto Ambiental, en que se plantea primero el proyecto y después se hace el inventario ambiental como base para analizar las repercusiones de aquél. El esquema de integración habría de partir del inventario ambiental: conocimiento e interpretación, para concebir después el proyecto de acuerdo con aquel inventario y con sensibilidad ambiental[24].

Para la integración del inventario ambiental es preciso destacar tres partes de este: los diversos factores y procesos que forman el sistema ambiental, las actividades humanas y su entorno y las actividades humanas que intervienen en el sistema. Por lo tanto, en primer lugar, identificamos los principales factores y procesos del sistema ambiental que nos ocupa:

Subsistema	Factor	Componente	Clasificación
Natural	Suelo	Erosión	Relevante
		Características químicas y estructura edáficas	Irrelevante
	Vegetación	Fragmentación	Irrelevante
		Variables estructurales	Irrelevante
		Especies bajo protección	Irrelevante
	Fauna	Patrones de Distribución	Irrelevante
		Especies bajo protección	Irrelevante
Paisaje	Paisaje	Calidad paisajística	Irrelevante
Medio Socioeconómico	Social	Uso de suelo	Irrelevante
		Empleo	Relevante

En términos de fragilidad y calidad visual del paisaje en donde se encuentra la zona de estudio presenta combinaciones de baja calidad y alta fragilidad visual por lo que se debe hacer una correcta combinación de actividades de protección y desarrollo en la zona. Por tanto, en lo que respecta al proyecto en comento éste se pegará a las restricciones y criterios de regulación

ecológica de los programas de ordenamiento aplicables con el fin de mitigar y prevenir en lo posible los impactos derivados de la construcción del desarrollo inmobiliario.

Criterios para la valoración del inventario ambiental

Los criterios de valoración para describir el escenario ambiental e identificar la interrelación de los componentes y de forma particular, detectar los puntos críticos del diagnóstico son los siguientes:

1. **Legislativo o Normativos**: son aquellos que se refieren a aspectos que están regulados y normados por instrumentos legales o administrativos vigentes, tales como Normas Oficiales Mexicanas para regular descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera, etc.

2. **Diversidad**: son los criterios que utilizan a este parámetro, equiparándolo a la probabilidad de encontrar un elemento distinto dentro de la población total, por ello, considera el número de elementos distintos y la proporción entre ellos. Está condicionado por el tamaño de muestreo y el ámbito considerado. En general se suele valorar como una característica positiva un valor alto, ya que en vegetación y fauna está estrechamente relacionado con ecosistemas complejos y bien desarrollados.

3. **Rareza:** este indicador hace mención a la escasez de un determinado recurso y está condicionado por el ámbito espacial que tenga en cuenta (por ejemplo: ámbito local, municipal, estatal, regional, etc). Se suele considerar que un determinado recurso tiene más valor cuanto más escaso sea.

4. **Naturalidad:** estima el estado de conservación de las biocenosis e indica el grado de perturbación derivado de la acción humana. Este rubro adolece del problema de que debe definirse un «estado sin la influencia humana», lo cual, en cierto modo implica considerar una situación «ideal y estable» difícilmente aplicable a sistemas naturales.

5. **Grado de aislamiento:** mide la posibilidad de dispersión de los elementos móviles del ecosistema y está en función del tipo de elemento a considerar y de la distancia a otras zonas de características similares. Se considera que las poblaciones aisladas son más sensibles a los cambios ambientales, debido a los procesos de colonización y extinción, por lo que poseen mayor valor que las poblaciones no aisladas.

6. **Fragilidad:** Es la capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él. Está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos.

7. **Dificultad de conservación:** Dificultad de subsistencia en buen estado.

Tabla IV.35 Criterios de evaluación.

Subsistema	Factor	Componente	Criterios de evaluación
Natural	Suelo	Uso de suelo	***Normativos:*** De acuerdo con el POEGT el predio se encuentra sobre la UAB 62 Karst de Yucatán y Quintana Roo; de igual manera se encuentra inmerso en las UGA UGA 006-APROV-DZE del POETY. Así como también en la UGA 96 Progreso del POEMyRGMyMC y la UGA PRO08-BAR_AP1 del POETCY

		Características químicas y estructura edáficas	***Naturalidad:*** Los suelos de la zona de Chicxulub Puerto se caracterizan por ser básicamente una asociación de Regosol Calcárico.
	Vegetación	Fragmentación	***Grado de aislamiento:*** El área se define como un ecosistema perturbado, dedicado a actividades productivas y que actualmente la estructura arbórea mejor desarrollada corresponde a especies indicadoras de ambientes perturbados.
		Variables estructurales	***Naturalidad:*** Con respecto a la cobertura vegetal, a pesar de que el tipo de vegetación se encuentra en una zona denominada Asentamientos humanos, en el predio se observa vegetación inducida, así como vegetación secundaria nativa de especies de matorral de dunas costeras. **Diversidad:** En el predio se presenta vegetación inducida, así como vegetación secundaria nativa de especies de matorral de dunas costeras.
		Especies bajo protección	***Normativos:*** En el predio se detectó la presencia de las especies *Gossypium hirsutum*, *Mammillaria gaumeri* y *Thrinax radiata* las cuáles se encuentran enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010.**
	Fauna	Patrones de Distribución	***Grado de aislamiento:*** Como habíamos mencionado anteriormente el predio no se encuentra aislado de otros con características similares por lo que proveen de conectividad estructural y espacial a las especies faunísticas que habitan en ellos.
		Especies bajo protección	***Normativos:*** En el área de estudio y en sus alrededores se registraron las siguientes especies enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**,*Doricha eliza, Campylorhynchus yucatanicus, Eupsittula nana, Sceloporus cozumelae, Ctenosaura similis. Las medidas de prevención y mitigación establecerán los esquemas de ahuellamiento, rescate y relocalización durante el periodo de construcción; así como los elementos de mitigación durante la operación del proyecto.*
	Paisaje	Calidad paisajística	***Naturalidad*:** Con respecto a la cobertura vegetal, a pesar de que el tipo de vegetación se encuentra en una zona denominada Asentamientos humanos, en el predio se

			observa vegetación inducida, así como vegetación secundaria nativa de especies de matorral de dunas costeras. ***Fragilidad:*** De acuerdo con las características ambientales e históricos-culturales presenta valores de menor fragilidad visual.
	Social	Empleo	**Normativo:** El desarrollo inmobiliario que se pretende desarrollar beneficiará a la población de Chicxulub Puerto al producir empleos directos e indirectos con lo cual se pretende contribuir a la economía de la comunidad.

SINTESIS DEL INVENTARIO AMBIENTAL

De acuerdo con el POEGT el predio se encuentra sobre la UAB 62 Karst de Yucatán y Quintana Roo; de igual manera se encuentra inmerso en las UGA UGA 006-APROV-DZE del POETY. Así como también en la UGA 96 Progreso del POEMyRGMyMC y la UGA PRO08-BAR_AP1 del POETCY.

Según la clasificación de usos de suelos y vegetación del INEGI serie VII, particularmente el área del proyecto se encuentra el tipo Asentamientos Humanos, no omito mencionar en el predio se observa vegetación inducida, así como vegetación secundaria nativa de especies de matorral de dunas costeras.

La presencia de flora en el área de estudio incluye una vegetación inducida con plantaciones de *Cocos nucifera* e invasoras ruderales como *Casuarina equisetifolia* e *Higuera communis*, y una vegetación de duna costera caracterizada por la dominancia de hierbas y arbustos, donde sobresalen *Sideroxylon americanum*, *Tara vesicaria* y *Coccoloba uvifera*. A pesar de estar en una zona urbana, la vegetación sufre impactos relevantes el desarrollo de infraestructura; además, se confirmó la presencia de tres especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Gossypium hirsutum* (sujeta a protección especial), *Mammillaria gaumeri* (en peligro de extinción) y *Thrinax radiata* (amenazada).

En el caso de la fauna, en relación con los mamíferos terrestres, se realizó un esfuerzo de muestreo de 28 horas de recorridos en el que solo se registró el avistamiento de *Urocyon cinereoargenteus* (zorra gris) y *Spilogale yucatanensis* (zorrillo manchado del sur), ambas especies de importancia local. No obstante, tras un esfuerzo adicional de 14 días-cámara con trampas fotográficas, no se obtuvieron registros, lo que sugiere una baja detectabilidad o una posible ausencia de mamíferos medianos y grandes en el área durante el periodo de muestreo. Es importante destacar que ninguna de las especies de mamíferos registradas en el sitio del proyecto se encuentra enlistada en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010. En relación con aves, se detectaron ejemplares de las especies *Doricha eliza, Campylorhynchus yucatanicus, Eupsittula nana, Sceloporus cozumelae, Ctenosaura similis.*

En términos de fragilidad y calidad visual del paisaje en donde se encuentra la zona de estudio presenta combinaciones de baja calidad y alta fragilidad visual por lo que se debe hacer una correcta combinación de actividades de protección y desarrollo en la zona.

Por tanto, en lo que respecta al proyecto, se apegará a las restricciones y criterios de regulación ecológica de los programas de ordenamiento aplicables, además de aplicar técnicas sustentables

en cuanto a los servicios básicos que se requiere para su correcto funcionamiento con el fin de mitigar y prevenir en lo posible los impactos derivados de la construcción y operación del proyecto.

CAPÍTULO V

Contenido

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 1
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales 2
V.1.1 Indicadores de impacto 2
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto 4
V.1.3 Valoración de impactos 5
V.1.3.1 Criterios 5
1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada 8
V.2 Conclusiones. 19

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

De acuerdo con los lineamientos estipulados en la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental de proyectos que requieran Cambio de Uso de Suelo o proyectos agropecuarios, en la Modalidad Particular, el cual es emitida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, seguidamente se identifican y evalúan los impactos ambientales que se presentarán a lo largo de las diferentes etapas del proyecto. Por dicho efecto, se interrelacionan las acciones y las actividades que se llevarán a cabo en el proyecto con los componentes del ambiente y evaluando el carácter adverso o favorable del impacto. Permitiendo la identificación de acciones que puedan originar desequilibrios ecológicos que debido a su magnitud e importancia provoquen daños permanentes al ambiente.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Hay un impacto ambiental cuando una acción, consecuencia de un proyecto o actividad, produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de sus componentes (Conesa Fernández, 2010)[1]; también la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en su artículo 3°, apartado XX, se define "Impacto Ambiental" como la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Por lo tanto, los conceptos descritos anteriormente nos indican que todo proyecto o actividad que realice el ser humano genera un impacto al medio en donde se lleva a cabo, por lo que es importante someter al sitio a un proceso de evaluación para determinar si los impactos que se generen son negativos o positivos y el grado de afectación que se ocasionará.

Canter (1998)[2] menciona que la evaluación del impacto ambiental se define como la identificación y valorización de los impactos potenciales de los proyectos, planes, programas o acciones normativas relativos a los componentes físico-químicos, bióticos, culturales y socioeconómicos del entorno.

En la identificación de los impactos ambientales que se deriven del proyecto se analizó la información del apartado IV.2.5 Diagnóstico Ambiental del Capítulo IV de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, en donde se determinaron los factores del medio que pueden verse afectados de forma directa o indirecta, a corto, mediano y largo plazo, en donde se describen las condiciones ambientales, la ocupación del suelo actual y la utilización de los recursos naturales que existen en el sitio antes de llevarse a cabo la obra, esta información es la base para la elección adecuada de las técnicas de evaluación, dicho análisis de estos aspectos nos brinda los elementos necesarios para poder identificar, evaluar e interpretar los impactos que provocará el proyecto al medio ambiente.

Primeramente, se establecerán diversos indicadores y criterios para la identificación de los posibles impactos, posteriormente se tomaron en cuenta las metodologías para la evaluación de los impactos y el analizar cada uno de los componentes ambientales que serán impactados y modificados debido a las actividades del proyecto.

Cabe aclarar, que, para la identificación y evaluación de impactos, se va a tomar en cuenta todas las actividades que se deriven de todas las etapas del proyecto, las cuales son: preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, y el abandono del sitio.

[1] Conesa Fernández, V. (2010). *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental* (4° ed.). Madrid, España.
[2] Canter, L. W. (1998). *Manual de Evaluación de Impacto Ambiental.* Madrid, España: Mc Graw Hill/Interamericana de España.

V.1.1 Indicadores de impacto

Para poder realizar la descripción de los indicadores de impacto, primero se realiza una lista de verificación de las actividades de cada una de las etapas del proyecto que pueden generar un impacto, con el fin de tener un panorama general y poder integrarlo a la matriz de identificación de impactos.

A continuación, se presenta la relación de las etapas del proyecto con las actividades a realizar en el proyecto.

Tabla V. 1 Relación de las etapas del proyecto con las actividades que se llevarán a cabo en la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, del Proyecto "Construcción y Operación del Desarrollo Inmobiliario Soletta, Ubicado en la localidad de Chicxulub Puerto, Municipio de Progreso, Estado de Yucatán".

Etapa del proyecto	Actividades
Preparación del sitio	Trazo topográfico
	Desmonte y despalme
	Instalación de las obras provisionales
	Rescate y reubicación de especies de Flora y Fauna
	Excavación, compactación y/o nivelación
	Generación de residuos
Construcción	Transporte y materiales
	Construcción de infraestructura
	Rescate y reubicación de especies de Fauna
	Generación de residuos
Operación y Mantenimiento	Limpieza y conservación de las áreas comunes
	Generación de residuos
Abandono del sitio	Desmantelamiento
	Generación de residuos
	Nivelación de terreno
	Reforestación

Una vez identificadas las actividades por etapa que serán sometidas a evaluación, procedemos a definir los indicadores que nos servirán para realizar la cuantificación de los impactos generados en el área del proyecto.

Se define "indicador de impacto" como un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio[3]. Dicho concepto se refiere al hecho de que las distintas actividades de las que consta el proyecto funcionarán como agentes de cambio para el medio ambiente en el que se desarrolla y sus respectivos componentes ambientales. Dichos indicadores deben posibilitar la evaluación de la situación actual del medio y su evolución en el tiempo[4].

Para determinar los indicadores que se utilizarán, éstos deben de contar con las características de:

- Representatividad. Grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- Relevancia. La información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Excluyente. Que no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- Cuantificable. Medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- Fácil identificación. Es decir, definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

Por otro lado, igualmente es necesario identificar los factores ambientales del entorno susceptibles de recibir los impactos. Conesa Fernández (2000), menciona que el entorno a evaluar está constituido por elementos y procesos interrelacionados, los cuales pertenecen a los siguientes sistemas y subsistemas:

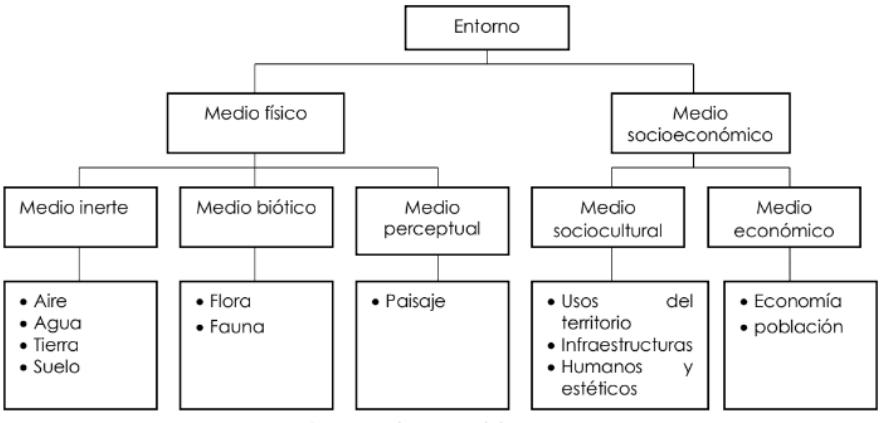


Figura V. 1 Elementos del entorno

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Se presenta a continuación la relación de los indicadores para el proyecto "Construcción y Operación del Desarrollo Inmobiliario Soletta, Ubicado en la localidad de Chicxulub Puerto, Municipio de Progreso, Estado de Yucatán", de acuerdo con los componentes ambientales, analizando las actividades que posiblemente generen un impacto al entorno y los factores ambientales.

[3] Ramos Fernandéz, A. 1995. Diccionario de la Naturaleza. Espasa-Calpe. Madrid. 694 pp.
[4] Conesa Fernández Vitora. 2010. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4° Edición. Madrid, España. Pág. 73.

V.1.3

Tabla V. 2 Relación de los indicadores que aplican para el proyecto

Subsistema	Factor ambiental	Indicador ambiental
Medio Físico	Aire	Calidad del aire
		Nivel de ruido
	Suelo	Calidad del suelo
		Conformación del suelo
	Agua	Infiltración recarga
		Calidad del agua
Medio Biológico	Flora	Presencia de cobertura vegetal
		Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010
	Fauna	Biodiversidad
		Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010
Paisaje	Paisaje	Modificación al aspecto del paisaje
Medio Socioeconómico	Población	Generación de empleos
		Calidad de vida

Valoración de impactos

Tomando en cuenta los criterios descritos anteriormente se proseguirá a valorar la importancia de los impactos potenciales identificados para el proyecto tomando en cuenta el componente afectado y la actividad del proyecto que ocasiona el impacto.

Se optó por utilizar el método propuesto por Conesa Fernández (2010), que consiste en una llamada "Matriz de importancia", que nos permitirá obtener una valoración cualitativa de los impactos. Se eligió esta metodología porque ayuda identificar con mayor facilidad las actividades que pudieran causar impactos, ya que en la matriz de importancia se plasman las etapas y actividades del proyecto, así como los factores del medio que pudieran verse afectados por la ejecución del proyecto. Esta matriz nos permite identificar, prevenir y comunicar los efectos del Proyecto en el Medio para posteriormente obtener una valoración.

En dicha matriz, cada casilla de cruce nos dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada componente ambiental impactado. Para su ejecución, será necesario identificar las acciones que puedan causar impactos, sobre una serie de factores del medio, es decir, determinar una matriz de identificación de efectos.

V.1.3.1 Criterios

Los elementos tipo, o casillas de cruce de la matriz de impactos, estarán ocupados por criterios de valoración correspondiente a once características a evaluar en la matriz de impactos, mismas que se describen a continuación.

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

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

Extensión. Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, es decir, el porcentaje de área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto.

La escala de valoración para una característica es entre 1 y 8 en la que 1 representa un efecto muy localizado o puntual y 8 representa una ubicación de influencia generalizada en todo el entorno del proyecto.

Esta característica introduce un valor adicional que aplica si el impacto se produce en un lugar crítico. En este caso se deben sumar cuatro unidades al número que resultó de la valoración del porcentaje de extensión en que se manifiesta. Cuando este es el caso, y además se trata de un impacto peligroso para el cual no es posible introducir medidas correctoras, deberá buscarse otra alternativa a la actividad.

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

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

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

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

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

Reversibilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana.

Si el efecto es totalmente recuperable se le asigna un valor de 1 o 2, según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es irrecuperable se le asigna el valor de 8.

Si el efecto es irrecuperable, pero existe la posibilidad de aplicar medidas compensatorias, entonces el valor que se adopta es 4.

Sinergia. Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es

superior a la que cabría de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente.

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

Acumulación. Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos, el efecto se valora como 1 y si el efecto es acumulativo se califica como 4.

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

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

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

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

Tabla V. 3 Criterios para evaluar la importancia del impacto

NATURALEZA (N)		**INTENSIDAD (I)**	
Impacto beneficioso	+	Baja	1
Impacto perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN (EX)		**MOMENTO (MO)**	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	crítico	(+4)
critica	(+4)		
PERSISTENCIA (PE)		**REVERSIBILIDAD (RV)**	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2

Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI)		**ACUMULACIÓN (AC)**	
Sin sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFECTO (EF)		**PERIODICIDAD (PR)**	
Indirecto (secundario)		Irregular, aperiódico y discontinuo	1
Directo		Periódico	3
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)		**IMPORTANCIA (I)**	
Recuperable de manera inmediata	1	I=+/- (3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)	
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable	4		
irrecuperable	8		

Como se observa en la tabla anterior, la característica número doce sintetiza en una cifra la importancia del impacto, cuyo resultado será colocado en la matriz de impactos.

La importancia del impacto puede tomar valores entre 13 y 100. Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes, los impactos con una cifra de importancia de entre 25 y 30 son clasificados como moderados y serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75, por último, serán críticos cuando el valor sea superior a 75.

1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

a) *Las reuniones de expertos*. Solamente a considerar cuando se trata de estudiar un impacto muy concreto y circunscrito. Si no ocurre así, no se puede pretender ni rapidez ni exhaustividad, a causa de los cruces interdisciplinarios. El método Delphi ha sido de gran utilidad en estos casos.

b) *Las "checklists"*. Son listas exhaustivas que permiten identificar rápidamente los impactos. Existen las puramente "indicativas", y las "cuantitativas", que utilizan estándares para la definición de los principales impactos (por ejemplo, contaminación del aire según el número de viviendas).

c) *Las matrices simples de causa-efecto.* Son matrices limitadas a relacionar la variable ambiental afectada y la acción humana que la provoca.

d) *Los grafos y diagramas de flujo.* Trata de determinar las cadenas de impactos primarios y secundarios con todas las interacciones existentes y sirven para definir tipos de impactos esperados.

e) *La cartografía ambiental o superposición de mapas (overlay).* Se construyen una serie de mapas representando las características ambientales que se consideren influyentes. Los mapas de síntesis permiten definir las aptitudes o capacidades del suelo ante los distintos usos, los niveles de protección y las restricciones al desarrollo de cada zona.

f) *Redes.* Son diagramas de flujo ampliados a los impactos primarios, secundarios y terciarios.

g) *Sistemas de Información Geográficos*. Son paquetes computacionales muy elaborados, que se apoyan en la definición de sistemas. No permiten la identificación de impactos, que necesariamente deben estar integrados en el modelo, sino que tratan de evaluar la importancia de ellos.

h) *Matrices.* Estos métodos consisten en tablas de doble entrada, con las características y elementos ambientales y con las acciones previstas del proyecto. En la intersección de cada fila con cada columna se identifican los impactos correspondientes. La matriz de Leopold es un buen ejemplo de este método. En matrices más complejas pueden deducirse los encadenamientos entre efectos primarios y secundarios, por ejemplo.

Cabe destacar que no existe una metodología específica para cada proyecto o tipo de impacto, es decir, la selección de la metodología de evaluación que se debe de aplicar en cada proyecto debe ser cuidadosamente seleccionada en función, por ejemplo, del ambiente afectado, de los tipos de acciones que se emprendan, de los recursos disponibles, de la calidad de la información, entre otros aspectos; e incluso se pueden utilizar y combinar varias metodologías para evaluar un mismo proyecto.

Para el caso del proyecto se utilizó se optó por utilizar el método propuesto por Conesa Fernández (2010), que consiste en una llamada "Matriz de importancia", que nos permitirá obtener una valoración cualitativa de los impactos. Se eligió esta metodología porque ayuda identificar con mayor facilidad las actividades que pudieran causar impactos, ya que en la matriz de importancia se plasman las etapas y actividades del proyecto, así como los factores del medio que pudieran verse afectados por la ejecución del proyecto. Esta matriz nos permite identificar, prevenir y comunicar los efectos del Proyecto en el Medio para posteriormente obtener una valoración.

En dicha matriz, cada casilla de cruce nos dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada componente ambiental impactado. Para su ejecución, será necesario identificar las acciones que puedan causar impactos, sobre una serie de factores del medio, es decir, determinar una matriz de identificación de efectos.

ACTIVIDADES																		
				Preparación del sitio						Construcción				Operación y mantenimiento		Abadono del sitio			
IMPACTO POTENCIAL				Trazo topográfico	Desmonte y despalme	Instalación de las obras provisionales	Rescate y reubicación de especies de flora y fauna	Excavación, compactación y/o nivelación	Generación de residuos	Transporte de materiales	Construcción de infraestructura	Rescate y Reubicacipon de fauna	Generación de residuos	Limpieza y conservación de infraestructura	Generación de residuos	Desmantelamiento	Generación de residuos	Nivelación de terreno	Reforestación
Factores ambientales				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
MEDIO FÍSICO	AIRE	Calidad del aire	1																
		Nivel de ruido	2																
	SUELO	Calidad del suelo	3																
		Conformación del suelo	4																
	AGUA	Infiltración y recarga	5																
		Calidad del agua	6																
MEDIO BIOLÓGICO	FLORA	Presencia de cobertura vegetal	7																
		Especies enlistadas en la NOM 059-SEMARNAT-2010	8																
	FAUNA	Biodiversidad	9																
		Especies enlistadas en la NOM 059-SEMARNAT-2010	10																
	PAISAJE	Modificación del paisaje	11																
SOCIOECONÓMICO	POBLACIÓN	Generación de empleo	12																
		Calidad de vida	13																

ACTIVIDADES																			
				Preparación del sitio						Construcción				Operación y mantenimiento		Abadono del sitio			
IMPACTO POTENCIAL				Trazo topográfico	Desmonte y despalme	Instalación de las obras provisionales	Rescate y reubicación de especies de flora y fauna	Excavación, compactación y/o nivelación	Generación de residuos	Transporte de materiales	Construcción de infraestructura	Rescate y Reubicacipon de fauna	Generación de residuos	Limpieza y conservación de infraestructura	Generación de residuos	Desmantelamiento	Generación de residuos	Nivelación de terreno	Reforestación
Factores ambientales				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
MEDIO FÍSICO	AIRE	Calidad del aire	1		2,1			5,1	6,1	7,1	8,1		10,1		12,1	13,1	14,1	15,1	16,1
		Nivel de ruido	2		2,2	3,2		5,2		7,2	8,2			11,2		13,2		15,2	
	SUELO	Calidad del suelo	3		2,3			5,3	6,3		8,3		10,3		12,3		14,3		16,3
		Conformación del suelo	4		2,4	3,4	4,4	5,4			8,4							15,4	16,4
	AGUA	Infiltración y recarga	5		2,5						8,5								16,5
		Calidad del agua	6		2,6				6,6				10,6		12,6	13,6	14,6		
MEDIO BIOLÓGICO	FLORA	Presencia de cobertura vegetal	7		2,7	3,7	4,7							11,7				15,7	16,7
		Especies enlistadas en la NOM 059-SEMARNAT-2010	8		2,8		4,8												16,8
	FAUNA	Biodiversidad	9	1,9	2,9	3,9	4,9	5,9			8,9	9,9		11,9		13,9		15,9	16,9
		Especies enlistadas en la NOM 059-SEMARNAT-2010	10	1,10	2,10		4,10				8,10	9,10		11,10				15,10	16,10
	PAISAJE	Modificación del paisaje	11		2,11	3,11	4,11	5,11	6,11		8,11		10,11		12,11	13,11	14,11	15,11	16,11
SOCIOECONÓMICO	POBLACIÓN	Generación de empleo	12	1,12	2,12	3,12	4,12	5,12		7,12	8,12	9,12		11,12		13,12		15,12	16,12
		Calidad de vida	13		2,13	3,13	4,13	5,13	6,13	7,13	8,13	9,13	10,13	11,13	12,13	13,13	14,13	15,13	16,13

A continuación, se presenta la siguiente tabla a fin de hacer más sencilla la interpretación de los impactos definidos en la anterior matriz de identificación.

Tabla V.6. Listado de los impactos potenciales identificados por etapa con su clave numérica.		
IMPACTOS POTENCIALES IDENTIFICADOS (PREPARACIÓN DEL SITIO)		
1	Impacto en la biodiversidad de fauna por trazo topográfico del proyecto.	1,9
2	Impacto en las especies de fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por trazo topográfico del proyecto.	1,10
3	Impacto en la generación de empleo por trazo topográfico del proyecto	1,12
4	Impacto en la calidad del aire por desmonte y despalme.	2,1
5	Impacto en el nivel de ruido por desmonte y despalme.	2,2
6	Impacto en la calidad de suelo por desmonte y despalme.	2,3
7	Impacto en la conformación del suelo por desmonte y despalme.	2,4
8	Impacto en la infiltración y recarga por desmonte y despalme	2,5
9	Impacto en la calidad del agua por desmonte y despalme.	2,6
10	Impacto en la presencia de cobertura vegetal por desmonte y despalme.	2,7
11	Impacto en las especies de flora enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por desmonte y despalme.	2,8
12	Impacto en la biodiversidad de fauna por desmonte y despalme.	2,9
13	Impacto en las especies de fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por desmonte y despalme.	2,10
14	Impacto en la modificación del paisaje por desmonte y despalme.	2,11
15	Impacto en la generación de empleo por desmonte y despalme.	2,12
16	Impacto en la calidad de vida por desmonte y despalme.	2,13
17	Impacto en el nivel de ruido por instalación de obras provisionales.	3,2
18	Impacto en la conformación del suelo por instalación de obras provisionales.	3,4
19	Impacto en la presencia de cobertura vegetal por instalación de obras provisionales.	3,7
20	Impacto en la biodiversidad de fauna por instalación de obras provisionales.	3,9
21	Impacto en la modificación del paisaje por instalación de obras provisionales.	3,11
22	Impacto en la generación de empleo por instalación de obras provisionales.	3,12
23	Impacto en la calidad de vida por instalación de obras provisionales.	3,13
24	Impacto en la conformación del suelo por rescate y reubicación de especies de flora y fauna.	4,4

25	Impacto en la presencia vegetal por rescate y reubicación de especies de flora y fauna.	4,7
26	Impacto en especies de flora enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por rescate y reubicación de especies de flora y fauna.	4,8
27	Impacto en la biodiversidad de fauna por rescate y reubicación de especies de flora y fauna.	4,9
28	Impacto en las especies de fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por rescate y reubicación de especies de flora y fauna.	4,10
29	Impacto en la modificación del paisaje por rescate y reubicación de especies de flora y fauna.	4,11
30	Impacto en la generación de empleo por rescate y reubicación de especies de flora y fauna.	4,12
31	Impacto en la calidad de vida por rescate y reubicación de especies de flora y fauna.	4,13
32	Impacto en la calidad del aire por excavación, compactación y/o nivelación.	5,1
33	Impacto en el nivel de ruido por excavación, compactación y/o nivelación.	5,2
34	Impacto en la calidad del suelo por excavación, compactación y/o nivelación.	5,3
35	Impacto en la conformación del suelo por excavación, compactación y/o nivelación.	5,4
36	Impacto en la biodiversidad de fauna por excavación, compactación y/o nivelación.	5,9
37	Impacto en la modificación del paisaje por excavación, compactación y/o nivelación.	5,11
38	Impacto en la generación de empleo por rescate y reubicación de especies de flora y fauna.	5,12
39	Impacto en la calidad de vida por excavación, compactación y/o nivelación.	5,13
40	Impacto en la calidad de aire por generación de residuos.	6,1
41	Impacto en la calidad del suelo por generación de residuos.	6,3
42	Impacto en la calidad del agua por generación de residuos.	6,6
43	Impacto en la modificación de paisaje por generación de residuos.	6,11
44	Impacto en la calidad de vida por generación de residuos.	6,13
IMPACTOS POTENCIALES IDENTIFICADOS (CONSTRUCCIÓN)		
45	Impacto en la calidad de aire por transporte de materiales.	7,1
46	Impacto en el nivel de ruido por transporte de materiales.	7,2
47	Impacto en la generación de empleo por transporte de materiales.	7,12
48	Impacto en la calidad de vida por transporte de materiales.	7,13

49	Impacto en la calidad del aire por construcción de infraestructura.	8,1
50	Impacto en el nivel de ruido por construcción de infraestructura.	8,2
51	Impacto en la calidad de suelo por construcción de infraestructura.	8,3
52	Impacto en la conformación del suelo por construcción de infraestructura.	8,4
53	Impacto en la infiltración y recarga por construcción de infraestructura.	8,5
54	Impacto en la biodiversidad de fauna por construcción de infraestructura.	8,9
55	Impacto en las especies de fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por construcción de infraestructura.	8,10
56	Impacto en la modificación del paisaje por construcción de infraestructura.	8,11
57	Impacto en la generación de empleo por construcción de infraestructura.	8,12
58	Impacto en la calidad de vida por construcción de infraestructura.	8,13
59	Impacto en la biodiversidad de fauna por rescate y reubicación de fauna.	9,9
60	Impacto en las especies de fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por rescate y reubicación de fauna.	9,10
61	Impacto en la generación de empleo por rescate y reubicación de fauna.	9,12
62	Impacto en la calidad de vida por rescate y reubicación de fauna.	9,13
63	Impacto en la calidad de aire por generación de residuos.	10,1
64	Impacto en la calidad del suelo por generación de residuos.	10,3
65	Impacto en la calidad del agua por generación de residuos.	10,6
66	Impacto en la modificación de paisaje por generación de residuos	10,11
67	Impacto en la calidad de vida por generación de residuos.	10,13
IMPACTOS POTENCIALES IDENTIFICADOS (OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO)		
68	Impacto en el nivel de ruido por limpieza y conservación de infraestructura.	11,2
69	Impacto en la presencia de cobertura vegetal por limpieza y conservación de infraestructura.	11,7
70	Impacto en la biodiversidad de fauna por limpieza y conservación de infraestructura.	11,9
71	Impacto en las especies de fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por limpieza y conservación de infraestructura.	11,10
72	Impacto en la generación de empleo por limpieza y conservación de infraestructura.	11,12
73	Impacto en la calidad de vida por limpieza y conservación de infraestructura.	11,13
74	Impacto en la calidad de aire por generación de residuos.	12,1
75	Impacto en la calidad del suelo por generación de residuos.	12,3

76	Impacto en la calidad del agua por generación de residuos.	12,6
77	Impacto en la modificación de paisaje por generación de residuos	12,11
78	Impacto en la calidad de vida por generación de residuos.	12,13
IMPACTOS POTENCIALES IDENTIFICADOS (ABANDONO DEL SITIO)		
79	Impacto en la calidad del aire por desmantelamiento.	13,1
80	Impacto en el nivel del ruido por desmantelamiento.	13,2
81	Impacto en la calidad del agua por desmantelamiento.	13,6
82	Impacto en la biodiversidad de fauna por desmantelamiento.	13,9
83	Impacto en la modificación del paisaje por desmantelamiento.	13,11
84	Impacto en la generación de empleo por desmantelamiento.	13,12
85	Impacto en la calidad de vida por desmantelamiento.	13,13
86	Impacto en la calidad de aire por generación de residuos.	14,1
87	Impacto en la calidad del suelo por generación de residuos.	14,3
88	Impacto en la calidad del agua por generación de residuos.	14,6
89	Impacto en la modificación de paisaje por generación de residuos	14,11
90	Impacto en la calidad de vida por generación de residuos.	14,13
91	Impacto en la calidad del aire por nivelación del terreno.	15,1
92	Impacto en el nivel de ruido por nivelación del terreno.	15,2
93	Impacto en la conformación del suelo por nivelación de terreno.	15,4
94	Impacto en la presencia de cobertura vegetal por nivelación de terreno.	15,7
95	Impacto en la biodiversidad de fauna por nivelación de terreno.	15,9
96	Impacto en las especies de fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por nivelación de terreno.	15,10
97	Impacto en la modificación del paisaje por nivelación de terreno.	15,11
98	Impacto en la generación de empleo por nivelación de terreno.	15,12
99	Impacto en la calidad de vida por nivelación de terreno.	15,13
100	Impacto en la calidad del aire por reforestación.	16,1
101	Impacto en la calidad del suelo por reforestación.	16,3
102	Impacto en la conformación del suelo por reforestación.	16,4
103	Impacto en la infiltración recarga por reforestación.	16,5
104	Impacto en la presencia de cobertura vegetal por reforestación.	16,7

105	Impacto en las especies de flora enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por reforestación.	16,8
106	Impacto en la biodiversidad de fauna por reforestación.	16,9
107	Impacto en las especies de fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por reforestación.	16,10
108	Impacto en la modificación del paisaje por reforestación.	16,11
109	Impacto en la generación de empleo por reforestación.	16,12
110	Impacto en la calidad de vida por reforestación.	16,13

| | PREPARACIÓN DEL SITIO | | |

	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO										
	11,2	11,7	11,9	11,10	11,12	11,13	12,1	12,3	12,6	12,11	12,13
Naturaleza	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-
Intensidad	1	1	2	1	2	1	2	4	1	1	1
Extensión	1	1	1	2	1	1	2	2	2	2	2
Momento	4	2	4	2	2	2	2	2	1	4	2
Persistencia	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Reversibilidad	1	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2
Sinergia	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1
Acumulación	1	1	1	1	1	1	4	4	4	1	4
Efecto	4	1	4	1	4	1	1	4	1	1	1
Periodicidad	1	1	3	1	3	1	1	1	3	1	1
Recuperabilidad	4	1	4	2	1	1	4	4	4	1	1
IMPORTANCIA	22	16	29	18	24	15	28	37	26	20	21
CLASIFICACIÓN											

	ABANDONO DEL SITIO																																
	13,1	13,2	13,6	13,9	13,11	13,12	13,13	14,1	14,3	14,6	14,11	14,13	15,1	15,2	15,4	15,7	15,9	15,10	15,11	15,12	15,13	16,1	16,3	16,4	16,5	16,7	16,8	16,9	16,10	16,11	16,12	16,13
Naturaleza	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Intensidad	4	4	1	1	1	2	1	2	2	1	1	2	1	2	2	2	2	1	1	2	1	2	1	1	2	4	1	2	1	2	4	2
Extensión	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2
Momento	2	4	2	2	4	4	1	2	2	2	4	2	4	4	1	1	4	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	4	2	2
Persistencia	2	1	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	2	2	2	2	4	2	2	2	2
Reversibilidad	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2
Sinergia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Acumulación	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	1	1	1	1	1	4	1	1	4
Efecto	1	4	1	1	4	1	1	1	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	4	1	1
Periodicidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
Recuperabilidad	4	1	4	4	1	1	1	4	2	4	1	4	4	1	2	1	2	4	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
IMPORTANCIA	30	30	21	19	23	20	15	27	26	25	20	27	23	20	19	18	24	19	17	18	19	26	20	17	21	27	16	23	19	25	26	27
CLASIFICACIÓN																																

V.2 Conclusiones.

Como resultado de los cruzamientos en la matriz se obtuvieron un total de 110 impactos potenciales entre las diversas actividades del proyecto y los indicadores de impactos, los cuales fueron 42 positivos y 68 negativos.

Una vez obtenidos los impactos y después de aplicar la metodología para clasificarlos de acuerdo con los criterios ambientales antes mencionados, se obtuvieron 57 impactos que presentan una clasificación de compatibles y 53 son impactos moderados. Es importante señalar que los impactos moderados negativos pueden ser compatibles aplicando las medidas preventivas y de mitigación adecuadas, las cuales están propuestas en el capítulo VI de la presente manifestación de impacto ambiental.

Con base en los análisis realizados en el presente capítulo, se concluye de manera resumida, para evitar reiteraciones, que los impactos potenciales negativos más representativos en el proyecto corresponden a:

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO:

En la etapa de preparación del sitio resultaron 44 impactos de los cuales 32 son de naturaleza negativa y 12 positivos, así como 27 resultaron ser moderados y 17 compatibles.

Los impactos negativos relevantes de esta etapa se engloban a continuación:

1) Se prevé una mínima afectación al aire en cuanto a su calidad y niveles de ruido, siendo las principales actividades la excavación y compactación, instalación de obras provisionales y la generación de residuos, siendo estos impactos calificados como moderados que pudiesen llegar a ser compatibles al planear adecuadamente las actividades y el manejo eficaz de los residuos.

2) La calidad y conformación del suelo proveniente de las actividades de desmonte y despalme, debido a que se requiere el retiro de la cobertura vegetal, también se puede presentar algún evento de derrame de combustible de la maquinaria utilizada, además de las excavaciones y compactaciones de la construcción de las vialidades y banquetas, siendo que estos impactos se clasifican de manera moderada con valores medios a altos debido a que se considera la principal actividad a desarrollarse en todo el proyecto.

3) En cuanto a flora y fauna, se identificaron impactos a la presencia de cobertura vegetal por el desmonte y despalme para realizar el cambio de uso de suelo, pero esto solo se realizará en las áreas destinadas para construcción, a pesar de que toda el área para la vialidad se desmontará, no toda la vegetación es forestal, los impactos no resultan tan altos, ya que se prevé también la reforestación de áreas verdes dentro del área del cambio de uso de suelo. Se consideran impactos de moderados a compatibles con calificaciones medias, porque debido a que el terreno contiene parte de vegetación forestal que implica la tramitación de un cambio de uso de suelo.

Aunado a lo anterior, por las actividades antes mencionadas adicionando la instalación de obras provisionales, se prevé un impacto a la biodiversidad de especies de fauna debido a la invasión de la zona por los trabajadores para esta etapa, motivando este evento se proponen las respectivas medidas de prevención y mitigación para evitar la extracción y/o muerte de estos individuos, especialmente los que se encuentren en alguna categoría de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, siendo la actividad de rescate de flora y fauna en la preparación del sitio calificados como impactos positivos moderados con calificaciones medias.

4) En cuanto al factor agua, con la remoción de vegetación por actividades de desmonte y despalme, se identifican impactos a la infiltración y recarga de la zona, afectando de igual manera

su calidad como consecuencia de una mala disposición de los residuos que vayan a ser generados o bien se presenten derrames de combustibles por el uso de maquinaria.

5) De igual manera, como se mencionó anteriormente, una mala gestión en el almacenamiento de los residuos generados afectará a la calidad del suelo por lixiviados contaminantes, calidad del aire por las emisiones e impactos en la modificación del paisaje, clasificando dichos impactos como moderados con las calificaciones más altas.

Es importante mencionar que los impactos positivos se ven reflejados en la generación de empleo para los habitantes del municipio de Chicxulub Puerto, Yucatán lo cual desemboca en un aumento en su calidad de vida por las oportunidades resultantes derivadas del proyecto mismo, además de que a partir de la etapa de preparación del sitio se implementará el rescate y ubicación de las especies de flora y fauna que durará incluso en la etapa de mantenimiento.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN:

En la etapa de construcción resultaron 23 impactos de los cuales 14 son de naturaleza negativa y 9 positivos, así como 11 resultaron ser moderados y 12 compatibles.

Los impactos negativos relevantes de esta etapa se engloban a continuación:

1) En el cruce de la matriz y de la evaluación de los impactos, la calidad del aire y nivel de ruido resultaron con valores medios con clasificación de moderados para el caso de la construcción.

2) Se generarán residuos, siendo que estos derivan del uso de maquinaria, así como el movimiento de tierra y olores por la generación de residuos (en caso de no disponerse adecuadamente), dichos impactos serán tomados a consideración para el establecimiento de las medidas de prevención y mitigación dando cumplimiento a las Normas Oficiales Mexicanas existentes en la materia.

3) Debido a las actividades de construcción se prevén impactos en la biodiversidad de fauna, clasificados como impactos moderados, sin embargo, debido al movimiento que se tendrá en esta etapa se espera que la fauna del sitio se vaya desplazando hacia otros lugares además de implementar desde la etapa de preparación del sitio un Programa de Rescate de flora y fauna, adicionalmente se capacitará al personal para evitar daño a la fauna, por lo que este impacto podrá ser compatible con las medidas que se aplicaran.

4) Por otra parte, estas obras modifican el paisaje, por lo cual se considera un impacto moderado medio al entorno visual.

5) Del mismo modo, se tienen impactos que afectan la calidad del aire, ya que se generarán emisiones de partículas a la atmósfera, así como también contaminación auditiva, estos impactos se encuentran catalogados como moderados que con medidas de mitigación llegarán a ser compatibles.

Es importante mencionar que los impactos positivos se ven reflejados en esta etapa como la generación de empleo y aumento en la calidad de vida. Aunado a lo anterior, la implementación del Rescate y Reubicación de flora y fauna seguirá siendo la forma de mitigación del desmonte de la vegetación, siendo esta actividad la más importante del proyecto y la que generará los impactos más significativos del proyecto.

Se prevé la reforestación de áreas verdes dentro del área de cambio de uso de suelo, se tratará de reforestar con especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO:

En la etapa de operación y mantenimiento resultaron 11 impactos de los cuales 8 son de naturaleza negativa y 3 positivos, así como 4 resultaron ser moderados y 7 compatibles.

Los impactos negativos relevantes de esta etapa se engloban a continuación:

1) Se considera en menor medida que los trabajadores a cargo del mantenimiento generen residuos sólidos urbanos, siendo calificados como impactos moderados a compatibles debido a la cantidad prevista.

2) Se verán incrementados los niveles de ruido en la zona por la limpieza y mantenimiento de infraestructura, sin embargo, esto será previsto sea mínimo debido a que únicamente se hará uso de maquinaria cuando sea necesario y en conjunto con las correctas medidas de mitigación no representará un impacto significativo.

3) De igual manera, la calidad tanto del suelo como del aire podría verse perturbada por la generación de residuos durante esta etapa del proyecto, impactos catalogados como moderados pero que con la implementación de medidas de mitigación y prevención pueden llegar a minimizarse.

Se genera un impacto positivo por la generación de empleos, aunado a que se prevé un aumento en la calidad de vida de la población debido a que se reactivará la zona por la comercialización de los lotes, siendo que estos están previstos para un desarrollo privado horizontal, lo que traerá nuevos inversionistas y la apertura de comercios lo que genera un crecimiento económico al municipio que en consecuencia genera más empleos para sus habitantes.

ETAPA DE ABANDONO DE SITIO

Si bien por la naturaleza del proyecto no se prevé el abandono del sitio, se considera para tener un panorama real de los impactos ocasionados por el desarrollo de esta etapa, y así considerar las medidas de prevención y mitigación necesarias en caso de que se presente este escenario.

En la etapa de abandono de sitio resultaron 32 impactos de los cuales 14 son de naturaleza negativa y 18 positivos, así como 11 resultaron ser moderados y 21 compatibles.

Los impactos negativos relevantes de esta etapa se engloban a continuación:

1) Tenemos impactos catalogados como moderados en las obras de desmantelamiento correspondientes a la etapa de abandono del sitio, debido a las actividades mismas y la generación de residuos de infraestructura, en los factores como calidad de aire, nivel de ruido y conformación del suelo, de igual forma al paisaje.

A contraparte podemos mencionar que se obtuvieron valores de medios a altos correspondientes a impactos positivos como lo es la reforestación del área y a la generación de empleos para llevar a cabo dichas actividades.

Como puede observarse en el resumen de los impactos identificados, se tiene que la mayoría se consideran moderados, siendo que es imposible que el desarrollo de cualquier actividad no genere impactos al ambiente, por más mínimos que sean. Sin embargo, se tiene que también hay impactos positivos que ayudan a mitigar los anteriores descritos, reforzando con medidas de prevención y mitigación logrando así el desarrollo sustentable del proyecto en comento.

Es de reiterarse que es necesario integrar el desarrollo socioeconómico de las comunidades locales y la conservación de la riqueza ecológica del sitio con el fin de llegar a la sustentabilidad, sobre todo con este desarrollo del proyecto que atraerá a compradores e inversionistas, por lo que se prevé el crecimiento en esta parte del Estado.

En esta medida la “Construcción y Operación del Desarrollo Inmobiliario Soletta, Ubicado en la localidad de Chicxulub Puerto, Municipio de Progreso, Estado de Yucatán” se realizará respetando los criterios de regulación ecológica establecidos en los programas de ordenamiento y demás disposiciones aplicables. Así mismo se emplearán ecotecnias para la operación de este lo que implicaría menos impactos hacia el ambiente y generará un ahorro en los servicios básicos, aunado al posicionamiento de Yucatán como uno de los principales estados con una excelente

calidad de vida para sus habitantes y una oportunidad de inversión en el desarrollo inmobiliario de manera sustentable.

CAPÍTULO VI

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

De conformidad con los lineamientos de la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad particular, emitida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a continuación, se procederá a presentar las medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales que se generarán con la preparación del sitio, la construcción y operación del proyecto.

Las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de disposiciones y acciones anticipadas que tienen por objeto evitar o reducir los impactos ambientales que pudieran ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de una obra o actividad.

Asimismo, incluye la aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las diversas etapas de un proyecto.

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

En el capítulo anterior, se identificaron y evaluaron los impactos negativos que el proyecto causará al entorno en el que se encuentra. En el presente capítulo se propondrán medidas, acciones y políticas que se puedan aplicar para prevenir, mitigar y/o compensar dichos impactos, tomando en cuenta las condiciones actuales del ambiente local y las actividades que se pretenden realizar durante el proyecto.

Para la propuesta de medidas de mitigación, prevención y/o compensación de impactos que el proyecto generará, es necesario tener en cuenta de que los impactos ambientales negativos pueden evitarse o disminuirse con modificaciones cuidadosas en el diseño de la acción propuesta. Muchas veces, estos impactos se identifican oportunamente y se les otorga el nivel adicional de protección que merecen, modificando el diseño de la acción en su fase de planificación. Cabe aclarar que, además de disminuir los daños al medio ambiente, también se evitan los altos costos que podrían llegar a generar las medidas de mitigación para impactos graves.

Por tal razón, en el presente proyecto se plantean una serie de medidas que se aplicarán previamente a la realización de las actividades del proyecto y posteriormente se describen las medidas que funcionarán para minimizar los impactos que causará el proyecto y que se consideran inevitables para la realización de este.

Tabla VI.1 Medidas para la construcción y operación del Desarrollo Inmobiliario

CLAVE NUMERICA	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	DURACIÓN
AIRE				
PREPARACIÓN DEL SITIO				
2,1	Impacto en la calidad del aire por desmonte y despalme	Se solicitará a la empresa encargada de los vehículos que se utilizarán en las diferentes etapas del proyecto que cumplan con la normatividad aplicable en materia de aire, NOM-045-SEMARNAT-2017, NOM-041-SEMARNAT-2015.	Prevención y mitigación.	**Preparación del sitio.** Se controla la afectación a la calidad del aire por la generación de gases contaminantes.
5, 1	Impacto en la calidad del aire por excavación, compactación y/o nivelación	Con el fin de controlar la emisión furtiva de partículas a la atmósfera, se humedecerá el área de trabajo previo al movimiento de tierra o materiales mediante la aspersión de agua. Todo vehículo deberá contar con certificados de Verificación Vehicular de baja emisión de contaminantes, mismos que deberán ser supervisados cada dos meses. Así mismo deberán encontrarse en óptimas condiciones.	Mitigación	**Preparación del sitio.** Se controlará la emisión de polvo, reduciendo el impacto hacia la calidad del aire en el área de trabajo y en la zona en general.
6,1	Impacto en la calidad del aire por generación de residuos	Se colocarán contenedores de residuos temporales en el sitio donde se realizarán las actividades de preparación y construcción. Los contenedores deberán ser del tamaño y número suficientes para la cantidad de residuos que se genere diariamente considerando el número de empleados; deberán estar debidamente identificados de acuerdo con el tipo de residuo que contendrán, ya sea orgánico o inorgánico. Los residuos del material de la preparación de sitio se resguardarán en bolsas o contenedores resistentes para que sean recolectados por una empresa	Prevención	**Preparación del sitio.** Con la correcta disposición de los residuos generados se busca evitar la afectación en la calidad del aire por la generación de malos olores.

		prestadora del servicio autorizada hasta su punto de disposición final.		
		Cada segundo día aproximadamente (dependiendo del volumen que se vaya generando), se recolectarán los residuos de los contenedores, y será transportado por el prestador de servicios autorizado al sitio de disposición final para su correcto manejo. No se omite mencionar que se dispondrá de un área para el almacenamiento temporal de residuos.	Prevención	**Preparación del sitio** Evitar la afectación a la calidad del aire por la generación de malos olores.
		Respecto a los residuos fisiológicos, serán contenidos en letrinas portátiles a razón de uno por cada 10 trabajadores, serán transportados a sitios de destino mediante una empresa autorizada que será contratada para prestar dichos servicios.	Prevención	**Preparación del sitio** Evitar la afectación a la calidad del aire por la generación de malos olores.

2, 2	Impacto en el nivel de ruido por desmonte y despalme	Se solicitará a la empresa encargada de los vehículos que se utilizarán para el desarrollo de la actividad que cumplan con la normatividad aplicable en materia de ruido, NOM-080-SEMARNAT-1994.	Mitigación	**Preparación del sitio.** Controlar la contaminación acústica
3,2	Impacto en el nivel de ruido por instalación de obras provisionales	Se solicitará a la empresa encargada de los vehículos que se utilizarán para el desarrollo de la actividad que cumplan con la normatividad aplicable en materia de ruido, NOM-080-SEMARNAT-1994.	Prevención	**Preparación del sitio**. Prevenir la contaminación acústica

5,2	Impacto en el nivel de ruido por excavación, compactación y/o nivelación	Se solicitará a la empresa encargada de los vehículos que se utilizarán en las diferentes etapas del proyecto que cumplan con la normatividad aplicable en materia de ruido, NOM-080-SEMARNAT-1994.	Prevención	**Preparación del sitio.** Prevenir la contaminación acústica.
CONSTRUCCIÓN				
7,1	Impacto en la calidad del aire por el transporte de materiales	Se solicitará a la empresa encargada de los vehículos que se utilizarán en las diferentes etapas del proyecto que cumplan con la normatividad aplicable en materia de aire, NOM-045-SEMARNAT-2017 y NOM-041-SEMARNAT-2015. Toda maquinaria o vehículo deberá contar con certificados de Verificación Vehicular de baja emisión. Así mismo, deberán encontrarse en perfectas condiciones para evitar desperfectos. De igual forma, se cubrirá el material transportado en los vehículos.	Mitigación	**Construcción**. Se disminuirá el impacto negativo a la calidad del aire por la generación de gases contaminantes y la emisión de polvo tanto en el área de trabajo como en la zona en general.
8,1	Impacto en la calidad del aire por construcción de infraestructura	Se solicitará a la empresa encargada de los vehículos que se utilizarán en las diferentes etapas del proyecto que cumplan con la normatividad aplicable en materia de aire, NOM-045-SEMARNAT-2017 y NOM-041-SEMARNAT-2015. Todo vehículo deberá contar con certificados de Verificación Vehicular de baja emisión de contaminantes, mismos que deberán ser supervisados cada dos meses. Así mismo, deberán encontrarse en perfectas condiciones para evitar desperfectos.	Mitigación	**Construcción.** Se controla la afectación a la calidad del aire por la generación de gases contaminantes.

10,1	Impacto en la calidad del aire por generación de residuos	Los residuos sólidos generados por los trabajadores serán almacenados temporalmente en contenedores ubicados en áreas estratégicas que faciliten su recolección y traslados al sitio de disposición final. Los contenedores deberán estar rotulados dependiendo el tipo de residuo, ya sea orgánico o inorgánico y contar con tapa y bolsas plásticas. Cada segundo día serán recolectados por un prestador de servicios autorizado y transportados al sitio de disposición final.	Prevención	**Construcción.** Evitar la afectación a la calidad del aire por generación de malos olores.

7,2	Impacto en el nivel de ruido por transporte de materiales.	Se solicitará a la empresa encargada de los vehículos que se utilizará en las diferentes etapas de proyecto que cumplan con la normatividad aplicable en materia de ruido, NOM-080-SEMARNAT-1994. Para evitar el desplazamiento de la fauna nativa se propone una capacitación al personal para que estos tengan especial cuidado al momento de realizar los trabajos necesarios.	Mitigación y prevención	**Construcción.** El ruido generado se encontrará en los niveles permitidos evitando el desplazamiento de la fauna nativa.
8,2	Impacto en el nivel de ruido por construcción de infraestructura.	Se solicitará a la empresa encargada de los vehículos que se utilizarán en las diferentes etapas del proyecto que cumplan con la normatividad aplicable en materia de ruido, NOM-080-SEMARNAT-1994. Para evitar el desplazamiento de la fauna nativa se propone una capacitación al personal para que estos tengan especial cuidado al momento de realizar los trabajos necesarios.	Mitigación y prevención	**Construcción.** El ruido generado se encontrará en los niveles permitidos evitando el desplazamiento de la fauna nativa.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

12,1	Impacto en la calidad del aire por la generación de residuos.	Se colocarán contenedores que deberán ser del tamaño y número suficientes para la cantidad de residuos que se genere diariamente; deberán estar debidamente identificados de acuerdo con el tipo de residuos que contendrán, ya sea orgánico o inorgánico. Cada segundo día serán recolectados por un prestador de servicios autorizado y transportados al sitio de disposición final. Los contenedores deberán estar rotulados y contar con tapa y bolsas plásticas.	Prevención	**Operación y mantenimiento.** Evitar la afectación a la calidad del aire por la generación de malos olores.
11,2	Impacto en el nivel de ruido por limpieza y conservación de infraestructura.	Se dará mantenimiento a los equipos eléctricos y se verifica el nivel de ruido ambiental para evitar que no rebasen los límites máximos permisibles en la normatividad vigente, NOM-081-SEMARNAT-1994.	Prevención	**Operación y mantenimiento.** El ruido generado se encontrará en los niveles permitidos evitando molestias a la fauna nativa.

ABANDONO				
13,1	Impacto en la calidad del aire por desmantelamiento de instalaciones.	Se solicitará a la empresa encargada de los vehículos que se utilizarán en las diferentes etapas del proyecto que cumplan con la normatividad aplicable en materia de aire, NOM-045-SEMARNAT-2017, NOM-041-SEMARNAT-2015. Todo vehículo deberá contar con certificados de verificación vehicular de baja emisión de contaminantes, mismos que deberán ser supervisados cada dos meses. Así mismo deberán encontrarse en óptimas condiciones. Los residuos del material de construcción se resguardarán en bolsas o contenedores resistentes para que sean recolectados por una empresa prestadora del servicio autorizada hasta su punto de disposición final. Se reforestará el área del predio con especies nativas.	Mitigación prevención	**Abandono.** Se controlarán las emisiones contaminantes al aire por la generación de gases y se evitarán afectaciones a la calidad del mismo por la dispersión de partículas de polvo así como también se tratará de devolver al sitio sus características originales por medio de la reforestación.

14, 1	Impacto en la calidad del aire por generación de residuos	Para la etapa de abandono del sitio, la cual se prevé solamente de manera enunciativa, los residuos del material de construcción se resguardarán en bolsas o contenedores resistentes para que sean recolectados por una empresa prestadora del servicio autorizada hasta su punto de disposición final.	Prevención	**Abandono.** Se evitarán afectaciones a la calidad del aire por la dispersión de partículas de polvo.

15,1	Impacto en la calidad del aire por nivelación del terreno.	Se solicitará a la empresa encargada de los vehículos que se utilizarán en las diferentes etapas del proyecto que cumplan con la normatividad aplicable en materia de aire, NOM-045-SEMARNAT-2017, NOM-041-SEMARNAT-2015. Todo vehículo deberá contar certificados de Verificación Vehicular de baja emisión de contaminantes, mismos que deberán ser supervisados cada dos meses.	Mitigación	**Abandono.** Se controla la afectación a la calidad del aire por las emisiones de gases contaminantes.
13,2	Impacto en el nivel de ruido por desmantelamiento.	Se solicitará a la empresa encargada de los vehículos que se utilizará en las diferentes etapas de proyecto que cumplan con la normatividad aplicable en materia de ruido, NOM-080-SEMARNAT-1994.	Mitigación	**Abandono.** El ruido generado se encontrará en los niveles permitidos evitando el desplazamiento de la fauna.
15,2	Impacto en el nivel de ruido por nivelación del terreno.	Se solicitará a la empresa encargada de los vehículos que se utilizarán en las diferentes etapas del proyecto que cumplan con la normatividad aplicable en materia de ruido, NOM-080-SEMARNAT-1994.	Mitigación	**Abandono.** El ruido generado se encontrará en los niveles permitidos evitando el desplazamiento de la fauna.
SUELO				
PREPARACIÓN DEL SITIO				

2,3	Impacto en la calidad del suelo por desmonte y despalme.	No se hará uso de herbicidas, fuego o productos químicos que pudieran alterar la calidad del suelo, así como también para evitar derrames de sustancias contaminantes en el sitio provenientes de la maquinaria a utilizar no se realizarán mantenimientos a equipos ni carga de combustible en el área.	Prevención	**Preparación del sitio.** Se evitará la contaminación del suelo por la generación de fugas y/o derrames de combustibles al igual que por uso de químicos nocivos.
5,3	Impacto en la calidad del suelo por excavación, compactación y/o nivelación.	El suelo compactado y nivelado será mínimo, ya que el proyecto solo lo requerirá en las áreas de vialidad y banquetas, por lo que previamente delimitará el área a compactar. En lo que respecta al mantenimiento de la maquinaria o equipo motorizado a utilizar para la realización de dichas actividades se hará fuera del inmueble para evitar el derrame accidental de alguna sustancia.	Prevención	**Preparación del sitio.** Se previene la afectación del suelo por actividades de excavación, compactación y/o nivelación de áreas que no estaban delimitadas y derrames accidentales de sustancias nocivas.
6,3	Impacto en la calidad del suelo por generación de residuos.	Los residuos sólidos generados por la alimentación de los trabajadores serán almacenados temporalmente en contenedores ubicados en áreas estratégicas que faciliten su recolección y traslados al sitio de disposición final. Los contenedores deberán estar rotulados dependiendo del tipo de	Prevención	**Preparación del sitio.** Se evitará la contaminación del suelo por infiltración de lixiviados y por residuos sólidos o

		residuo, ya sea orgánico o inorgánico, contar con tapa y bolsas plásticas. Los residuos del material de la preparación del sitio se resguardarán en bolsas o contenedores resistentes para que sean recolectados por una empresa prestadora del servicio autorizada hasta su punto de disposición final. Respecto a los residuos fisiológicos, serán contenidos en letrinas portátiles a razón de uno por cada 10 trabajadores, serán transportados a sitios de destino mediante una empresa autorizada que será contratada para prestar dichos servicios.		líquidos dispersos en el área.
2,4	Impacto en la conformación del suelo por desmonte y despalme.	No se hará uso de herbicidas, fuego o productos químicos que pudieran alterar la calidad del suelo y por ende su conformación. El cambio de aceite y en general el mantenimiento de la maquinaria, se realizará en talleres especializados fuera del inmueble para evitar el derrame de alguna sustancia, sin embargo, en caso de ser necesario el cambio de aceite se tomará la medida de colocar algún material absorbente como arena o aserrín para evitar escurrimientos al suelo.	Prevención y mitigación	**Preparación del sitio.** Minimizar los cambios y afectaciones en la conformación de la superficie del terreno.

3,4	Impacto en la calidad del suelo por instalación de obras provisionales	Los residuos sólidos generados por la construcción del almacén o bodega provisional serán almacenados temporalmente en contenedores ubicados en áreas estratégicas que faciliten su recolección y trasladados al sitio de disposición final. Los contenedores deberán contar con tapa y bolsas plásticas.	Prevención	**Preparación del sitio** Se evitará la contaminación del suelo por la presencia de residuos sólidos

				dispersos en el área.
4,4	Impacto en la conformación del suelo por rescate y reubicación de especies de flora y fauna	Para evitar la pérdida de especies nativas y de las características vegetales iniciales de la zona, las especies rescatadas serán reubicadas en la misma área de donde se extrajeron siempre y cuando las condiciones del sitio reacondicionado lo permita.	Mitigación	**Preparación del sitio.** Mitigar los cambios y afectaciones a la riqueza vegetal de la conformación del terreno manteniendo su estabilidad y sus características particulares.
5,4	Impacto en la conformación del suelo por excavación, compactación y/o nivelación	Se delimitarán las áreas donde se llevarán a cabo actividades de excavación para no afectar zonas aledañas a las requeridas para el proyecto. El cambio de aceite y en general el mantenimiento de la maquinaria a utilizar se realizará en talleres especializados fuera del inmueble para evitar el derrame de alguna sustancia, sin embargo, en caso de ser necesario el cambio de aceite se tomará la medida de colocar algún material absorbente como arena o aserrín para evitar escurrimientos al suelo.	Mitigación	**Preparación del sitio.** Mitigar los cambios y afectaciones a la riqueza vegetal de la conformación del terreno manteniendo su estabilidad y sus características particulares.
CONSTRUCCIÓN				
8,3	Impacto en la calidad del suelo por la construcción de infraestructura	Se designarán áreas específicas en donde se realizará la preparación de la mezcla del cemento, así como sitios donde se almacenará el material para la construcción, siendo estos correctamente	Prevención	**Construcción.** Se evitará la contaminación del suelo en diferentes partes

		almacenados para evitar cualquier percance de derrames accidentales.		del predio por sustancias químicas contaminantes.

10,3	Impacto en la calidad del suelo por generación de residuos	Los residuos sólidos generados por la alimentación de los trabajadores serán recolectados y trasladados al sitio de disposición final. Los contenedores deberán estar rotulados dependiendo el tipo de residuos, ya sea orgánico o inorgánico, así como también contar con tapa y bolsas plásticas, de igual manera estos deberán ser almacenados temporalmente en contenedores ubicados en áreas estratégicas que faciliten su acceso y recolección. Cada segundo día serán recolectados por un prestador de servicios autorizado y transportados al sitio de disposición final. Respecto a los residuos fisiológicos, serán contenidos en letrinas portátiles a razón de uno por cada 10 trabajadores y serán transportados a sitios de destino mediante una empresa autorizada que será contratada para prestar dichos servicios.	Prevención	**Construcción.** Se evitará la contaminación del suelo por infiltración de lixiviados y residuos sólidos o líquidos dispersos en el área.
8,4	Impacto en la conformación del suelo por construcción de infraestructura	Se designarán áreas específicas en donde se realizará la preparación de la mezcla del cemento, así como sitios donde se almacenará el material para la construcción, siendo estos correctamente almacenados para evitar cualquier percance de derrames accidentales.	Prevención	**Construcción.** Mitigar los cambios en la conformación de la superficie del terreno manteniendo su estabilidad y características particulares.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
12,3	Impacto en la calidad del suelo por generación de residuos	En la operación estará colocada la señalización para indicar que los residuos deben ser depositados en los contenedores ubicados estratégicamente (debidamente identificados y con tapa), se realiza la separación de los residuos en botes de residuos orgánicos e inorgánicos. Cada segundo día, se recogerán los residuos de los botes, y serán transportados por el personal autorizado al sitio de almacenamiento, para posteriormente ser recolectados y transportados al sitio de disposición final autorizado.	Prevención	**Operación y mantenimiento.** Se evitará la contaminación del suelo por infiltración de lixiviados y por residuos sólidos o líquidos dispersos en el área.
ABANDONO				
14,3	Impacto en la calidad del suelo por generación de residuos .	Para la etapa de abandono del sitio, la cual se prevé solamente de manera enunciativa los residuos provenientes de la demolición que son restos de estructuras serán depositados en bolsas o contenedores resistentes para que sean recolectados por una empresa prestadora del servicio autorizada hasta su punto de disposición final.	Prevención	**Abandono del sitio** Se evitará la contaminación del suelo por infiltración de lixiviados y por residuos sólidos o líquidos dispersos en el área.
AGUA				
PREPARACIÓN DEL SITIO				
2,6	Impacto en la calidad del agua por desmonte y despalme	El desmonte y despalme se tratará de realizar ocupando maquinaria solo cuando sea necesario y respetando las áreas que son sometidas a autorización.	Prevención	**Preparación del sitio.** Se evitará la contaminación o afectación de la

		No se hará uso de herbicidas, fuego o productos químicos que pudieran escurrir y alterar la calidad del agua presente en el subsuelo, así como también para evitar derrames accidentales en el sitio provenientes de la maquinaria no se realizarán mantenimientos a equipos ni carga de combustible en el área.		calidad del agua por infiltración de lixiviados contaminantes.
6,6	Impacto en la calidad del agua por generación de residuos	No se almacenarán en el área del proyecto grandes cantidades de sustancias lubricantes, combustibles, solventes o alguna otra con características de peligrosidad para evitar derrames accidentales en el sitio que pudieran significar un impacto en la calidad del agua. Los residuos sólidos generados por la alimentación de los trabajadores serán recolectados y trasladados al sitio de disposición final. Los contenedores deberán estar rotulados dependiendo el tipo de residuos, ya sea orgánico o inorgánico, así como también contar con tapa y bolsas plásticas, de igual manera estos deberán ser almacenados temporalmente en contenedores ubicados en áreas estratégicas que faciliten su acceso y recolección. Cada segundo día serán recolectados por un prestador de servicios autorizado y transportados al sitio de disposición final.	Prevención	**Preparación del sitio.** Se evitará la contaminación del suelo por infiltración de lixiviados y por residuos sólidos o líquidos dispersos en el área.
CONSTRUCCIÓN				
8,5	Impacto en la infiltración y recarga por construcción de infraestructura	Para el uso del agua requerida durante las etapas de construcción se proveerá mediante el establecimiento de almacenes de agua provenientes de fuentes lícitas y autorizadas, limitando su uso de acuerdo con las políticas que establecerá el responsable de obra y ajustando el abastecimiento del agua a las necesidades pertinentes.	Prevención	**Construcción.** Se evitará al máximo la liberación, infiltración e impactos por contaminantes al agua subterránea

		Para evitar derrames accidentales en el sitio, no se realizarán mantenimientos a equipos, maquinaria o vehículos automotores, así como carga de combustible en la zona.		afectando su infiltración y recarga.

10,6	Impacto en la calidad del agua por generación de residuos	Los residuos generados por los trabajadores serán depositados en los contenedores ubicados estratégicamente (debidamente identificados y con tapa). Así como rotulados dependiendo del tipo de residuos sean estos orgánicos o inorgánicos. Cada segundo día serán recolectados por un prestador de servicios autorizado y transportados al sitio de disposición final.	Prevención	**Construcción** Se evitará el deterioro de la calidad del agua por infiltración de lixiviados y por residuos sólidos o líquidos dispersos en el área.
		No se almacenarán en el área del proyecto grandes cantidades de sustancias lubricantes, combustibles, solventes o alguna otra con características de peligrosidad para evitar derrames accidentales en el sitio. Los residuos sólidos generados por la alimentación de los trabajadores serán recolectados y trasladados al sitio de disposición final. Los contenedores deberán estar rotulados dependiendo el tipo de residuos, ya sea orgánico o inorgánico, así como también contar con tapa y bolsas plásticas, de igual manera estos deberán ser almacenados temporalmente en contenedores ubicados en áreas estratégicas que faciliten su acceso y recolección. Cada segundo día serán recolectados por un prestador de servicios autorizado y transportados al sitio de disposición final.		
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				

12,6	Impacto en la calidad del agua por generación de residuos	Será colocada la señalización para indicar que los residuos sólidos deben de ser depositados en los contenedores establecidos dentro de las instalaciones. Se presenta junto a esta manifestación un programa de manejo integral de los residuos generados en las etapas del presente proyecto. Los contenedores deberán ser del tamaño y número suficientes para la cantidad de residuos que se genere diariamente; deberán estar debidamente identificados de acuerdo con el tipo de residuo que contendrán, ya sea orgánico o inorgánico. Cada segundo día serán recolectados por un prestador de servicios autorizado y transportados al sitio de disposición final.	Prevención	**Operación y Mantenimiento.** Se evitará el deterioro de la calidad del agua por infiltración de lixiviados y por residuos sólidos o líquidos dispersos en el área.

ABANDONO				
13,6	Impacto en la calidad del agua por actividades de desmantelamiento	La demolición de la construcción se realizará con herramientas manuales y se hará uso de maquinaria únicamente para la remoción de pilotes cuidando que esta se encuentre en óptimas condiciones para evitar derrames de combustible o alguna sustancia que pudiera lixiviar al acuífero. Los residuos líquidos que se pudieran generar por la desinstalación de la planta de tratamiento y las tuberías de drenaje serán envasados y tratados en lo que respecta al Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, el cuál se encuentra en el **(ANEXO 23).**	Prevención	**Abandono.** Se evitará el deterioro de la calidad del agua por infiltración de lixiviados y por residuos sólidos o líquidos dispersos en el área.

14,6	Impacto en la calidad del agua por generación de residuos	Para la etapa de abandono del sitio, la cual se prevé solamente de manera enunciativa los residuos del material de construcción se resguardarán en bolsas o contenedores resistentes para que sean recolectados por una empresa prestadora del servicio autorizada hasta su punto de disposición final.	Prevención	**Abandono.** Se evitará el deterioro de la calidad del agua por infiltración de lixiviados y por residuos sólidos o líquidos dispersos en el área.
FLORA				
PREPARACIÓN DEL SITIO				
2,7	Impacto en la presencia de cobertura vegetal por desmonte y despalme	Para la remoción de cobertura vegetal se delimitarán y verificarán las áreas a afectar previamente, con ayuda de maquinaria se llevará a cabo el desmonte únicamente de las áreas indicadas y siendo este direccionado; tratando siempre de conservar la mayor cantidad de árboles en las zonas donde sea viable.	Prevención y mitigación	**Preparación del sitio.** El desmonte se llevará a cabo dentro de las áreas establecidas para así no afectar las áreas adyacentes y se mitigará el daño por medio de la reforestación.
3,7	Impacto en la presencia de cobertura vegetal por instalación de obras provisionales	Se implementará un sistema de manejo de los residuos vegetales que permita la reintegración de los nutrientes al suelo. Este suelo que será retirado del área para las obras provisionales se dispondrá en sitios específicos que permita su utilización posterior en las actividades de reforestación.	Mitigación	**Preparación del sitio.** Recuperación de la vegetación nativa del sitio
4,7	Impacto en la presencia de cobertura vegetal por	El Programa de Rescate de Flora y Fauna **(ANEXO 22)** se realizará con el fin de no causar afectaciones a dichos componentes ambientales, se evaluará si es posible incorporarlos de nuevo	Mitigación	**Preparación del sitio** Se cuidará y preservará la flora

	rescate y reubicación de especies de flora y fauna	en el área cuando el proyecto se encuentre en operación para que así sigan habitando en la zona y no forzar su adaptación a otro lugar.		nativa del lugar para evitar la modificación de su hábitat y sus características particulares.
2,8	Impacto en las especies de flora enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por desmonte y despalme	El desmonte y despalme se hará únicamente en las áreas delimitadas y queda prohibido el uso de herbicidas, fuego u otros productos químicos que pudieran no solo impactar la vegetación a remover sino a la adyacente a ella. De igual manera, se implementará un Plan de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna **(ANEXO 22)** para la conservación y preservación de la flora nativa y regional del lugar.	Prevención	**Preparación del sitio.** Conservación y recuperación de la vegetación nativa del sitio.

FAUNA				
PREPARACIÓN DEL SITIO				
1,9	Impacto en la biodiversidad de fauna por trazo topográfico.	Se verificarán las áreas establecidas para el desarrollo de cada actividad con el plano autorizado previamente para no interferir en la presencia de áreas que funjan como refugio de especies de fauna.	Prevención	**Preparación del sitio.** Se minimiza la posibilidad de afectación a la fauna silvestre y su hábitat.
2,9	Impacto en la biodiversidad de fauna por desmonte y despalme	Se implementará un Plan de rescate y reubicación de especies de flora y fauna **(ANEXO 22)**, así como también se solicitará a la empresa encargada de los vehículos que se utilizará en las diferentes etapas del proyecto que cumplan con la normatividad aplicable en materia de ruido, NOM-080-SEMARNAT-1994 para evitar el	Prevención	**Preparación del sitio.** Se minimiza la posibilidad de afectación a la fauna silvestre y su

		desplazamiento de la fauna en el lugar por perturbaciones en el nivel de ruido.		establecimiento en la zona.
3,9	Impacto en la biodiversidad de fauna por instalación de obras provisionales	Se implementará un Plan de rescate y reubicación de especies de flora y fauna **(ANEXO 22)** para evitar atropellamiento a la fauna.	Prevención	**Preparación del sitio.** Se minimiza la posibilidad de afectación a la fauna silvestre y su establecimiento en la zona.
5,9	Impacto en la biodiversidad de fauna por excavación, compactación y/o nivelación.	Se implementará un Plan de rescate y reubicación de especies de flora y fauna **(ANEXO 22).** Se verificarán las áreas establecidas para el desarrollo de cada actividad con el plano autorizado previamente para no interferir en la presencia de áreas que funjan como refugio de especies de fauna.	Prevención	**Preparación del sitio.** Se minimiza la posibilidad de afectación a la fauna silvestre nativa y su establecimiento en la zona.
1,10	Impacto en las especies de fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por trazo topográfico.	Se implementará un Plan de rescate y reubicación de especies de flora y fauna **(ANEXO 22).** Se verificarán las áreas establecidas para el desarrollo de cada actividad con el plano autorizado previamente para no interferir en la presencia de áreas que funjan como refugio de especies de fauna.	Prevención	**Preparación del sitio.** Se minimiza la posibilidad de afectación a la fauna silvestre nativa y su establecimiento en la zona.
2,10	Impacto en las especies de fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por	Se implementará un plan de rescate y reubicación de especies de flora y fauna, así como también se solicitará a la empresa encargada de los vehículos que se utilizará en las diferentes etapas del proyecto que cumplan con la normatividad aplicable en materia de ruido, NOM-080-SEMARNAT-1994	Prevención	**Preparación del sitio.** Se minimiza la posibilidad de afectación a la fauna silvestre

	desmonte y despalme.	para evitar el desplazamiento de la fauna en el lugar.		nativa y su establecimiento en la zona.
CONSTRUCCIÓN				
8,9	Impacto en la biodiversidad de fauna por construcción de infraestructura.	Se implementará un plan de rescate y reubicación de especies de flora y fauna, así como también se solicitará a la empresa encargada de los vehículos que se utilizará en las diferentes etapas del proyecto que cumplan con la normatividad aplicable en materia de ruido, NOM-080-SEMARNAT-1994, para evitar el desplazamiento de la fauna en el lugar por perturbaciones en el nivel de ruido.	Mitigación	**Construcción.** Se minimiza la posibilidad de afectación a la fauna silvestre nativa y su establecimiento en la zona.
8,10	Impacto en las especies de fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por construcción de infraestructura.	Se implementará un plan de rescate y reubicación de especies de flora y fauna, así como también se solicitará a la empresa encargada de los vehículos que se utilizará en las diferentes etapas del proyecto que cumplan con la normatividad aplicable en materia de ruido, NOM-080-SEMARNAT-1994 para evitar el desplazamiento de la fauna en el lugar por perturbaciones en el nivel de ruido.	Mitigación	**Construcción.** Se minimiza la posibilidad de afectación a la fauna silvestre nativa y su establecimiento en la zona.
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
11,9	Impacto en la biodiversidad de fauna por actividades de limpieza y conservación de infraestructura.	Se les brinda pláticas informativas a los prestadores del servicio de mantenimiento y limpieza acerca del cuidado y preservación de las especies de fauna del sitio para evitar perturbaciones que propicien su desplazamiento.	Prevención	**Operación y mantenimiento**. Se minimiza la posibilidad de afectación a la fauna silvestre nativa y de su hábitat.

11,10	Impacto en las especies de fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por limpieza y conservación de infraestructura.	En caso de encontrarse alguna especie de fauna que se encuentre dentro de alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010 se procederá a reubicar fuera del área de mantenimiento o limpieza. Se les brinda pláticas informativas a los prestadores del servicio de mantenimiento y limpieza acerca del cuidado y preservación de las especies de fauna del sitio para evitar perturbaciones que propicien su desplazamiento.	Mitigación y prevención	**Operación y mantenimiento.** Se minimiza la posibilidad de afectación a la fauna silvestre nativa y de su hábitat.
ABANDONO DEL SITIO				
13,9	Impacto en la biodiversidad de fauna por desmantelamiento.	Se solicitará a la empresa encargada de los vehículos que se utilizará en las diferentes etapas del proyecto que cumplan con la normatividad aplicable en materia de ruido, NOM-080-SEMARNAT-1994 para evitar el desplazamiento de la fauna en el lugar por perturbaciones en el nivel de ruido.	Prevención	**Abandono del sitio.** Evitar la posibilidad de afectación a la fauna silvestre nativa y de su hábitat.
15,9	Impacto en la biodiversidad de fauna por nivelación del terreno.	Se solicitará a la empresa encargada de los vehículos que se utilizará en las diferentes etapas del proyecto que cumplan con la normatividad aplicable en materia de ruido, NOM-080-SEMARNAT-1994 para evitar el desplazamiento de la fauna en el lugar por perturbaciones en el nivel de ruido.	Prevención	**Abandono del sitio.** Evitar la posibilidad de afectación a la fauna silvestre nativa y de su hábitat.

15,10	Impacto en las especies de fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por nivelación del terreno.	Se solicitará a la empresa encargada de los vehículos que se utilizará en las diferentes etapas del proyecto que cumplan con la normatividad aplicable en materia de ruido, NOM-080-SEMARNAT-1994 para evitar el desplazamiento de la fauna en el lugar por perturbaciones en el nivel de ruido.	Prevención	**Abandono del sitio .** Evitar la posibilidad de afectación a la fauna silvestre nativa y de su hábitat.
PAISAJE				
PREPARACIÓN DEL SITIO				
2,11	Impacto en la modificación del paisaje por desmonte y despalme.	La remoción de vegetación por actividades de desmonte y despalme se realizará únicamente en las áreas que se destinen a instalaciones o edificaciones con el objeto de preservar, en la medida de lo posible, el paisaje natural del lugar.	Mitigación	**Preparación del sitio.** Minimizar las afectaciones al paisaje natural del sitio.
3,11	Impacto en la modificación del paisaje por instalación de obras provisionales.	Se delimitará el área donde se ubicará la instalación de obras provisionales como el patio de maniobras, bodega provisional y servicios sanitarios para que, de esta forma, se tenga una mejor organización en la instalación de ellos y no afectar a los componentes naturales característicos del paisaje.	Prevención	**Preparación del sitio.** Minimizar las afectaciones al paisaje natural del sitio.
4,11	Impacto en la modificación del paisaje por rescate y reubicación de especies de flora y fauna.	El proyecto plantea la implementación de un Plan de Rescate de Flora y Fauna **(ANEXO 22)** para la conservación y/o preservación de la flora nativa y regional del lugar así como también las características paisajísticas naturales.	Mitigación	**Preparación del sitio.** Conservación y preservación de la flora endémica del predio.
5,11	Impacto en la modificación del paisaje por excavación, compactación y/o nivelación.	Las actividades de nivelación, excavación y/o compactación se realizarán únicamente en el área donde se establecerá la obra civil por lo que el área de nivelación del terreno será mínima.	Mitigación	**Preparación del sitio.** Minimizar las afectaciones al

				paisaje natural del sitio.
6,11	Impacto en la modificación del paisaje por generación de residuos.	Los residuos del material de la preparación del sitio se resguardarán en bolsas o contenedores resistentes para que sean recolectados por una empresa prestadora del servicio autorizada hasta su punto de disposición final.	Prevención	**Preparación del sitio.** Se tratará de causar menor impacto al paisaje
CONSTRUCCIÓN				
8,11	Impacto en la modificación del paisaje por construcción de infraestructura.	En todo proyecto que implique el levantamiento de infraestructura ajena a un sitio se produce una modificación del paisaje, siendo este impacto difícil de medir, prevenir y mitigar. Sin embargo, se contempla el establecimiento de áreas verdes en el proyecto que ayudará a disminuir el impacto al paisaje aparte de contribuir a la conservación y restauración del sitio.	Mitigación	**Construcción.** Minimizar las afectaciones al paisaje natural del sitio.

10,11	Impacto en la modificación del paisaje por generación de residuos	Los residuos sólidos generados por la alimentación de los trabajadores serán almacenados temporalmente en contenedores ubicados en áreas estratégicas que faciliten su recolección y traslados al sitio de disposición final. Los contenedores deberán estar rotulados dependiendo el tipo de residuo, ya sea orgánico o inorgánico y contar con tapa al igual que con bolsas plásticas. Respecto a los residuos fisiológicos, serán contenidos en letrinas portátiles a razón de uno por cada 10 trabajadores, serán transportados a sitios de destino mediante una empresa autorizada que será contratada para prestar dichos servicios.	Prevención	**Preparación del sitio.** Se tratará de causar menor impacto al paisaje que propicie su modificación
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
12,11	Impacto en la modificación del paisaje por generación de residuos	Será colocada la señalización para indicar que los residuos sólidos deben de ser depositados en los contenedores ubicados dentro de las instalaciones. Se presenta junto a esta manifestación un Programa de Manejo Integral de los residuos generados en las etapas del presente proyecto, el cuál puede ser consultado en el **(ANEXO 23).** Se contará con botes de 200 L, esto para depositar correctamente los residuos generados identificados como orgánicos e inorgánicos y para facilitar la recolección de los mismos que serán	Prevención	**Construcción.** Se tratará de causar menor impacto al paisaje que propicie su modificación

		trasladados al sitio de disposición final de residuos por parte del servicio de recolección contratado.		

ABANDONO				
13,11	Impacto en la modificación del paisaje desmantelamiento	Para la etapa de abandono del sitio, la cual se prevé solamente de manera enunciativa, después del desmantelamiento, se prevé la reforestación del sitio con especies nativas para tratar, en la medida de lo posible, de devolverle al sitio sus características iniciales.	Mitigación	**Operación y mantenimiento.** Minimizar las afectaciones al paisaje natural del sitio.

14,11	Impacto en la modificación del paisaje por generación de residuos	Para la etapa de abandono del sitio, la cual se prevé solamente de manera enunciativa, los residuos del material de construcción se resguardarán en bolsas o contenedores resistentes para que sean recolectados por una empresa prestadora del servicio autorizada hasta su punto de disposición final.	Mitigación	**Operación y mantenimiento.** Minimizar las afectaciones al paisaje natural del sitio por la dispersión de residuos en el área.
15,11	Impacto en la modificación del paisaje nivelación del terreno	Para la etapa de abandono del sitio, la cual se prevé solamente de manera enunciativa, los residuos del material de construcción se resguardarán en bolsas o contenedores resistentes para que sean recolectados por una empresa prestadora del servicio autorizada hasta su punto de disposición final.	Mitigación	**Operación y mantenimiento.** Minimizar las afectaciones al paisaje natural del sitio por la dispersión de residuos en el área.
POBLACIÓN				
PREPARACIÓN DEL SITIO				

6,13	Impacto en la calidad de vida por generación de residuos	Los residuos del material de la preparación del sitio se resguardarán en bolsas o contenedores resistentes para que sean recolectados por una empresa prestadora del servicio autorizada hasta su punto de disposición final	Prevención	**Preparación del sitio** Evitar el deterioro de la calidad de vida de la población por la generación y el mal manejo de residuos.
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
12,13	Impacto en la calidad de vida por generación de residuos	En la etapa de operación se coloca señalización para indicar que los residuos deben de ser depositados en los contenedores ubicados estratégicamente (debidamente identificados y con tapa) y de las sanciones que causarían su incumplimiento. Se presenta junto a esta manifestación un Programa de Manejo Integral de los residuos, el cuál puede ser consultado en el **(ANEXO 23).**	Prevención	**Operación y mantenimiento** Evitar el deterioro de la calidad de vida de la población por la generación y el mal manejo de residuos.
ABANDONO DEL SITIO				
14,13	Impacto en la calidad de vida por generación de residuos	Para la etapa de abandono del sitio, la cual se prevé solamente de manera enunciativa, los residuos del material de construcción se resguardarán en bolsas o contenedores resistentes para que sean recolectados por una empresa prestadora del servicio autorizada hasta su punto de disposición final.	Prevención	**Abandono del sitio** Evitar el deterioro de la calidad de vida de la población por la generación y el mal manejo de residuos.

.

VI.1.1 Medidas adicionales

Medidas adicionales:

Nombre: Plática informativa a los empleados del proyecto.

Descripción y especificaciones de funcionamiento: Se les informará a los trabajadores que participen en las labores de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, así como el personal a cargo de la etapa de abandono, acerca de las medidas que se tomarán para prevenir y mitigar los efectos negativos al medio ambiente que se proponen en el presente Estudio de Impacto Ambiental y se les indicarán las actividades permitidas y restringidas. Estas medidas deberán ser tomadas como parte de un reglamento y se estipulará algún tipo de penalización al que no las lleve a cabo.

Para la realización de esta medida, se organizará una junta general previa a comenzar las actividades de cada etapa del proyecto donde el encargado de la obra o el responsable del Órgano Interno de Control Ambiental del Desarrollo Comercial deberá comunicar a los demás empleados del proyecto, las medidas que se tomarán para minimizar los impactos negativos y las áreas que se deben de respetar como de conservación. En la junta se establecerán, entre otros, los siguientes lineamientos:

- Se deben utilizar los baños portátiles para realizar necesidades fisiológicas.
- Se debe colocar los residuos en los contenedores establecidos en el proyecto.
- Se prohíbe afectar o colectar la vegetación fuera del área establecida.
- Se prohíbe cazar, capturar o lastimar ningún tipo de fauna que se encuentre en el predio, por el contrario, se tratará de ahuyentar hacia otras áreas provistas de vegetación.
- Se prohíbe estrictamente encender fuego para cualquier uso, así como la quema de vegetación.
- Limitar el paso de los vehículos a las áreas permitidas, evitando ocupar áreas fuera de las establecidas de afectación.
- Respetar las zonas destinadas a la vegetación reforestada.

Objetivo: Evitar la omisión o aplicación errónea de alguna medida de mitigación por parte de los empleados, ya sea por desconocimiento de su existencia o de la forma de llevarla a cabo correctamente.

Impacto ambiental a prevenir:
Todos los impactos mitigables identificados para el proyecto

Indicador de eficiencia: El indicador para medir de eficiencia de esta medida, se tomará en base en la manera en que se estén aplicando correctamente las demás medidas de prevención y mitigación propuestas.

Etapa en la que se realizará y duración: La junta informativa en comento, se realizará previo a comenzar las actividades de cada etapa del proyecto; sin embargo, deberá monitorearse que la plática haya sido efectiva a través de la correcta implementación de las demás medidas propuestas en el presente estudio. Esta actividad se hará en todas las etapas del proyecto en donde sea necesaria la contratación de personal.

Nombre: Manejo de residuos sólidos

Descripción y especificaciones de funcionamiento: Se colocarán contenedores de residuos temporales en los sitios donde se vayan realizando las actividades del proyecto.

Los contenedores deberán ser del tamaño y número suficientes para la cantidad de residuos que se genere diariamente, considerando el número de empleados; Deberán estar debidamente identificados de acuerdo con el tipo de residuo que contendrán, ya sea orgánico o inorgánico.

Para los residuos en general (sólidos urbanos y manejo especial), se habilitará un almacén temporal de residuos con piso impermeable en donde se colocarán los contenedores adecuados para cada tipo de residuos. Tanto el almacén como los contenedores estarán debidamente señalizados conforme al marco legal aplicable.
Cada tercer día aproximadamente (dependiendo del volumen que se vaya generando), se recogerán los residuos de los contenedores y será transportado por una empresa con las autorizaciones correspondientes para su traslado al sitio de disposición final autorizado.

Objetivo: Evitar que los trabajadores arrojen residuos como restos de comida, bolsas y botellas de plástico, esto para evitar la contaminación del suelo, el deterioro del paisaje y la afectación a la fauna que podría confundir la basura con alimento. Aunado a lo anterior, se pretende evitar la dispersión de residuos de construcción.

Impacto ambiental a prevenir:
Modificación del paisaje, generación de residuos y modificación de las características físicas del suelo.

Indicador de eficiencia: no se encontrarán residuos sólidos urbanos ni de manejo especial dispersos en el área del proyecto.

Etapa en la que se realizará y duración: Los contenedores se colocarán al momento de realizar las obras en el área, y permanecerán durante todas las etapas y durante el tiempo que dure el proyecto, incluso se contempla en la etapa de abandono. De igual manera, el almacén temporal de residuos se implementará en todas las etapas del proyecto.

Nombre: Manejo de residuos fisiológicos

Descripción y especificaciones de funcionamiento: Se contratará a una empresa especializada en proveer los servicios de letrinas portátiles para uso de los empleados; dicha empresa será la responsable de la instalación, limpieza periódica, y desmantelamiento final de las letrinas. Se colocará una letrina por cada diez trabajadores en la etapa de preparación del sitio y construcción.

Objetivo: Evitar el fecalismo al aire libre por parte de los trabajadores, lo que podría ocasionar una contaminación biológica y daños a la salud de las personas de poblados cercanos.

Impacto ambiental a prevenir:
Contaminación del suelo y del manto freático.

Indicador de eficiencia: En las visitas de inspección se verificará que no haya presencia de materia fecal en el suelo.

Etapa en la que se realizará y duración: Las letrinas serán instaladas por parte de la empresa especializada antes del inicio de la obra, y estarán disponibles todo el tiempo que duren las etapas

de preparación del sitio y construcción, realizando una limpieza aproximadamente una vez por semana.

Nombre: Manejo de los agregados (polvo de piedra, cemento, cal, etc.).

Descripción y especificaciones de funcionamiento: Antes del inicio de la construcción se deberá capacitar al personal y se les deberá indicar que los polvos agregados solo deberán estar abiertos en el momento en que fueran a utilizarlos, ya que al dejarlos expuestos a la acción del viento estos podrían ser suspendidos en la atmósfera causando contaminación a la misma además de ser perjudiciales a la salud si estos son respirados por el personal que labora en la obra. En el caso del polvo de piedra este deberá ser humedecido y en el caso de tener grandes volúmenes estos deberán ser cubiertos por una lona.

Objetivo: Evitar que se generen emisiones de partículas sólidas a la atmósfera y el deterioro del paisaje

Impacto ambiental a prevenir: Contaminación del aire y modificación del aspecto del paisaje.

Indicador de eficiencia: No se deberán reportar polvos en el aire ni blanqueamiento de hojas por acumulación de polvo de la vegetación aledaña.

Etapa en la que se realizará y duración: Estas actividades se realizarán en las etapas de preparación del sitio y construcción.

Nombre: Prevención del ruido.

Descripción y especificaciones de funcionamiento: Para evitar el desplazamiento de la fauna nativa se propone que se capacite al personal para estos tengan especial cuidado al momento de realizar los trabajos necesarios para la construcción, se les deberá explicar que deben evitar hasta donde sea posible la generación de ruido, además se les pedirá que si utilizan radios o cualquier aparato de sonido este sea con volumen moderado para evitar perturbaciones a la fauna.

De igual manera, para la maquinaria y vehículos utilizados en la etapa de preparación del sitio y construcción, se solicitará a la empresa encargada de los vehículos que se utilizará en las diferentes etapas del proyecto que cumplan con la normatividad aplicable en materia de ruido, NOM-080-SEMARNAT-1994.

Objetivo: Evitar la contaminación acústica y evitar las molestias a la fauna.

Impacto ambiental a prevenir: Contaminación acústica

Indicador de eficiencia: Se verificarán los niveles de ruido en el área a través de instrumentos validados en la materia.

Etapa en la que se realizará y duración: Durante todas las etapas del proyecto.

Nombre: Rescate y reubicación de Flora y Fauna con categoría de riesgo según la NOM059-SEMARNAT-2010.

Descripción y especificaciones de funcionamiento: al realizar las actividades de preparación del sitio, en caso de encontrarse alguna especie de flora o de fauna que se encuentre dentro de alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010 se procederá a reubicar fuera del área de afectación

Con el fin respetar lo establecido en la normatividad aplicable en materia ambiental se realizará la reubicación de las especies vegetales que se encuentren enlistadas en la referida norma oficial con el fin de que se favorezca su permanencia en el predio y sigan siendo un atractivo visual y parte estructural del ecosistema.

Objetivo: Preservar las especies de flora y fauna con categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Impacto ambiental a prevenir:
Pérdida y fragmentación del hábitat, así como modificación del aspecto del paisaje.

Indicador de eficiencia: Se podrán apreciar las especies nativas rescatadas dentro del área de conservación y conectividad.

Etapa en la que se realizará y duración: Durante la etapa de preparación del sitio.

Nombre: Evitar la contaminación del suelo por derrame de hidrocarburos.

Descripción y especificaciones de funcionamiento: quedará estrictamente prohibido la realización de actividades de mantenimiento a la maquinaria pesada o al equipo en el área donde se desarrollará el proyecto. En caso de que sea estrictamente necesario, se deberá ocupar un área impermeable y charolas metálicas para contener posibles derrames o escurrimientos que contaminen el subsuelo. Esta actividad deberá ser realizada bajo la supervisión del responsable de campo de la obra y el proveedor de estos servicios.

De igual manera, se revisará periódicamente la maquinaria y equipo con el fin de identificar posibles derrames de sustancias.

En el caso de almacenar sustancias como aceites o lubricantes, éstos deberán ser resguardados en un lugar específicamente diseñado para estas sustancias con piso impermeable y con materiales compatibles. Solamente deberá resguardarse la cantidad necesaria a utilizar en un día de trabajo.
El manejo de estas sustancias será por parte del personal debidamente capacitado para esta actividad.

Objetivo: Se evitará la ocurrencia de derrames accidentales de lubricantes, pinturas, grasas, solventes o combustibles provenientes de la maquinaria y equipo.

Impacto ambiental a prevenir:
Contaminación del suelo y manto freático.

Indicador de eficiencia: No se observan incidentes con hidrocarburos en toda la etapa de construcción.

Etapa en la que se realizará y duración: Durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

Nombre: Señalización.

Descripción y especificaciones de funcionamiento: Se colocará señalización correspondiente a las diversas actividades del proyecto, así como a restricciones y limitaciones las cuales se mencionan a continuación:

- Límites del área del proyecto, evitando que se afecte más allá de lo previsto en el estudio.
- Límites de las áreas de obras permanentes, para evitar la remoción completa de la cobertura vegetal del área del proyecto y cumplir el desmonte direccionado por etapas.
- Manejo integral de residuos, para que los residuos generados sean colocados adecuadamente en los botes correspondientes.
- Prohibición de captura o colecta de especies dentro del área de estudio.
- Prohibición del uso de fuego.
- Uso de Equipo de Protección Personal y condiciones seguras de trabajo.
- Reducción de velocidad con el fin de evitar el atropellamiento de especies faunísticas.

Objetivo: llamar la atención sobre situaciones de riesgo, prohibiciones y avisos de una forma rápida y fácilmente comprensible

Impacto ambiental a prevenir: los que requieren de una señalización para asegurar su cumplimiento.

Indicador de eficiencia: que los empleados y usuarios cumplan con lo indicado en los letreros correspondientes debido a su claridad.

Etapa en la que se realizará y duración: desde la etapa de preparación hasta la etapa de abandono, es una medida constante.

VI.2 Impactos residuales.

Durante la ejecución del proyecto se aplicarán las medidas pertinentes para prevenir, mitigar y/o compensar los impactos que se produzcan en cada una de sus etapas; sin embargo, existen impactos que persisten aún después de haber aplicado las medidas de mitigación necesarias, los cuáles son denominados impactos residuales.

Los impactos residuales resultantes de la “Construcción y Operación del Desarrollo Inmobiliario Soletta, Ubicado en la localidad de Chicxulub Puerto, Municipio de Progreso, Estado de Yucatán”:

Flora: Para la realización del proyecto, será necesario el desmonte de vegetación en el predio, y si bien, la vegetación afectada no será recuperada al aplicar las medidas de mitigación, se prevé destinar áreas verdes y esas áreas no deberán ser afectadas.

Fauna: Al afectar la vegetación en la zona de construcciones permanentes y el desmonte igual se afecta el hábitat para la fauna silvestre, por lo que se pretende implementar en todo momento el rescate y reubicación de especies de fauna para evitar su afectación. De igual manera, se prevé dejar espacios como áreas verdes que puedan servir como conectividad funcional para ciertas especies.

Suelo: Se prevé que con el desmonte de vegetación el suelo quede desprovisto, contribuyendo a su erosión, siendo que para evitar la extensión de este se trituran los residuos vegetales y se dispondrán en las áreas de no afectación.

Paisaje: Esta variable del componente ambiental presentará modificaciones debido a la implementación de las estructuras propias del Desarrollo las cuales son ajenas al medio natural del sitio. No obstante, se espera que el diseño del proyecto basado en la afectación de áreas específicas ayude a mitigar el efecto visual que se pudiera generar.

CAPÍTULO VII

Contenido

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....2
VII.1 PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO.....2
VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....7
VII.2.1 PRONÓSTICO AMBIENTAL..... 13
VII.2.2 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....13
VII.3 CONCLUSIONES.....14

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

De conformidad con los lineamientos de la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental de proyectos que requieran Cambio de Uso de Suelo o Proyectos Agropecuarios modalidad particular emitida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a continuación se presenta una proyección en la que se describe el resultado de la acción de las medidas correctivas o de mitigación, sobre los impactos ambientales identificados previamente, considerando la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales residuales, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas con apoyo del escenario ambiental elaborado en apartados anteriores.

VII.1 PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO

La manifestación de impacto ambiental abarca las etapas de construcción y operación por lo que se desarrollaron tres modelos de escenarios en el área del proyecto, siendo estos sin el proyecto, con proyecto sin medidas de mitigación y con proyecto aplicando las medidas de mitigación.

Factor o atributo ambiental con posibles impactos		Escenario sin construcción del proyecto	Escenario con proyecto sin medidas de mitigación	Escenario con proyecto implementando las medidas de mitigación
Abiótico	**Suelo**	El área de estudio está ubicada en una zona rural, parcialmente rodeado por vegetación, el predio presenta distintas variaciones e irregularidades en su relieve, topográficamente se considera como semiplano y accesible para el desplazamiento.	*Disminución en la calidad de suelo por posibles derrames de combustibles de la maquinaria que se emplea para desmonte del sitio, estando está en mal estado, además de las actividades de construcción que se emplean para los caminos y banquetas. *Aumento en la susceptibilidad del suelo a ser erosionado. *Contaminación del suelo por la descarga de residuos líquidos fisiológicos sin tratar.	*El derrame de combustibles es nulo, si por alguna situación extraordinaria sucediese, el personal actuará de inmediato conforme a las disposiciones aplicables en la materia. *El desmonte se realiza de manera direccionada conforme va avanzando la construcción para evitar la erosión al suelo por zonas desprovistas de vegetación. *Al remover la vegetación solamente en el área de afectación, el suelo no estará en riesgo alto de riesgos, al tener de igual manera áreas susceptibles a convertirse en áreas verdes que minimicen la acción erosiva del suelo. *Los trabajadores no realizan sus necesidades fisiológicas al aire libre debido a que cuentan con letrinas portátiles, mismas que son instaladas por el personal autorizado, así como por el personal autorizado, así como también se dispone adecuadamente los residuos sanitarios.
	Agua	Calidad de agua: buena, ligeramente salina.	*Contaminación del manto freático por el derrame de combustibles de los vehículos automotores y la maquinaria utilizada. *Sobreexplotación del acuífero para el uso de agua en todas las etapas del proyecto. *Se reduce la capacidad de infiltración del agua para regenerar el manto freático debido a la remoción de vegetación de todo el polígono del proyecto y por	*El derrame de combustible es nulo, si por alguna casualidad sucediese, el personal actuará de inmediato conforme a las disposiciones aplicables en la materia. *Los trabajadores contarán con letrinas portátiles para sus necesidades fisiológicas, estas serán instaladas por el personal autorizado, así como también se dispondrá adecuadamente los residuos sanitarios. *No sé prevé algún tipo de generación de residuos

			la colocación de superficies impermeables.	sanitarios en el mantenimiento, ya que se pretende que solo estas actividades se desarrollen periódicamente.
	Aire	Calidad media al encontrarse cercana a una zona urbana. Emisiones de ruido altas debido al parque eólico que se encuentra cerca del predio y hay una dispersión de partículas en el ambiente.	*La emisión de ruido estará por encima de los límites máximos permisibles ocasionando una contaminación acústica. *Al levantar los materiales, el paso de vehículos y excavaciones realizadas en el suelo, estas actividades ocasionarán un levantamiento de partículas las cuales estarán suspendidas en el aire ocasionando una afectación a la salud de los trabajadores, así como a la modificación del paisaje. *Se generarán gases de efecto invernadero por encima de los límites máximos permisibles de los vehículos automotores y maquinaria utilizados en todas las etapas del proyecto.	*Las emisiones de ruido no se encontrarán por encima de los limites máximos permisibles, dado que se aplicarán monitoreos de ruido. *Se generarán afectaciones puntuales en las etapas de preparaciones recuperando gracias a las áreas verdes, y el programa de reforestaciones para reducir las emisiones de GEI en la atmósfera. *Aplicación de medidas en las etapas de construcción para evitar la dispersión de partículas suspendidas generadas por el transporte de materiales, excavación realizada y levantamiento de los materiales.
Biótico	**Flora**	Se presentan impactos en la vegetación causado por las actividades antropogénicas de la zona.	*Desmonte de toda el área del proyecto sin realizar la identificación y reubicación de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 . *Los trabajadores extraen especies de flora del sitio del proyecto para diversos fines. *Se observan incendios como productos del uso de fuego en las actividades de desmonte.	*Se les capacita a los trabajadores que en dado caso de encontrar especies florísticas que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, estas serán desplantadas de manera cuidadosa y reubicadas de acuerdo a lo establecido en el plan de rescate de flora y fauna; así como también para evitar la alteración o extracción de especies vegetales. De igual manera, no se presentan incendios debido a que se acata por el personal la prohibición del uso de fuego. *Recuperación de zonas al momento de las actividades de reforestación con especies endémicas.

	Fauna	Actividades faunísticas afectadas por actividades antropogénicas y por encontrarse en un uso de suelo y vegetación.	*Los trabajadores, al momento de realizar las actividades de preparación y construcción no tendrían cuidado de ahuyentar a las especies que pudiesen encontrarse, por lo que habría un aumento en la mortandad de los animales. *Los trabajadores al encontrarse con especies de animales se los podrán llevar a sus hogares. *No hay áreas que permitan el desplazamiento de las especies de fauna a través del predio.	*Cuidado y reubicación a las especies que estén en la NOM-059-SEMARNAT-2010, debido al plan de Rescate y Reubicación de Fauna. *Gracias a la capacitación, el personal actúa debidamente al encontrarse con fauna dentro de la zona del proyecto, además que no se las llevarán, por que serán sancionados.
	Paisaje	Impactado por actividades antropogénicas.	*Modificación drástica en el paisaje por desmonte y despalme indiscriminado. *Estructuras invasivas y que producen impacto visual fuerte.	*Modificación al paisaje por la construcción del desarrollo inmobiliario, pero se contempla reforestar áreas verdes para dejar agradable el lugar visualmente.
Residuos		Presencia de residuo en el predio.	*Generación excesiva de residuos en las etapas de construcción y mantenimiento, no se aprovecharán los residuos que pueden ser revalorizados ya que no habrá clasificación de residuos propiciando a la contaminación, además de que los residuos peligrosos no se dispondrán de manera correcta provocando afectaciones al ambiente y salud humana. *Disposición inadecuada de los residuos durante la operación lo que ocasionará la proliferación de fauna nociva y vectores. Contaminación al suelo, agua y afectaciones a flora y fauna silvestre.	*Las áreas de trabajo se vislumbran limpias, al disponer de un almacén temporal de residuos y recipientes rotulados y de los colores respectivos para la correcta disposición de residuos. *Nula contaminación a los factores ambientales por el correcto manejo y disposición de los residuos. *Sin la presencia de fauna nociva ni vectores.
Socioeconómicos		Economía local estable	*Los trabajadores no son de las comunidades cercanas al área del proyecto, por lo que generará su descontento y el rechazo a la construcción del mismo.	*Generación de empleos para los habitantes de Chicxulub Puerto, además de contribuir a la derrama económica del estado al adquirir insumos y materiales en la región.

		No se contribuiría a la economía del Estado. Todo esto provocaría disminución de la calidad de vida de las personas.	*Aumento en la calidad de vida de las comunidades en cuanto a la economía y al medio ambiente.

VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Un Programa de vigilancia ambiental es un sistema que garantiza el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, contenidas en el estudio de impacto ambiental.

Para garantizar el cumplimiento de los principios ambientales y de las medidas de prevención, compensación y mitigación de los impactos ambientales propuestas en los documentos que pretenden regularizar el proyecto en materia ambiental, así como, de los términos y condicionantes a que la autoridad sujete al proyecto, el promovente implementará el Programa de Vigilancia Ambiental siguiente:

Nombre: Programa de vigilancia ambiental para el proyecto "Construcción y Operación del Desarrollo Inmobiliario Soletta, Ubicado en la Localidad de Chicxulub Puerto, Municipio de Progreso, Estado de Yucatán".

Objetivo:

Para que un programa de Vigilancia ambiental pueda considerarse efectivo, Conesa-Fernández, propone los siguientes objetivos a cumplir.

- Controlar la correcta ejecución de las medidas preventivas y correctoras previstas.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales y del medio, empleados en las actuaciones proyectadas de índole ambiental.
- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considera insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Informar de manera sistemática a las autoridades implicadas sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- Describir el tipo de informes y la frecuencia y periodo de su emisión y a quién van dirigidos.

Para el caso concreto del proyecto, se consideran los siguientes objetivos específicos de acuerdo a los impactos ambientales y las medidas presentadas en los capítulos anteriores:

- Verificar que todos los empleados que laborarán en el proyecto conozcan las medidas de prevención y mitigación que se proponen para el proyecto, así como también que sepan desarrollarlas adecuadamente.
- Verificar que las actividades de preparación del sitio y construcción se den acorde a lo establecido en la Manifestación de Impacto Ambiental y las condicionantes establecidas por la autoridad.
- Verificar el correcto desmonte y despalme de la vegetación.
- Lograr una correcta disposición de los residuos sólidos y fisiológicos por parte de los trabajadores.
- Evitar que la maquinaria utilizada produzca emisiones a la atmósfera o ruido excesivos que rebasen los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas.
- Asegurar la supervivencia de las especies de flora y fauna localizadas en el área y que se encuentran en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Asegurar la permanencia de los elementos bióticos y abióticos presentes en los alrededores del proyecto en las condiciones actuales.

- Verificar que el mantenimiento de la instalación no ponga en riesgo al ecosistema en el que se encuentra.

Fases

El plan de vigilancia ambiental tiene una duración equivalente al plazo de obra, con una previsión inicial de 48 meses para la preparación del sitio y 120 meses para la construcción. De acuerdo al proyecto, el programa de vigilancia ambiental se estructura en dos fases: preparación del sitio que comprende el cambio de uso de suelo, así como la construcción de infraestructuras; y de seguimiento, que se corresponde con la restauración y regeneración de cubierta vegetal afectada por las obras, en las áreas verdes.

Metodología

La realización del control ambiental se basa en el seguimiento de la ejecución de las obras y el análisis de la situación y evolución, mediante comparativas al origen (estado de preoperacional del medio), de cada factor del medio susceptible de ser afectado en cada momento y evaluar la aplicación correcta de las medidas protectoras y correctoras y sus resultados. Durante el seguimiento se deducirá la necesidad de aplicar medidas correctoras de carácter complementario.

Levantamiento de la información.

Para recabar la información necesaria a fin de cumplir con los objetivos del programa, se realizarán visitas de inspección periódicas conforme la autoridad emita, abarcando las etapas de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y, si es el caso, el abandono del sitio. Dichas visitas serán realizadas por un técnico debidamente capacitado y con experiencia en el proceso de inspección o auditoría ambiental, quien en compañía de la persona que designe el promovente, realizará un recorrido en el predio, verificando que se lleve a cabo el cumplimiento de las medidas de mitigación, a las que el promovente se compromete en este estudio, así como los términos y condicionantes establecidos en las autorizaciones en materia ambiental emitidas por las autoridades federal, estatal y municipal.

Para documentar los hechos respecto del manejo ambiental adecuado de la obra, se hará un levantamiento de evidencias a través de una hoja de verificación o "check-list", el cual contendrá un listado de los indicadores ambientales contemplados en el estudio para cada etapa del proyecto con sus respectivas medidas de mitigación y las condicionantes establecidas por la autoridad, complementándolo con un registro fotográfico de los cumplimientos y no conformidades de los mismos.

Los puntos principales a tomar en cuenta en las visitas de inspección serán los siguientes:

- Se verificará con ayuda de un dispositivo GPS que las actividades del proyecto se estén realizando en las áreas y tiempos definidos previamente en la Autorización Ambiental.
- Se observará que el centro de Investigación de Tecnologías se construya tal y como se especifica en el presente estudio, sin alteraciones al diseño o materiales a utilizar.
- Se interrogará a los empleados acerca de su conocimiento sobre las medidas de prevención y mitigación que se llevarán a cabo en el proyecto.
- Se detectará que las letrinas y los botes de basura sean instalados y se estén usando adecuadamente, es decir, se verificará que el área permanezca limpia, libre de basura y fecalismo al aire libre. Esto para todas las etapas del proyecto.
- Se verificará que la maquinaria se encuentre en perfecto estado, es decir, sin que produzca humo o ruidos excesivos.

- Se verificará que a los vehículos y la maquinaria no se les proporcione mantenimiento en el sitio del proyecto, en vez de eso en un lugar establecido para dicha actividad.
- Se verificará que ninguna especie de flora y fauna haya sido afectada directamente por las labores de los empleados o la maquinaria.
- Se verificará que el desmonte se lleve a cabo por etapas y sin la utilización de sustancias que puedan dañar al ecosistema.

Al término del recorrido por la instalación, luego de leídas las anotaciones y escritas las observaciones que fueren necesarias, las hojas de registro serán firmadas en original y copia por el responsable de la supervisión ambiental y la persona que designe el promovente, como responsable para vigilar que se dé seguimiento a las recomendaciones que emita el supervisor, quedando el original en poder de ésta última.

Dichas hojas de registro quedarán resguardadas a manera de expediente en las oficinas administrativas del desarrollo inmobiliario, para asegurar fácil acceso a la información que contiene.

Tramitación de informes

Se redactarán informes de seguimiento mensuales, incluyendo los contenidos que se han desarrollado previamente correspondientes al programa de vigilancia y seguimiento ambiental general. Todos los informes emitidos deberán ser remitidos a la dirección de obra y a la dirección general de medio ambiente. Además de estos informes, se podrán redactar otros informes específicos, por la aparición de nuevos impactos o por la observación del aumento de la intensidad de impactos ya detectados. Además, se redactará un informe final, que determinará cómo se han desarrollado las actuaciones desde un punto de vista ambiental, siguiendo el programa de vigilancia establecido.

Calendario de trabajo

El calendario de trabajo y los puntos de inspección vienen determinados por el plan de obra, adecuándose y reestructurándose con el desarrollo de la misma. El equipo de vigilancia ambiental debe trabajar en coordinación con el personal técnico del contratista, y estar informado de las actuaciones de la obra que se vayan a realizar, asegurándose de esta forma su presencia en la fecha exacta de ejecución de las unidades de obra que puedan tener repercusiones ambientales. Asimismo, se le debe notificar con antelación la situación de los tajos o lugares donde se actuará y el periodo previsto de permanencia, de forma que sea posible establecer los puntos de inspección oportunos, de acuerdo con los indicadores a controlar establecidos en este programa.

Fase de preparación del sitio y construcción y seguimiento

- Vigilancia ambiental.
- Control de áreas ocupadas e instalaciones auxiliares de obra.
- Control de la contaminación de partículas sólidas en suspensión en la atmósfera.
- Control de la contaminación sonora.
- Control de la calidad de las aguas superficiales.
- Control de la protección de la vegetación.
- Control de la protección de la fauna.
- Control de las alteraciones del paisaje.
- Control de las operaciones de transporte y acopio de materiales, tránsito de maquinaria.
- Control de las operaciones de construcción de infraestructuras.

- Control de las operaciones de creación de otras infraestructuras o servicios.

La fase de seguimiento se corresponde con la restauración y regeneración de la cubierta vegetal afectada por las obras. Los controles a realizar son:

- Control de estado y limpieza final de la zona de obras.
- Control del acabado de estructuras y parámetros, así como de las superficies de tierra, asegurando que estos se ejecuten según lo previsto.
- Control de las actuaciones de restauración, si estas fueran precisas debido a la erosión: garantizado la correcta ejecución de las mismas; controlando la calidad de los materiales utilizados (tierra, abono, semillas, árboles, agua, etc.); realizando un seguimiento del éxito de las plantaciones.

Los aspectos básicos a analizar y controlar según el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto son:

La ejecución de las obras: vigilando que las instalaciones de obra se ubiquen en los puntos proyectados y que sus actividades sean las indicadas; controlando los terrenos ocupados por la obra; controlando el replanteo y el marcaje de la obra (especialmente durante las operaciones desmonte); vigilando las pequeñas modificaciones aprobadas por la Dirección de Obra; vigilando la topografía original; comprobando que se cumplen los plazos marcados y en la época estipulada.

Las emisiones a la atmósfera: para controlar los niveles de polvo se vigilarán las operaciones productoras de polvo, la velocidad de los vehículos que circulen por la obra, se comprobará la reiterada de acumulaciones de polvo en pistas y se verificará que se apliquen los riesgos establecidos. Del mismo modo se vigilará que no se sobrepasen los niveles legales de emisión de gases y ruido.

El suelo: vigilando para ello las zonas de tránsito de maquinaria; los procesos de erosión; los derrames accidentales por diferentes causas (cambios de aceite, movimientos de tierra, almacenamiento de sustancias.

La vegetación: se controlará la afección a especies y comunidades vegetales protegidas, se vigilará el área afectada; la selección de tierra vegetal y los acopios de la misma. La vigilancia de los riesgos, también se precisa como control de la afección a la vegetación.

La fauna: es necesario un seguimiento por el que discurrirán las condiciones para detectar especies de fauna amenazada.

Fase de seguimiento

- El acabado de destructoras y parámetros, así como de superficies de tierra, asegurando que estos se ejecuten según lo previsto.
- Las operaciones de limpieza final de obra, garantizando su eficacia.
- Las actuaciones de restauración, si estas fueran precisas debido a la erosión: garantizado la correcta ejecución de las mismas; controlando la calidad de los materiales utilizados (tierra, abono, semillas, árboles, agua, etc.); realizando un seguimiento del éxito de las plantaciones.

Aspectos básicos a controlar en cumplimiento

El plan de vigilancia ambiental será responsabilidad de la dirección de obra y su coste económico vendrá incluido en la asistencia técnica encargada de la vigilancia de las obras, designándose un equipo técnico medioambiental encargado del cumplimiento del mismo. De forma mensual, se presentarán a la dirección de obra, los informes realizados por el equipo técnico designado para

llevar a cabo el plan de vigilancia ambiental. además de estos informes, se podrán redactar otros informes específicos, por la aparición de nuevos impactos o por la observación del aumento de la intensidad de impactos ya detectados.

Listado de medidas preventivas, correctoras y compensatorias a comprobar durante la ejecución de los documentos ambientales del proyecto, se extraen una serie de medidas a llevar a cabo durante la ejecución de la obra, que deberán vigilarse y comprobar su ejecución. A continuación, se enumeran las medidas a llevar a cabo, que habrán de controlarse y recoger en los informes pertinentes.

Antes del comienzo de la ejecución de las obras

- Solicitud de autorización de afección a especies vegetales
- Reconocimiento del terreno para detección de nidos
- Redacción del plan de gestión de residuos
- Revisión de documentación de maquinaria que entrará en obra
- Habilitación de zona de instalaciones auxiliares y estancia de vehículos
- Señalización de obras
- Acondicionamiento de zona específica para residuos
- Habilitar una losa de hormigón o una lona impermeable en parque de maquinaria
- Redacción de plan de restauración vegetal: planificación de traslapes y revegetaciones

Durante la construcción de la obra

- Vigilancia de la ocupación del suelo: instalaciones de obra (casetas; maquinaria, acopios…)
- Vigilancia del despeje, movimientos de tierra
- Supervisión del replanteo y marcaje de la obra
- Supervisión de los restos de tierra y plantas
- Vigilancia de la realización de riegos periódicos
- Evitar derrames de combustibles
- Vigilancia del almacenamiento y la gestión, por una empresa autorizada, de residuos sólidos y líquidos (aceite, hormigón, sustancias contaminantes…)
- Supervisión de las operaciones productoras de polvo cuando se produzcan vientos de más de 60 km/h 2.23
- Vigilancia de las zonas de tránsito de maquinaria
- Vigilancia del cumplimento de la normativa sobre emisión de gases
- Vigilancia del cumplimiento de la normativa sobre emisión de ruidos
- Vigilancia de la afección a especies protegidas de flora
- Vigilancia de la afección a especies protegidas de fauna
- Seguimiento de los plazos marcados
- Elaboración de un informe mensual
- Elaboración de informes especiales, si son solicitados
- Seguimiento de las plantaciones de vegetación autóctona y de su éxito al término de la ejecución de las obras
- Supervisión de la eliminación de señales de obra
- Supervisión del acabado de estructuras, parámetros y superficies de tierra 3.3.
- Vigilancia de la limpieza y despeje de márgenes
- Seguimiento de la regeneración natural del suelo
- Supervisión de las actuaciones de restauración últimos trabajos
- Limpieza final de obra
- Informe final de obra
- Informe del seguimiento y vigilancia ambiental general

Contenido mínimo la información recogida durante la ejecución del programa se sintetizará en informes mensuales. El contenido mínimo de los informes será el siguiente:

- Antecedentes
- Estado de desarrollo de la ejecución de las obras
- Medidas preventivas, correctoras y compensatorias llevadas a cabo, en caso de decidir partes de no conformidad.
- Incidencias ambientales detectadas, impactos no previstos inicialmente y medidas correctoras para minimizar
- Grado de cumplimiento de las medidas ambientales establecidas en el proyecto
- Traslados a vertedero
- Residuos
- Afecciones a la vegetación
- Conclusiones

Informe final

A la finalización de las obras, se elabora un informe final, en el que se sintetice como se ha llevado a cabo el seguimiento, recoja las posibles incidencias surgidas durante la ejecución de las obras y recopile toda la información generada durante el periodo de tiempo en el que se ha aplicado el plan de vigilancia ambiental de las obras.

Interpretación de la información.

En un lapso no mayor a cinco días naturales posteriores a la visita de supervisión, se hará llegar al suscrito, un informe técnico escrito derivado de las visitas. El informe incluirá una valoración del grado de cumplimiento de las medidas y condicionantes ambientales estipuladas. En este informe se señalarán el cumplimiento y, en su caso, se sugerirán las medidas que deberán ser adoptadas para corregir las no conformidades, para lograr minimizar o prevenir el efecto negativo sobre el ambiente. De igual manera, en caso que se detecte una infracción a la legislación ambiental, se harán las recomendaciones convenientes al promovente con la finalidad de que este tome las medidas pertinentes al respecto.

El promovente, contará con un término de cinco días hábiles para llevar a cabo las recomendaciones y sugerencias señaladas en el informe técnico, en el entendido que dicho plazo no aplicará para el caso de presentarse la autoridad ambiental a realizar alguna visita de inspección y ésta fije los plazos y términos de acuerdo a la legislación correspondiente en que deban ser atendidas sus recomendaciones. La empresa responsable de la supervisión ambiental elaborará informes de acuerdo a la periodicidad que se haya establecido en los documentos que regularicen en materia de impacto ambiental al proyecto.

A continuación, se enlistan los indicadores que se utilizarán para verificar que la información recabada en las visitas de supervisión cumpla con los establecido para la prevención y mitigación de los impactos que podría ocasionar el proyecto.

- Las actividades del proyecto se están realizando de acuerdo a los tiempos y áreas definidos previamente en la Autorización Ambiental.
- Todos los empleados conocen las medidas de prevención y mitigación que propone el proyecto y la manera de realizarlas adecuadamente.
- No hay evidencia de una inadecuada disposición de residuos sólidos. Éstos se almacenan de manera temporal en los contenedores correspondientes y después son trasladados al sitio de disposición final del municipio.

- No hay evidencias de defecación al aire libre por parte de los trabajadores.
- La maquinaria se encuentra en perfecto estado, es decir, sin producir humos o ruidos excesivos.
- No hay evidencias de que alguna especie de flora y/o fauna haya sido lastimada directamente por las labores de los empleados o la maquinaria.
- El desmonte se llevó a cabo por etapas y sin la utilización de sustancias que puedan dañar al ecosistema.

Retroalimentación de resultados.

De acuerdo a los resultados de la interpretación de la información se verificará y se evaluará la efectividad de las medidas de mitigación hacia los componentes afectados en el medio en el que se desarrolla el proyecto.

En el caso de que se detectara que las medidas de mitigación propuestas no fueron las adecuadas, o que se ejecutaron erróneamente, será necesario el replanteamiento de nuevas medidas, o en su caso, de nuevas metodologías, para asegurar que el daño ambiental que ocasionará el proyecto, sea reducido en la medida de lo posible.

VII.2.1 PRONÓSTICO AMBIENTAL

De acuerdo al análisis anterior de los diferentes escenarios, así como también a los impactos generados por el proyecto, se determinó que los impactos más significativos se encuentran relacionados con la vegetación, ya que se realizará un cambio de uso de suelo de uso forestal a un suelo apto para instalaciones del desarrollo inmobiliario.

Para el resto de impactos negativos presentes en el proyecto "Construcción y Operación del Desarrollo Inmobiliario Soletta, Ubicado en la localidad de Chicxulub Puerto, Municipio de Progreso, Estado de Yucatán", se determinaron medidas, preventivas y de mitigación que permitirán la reducción de la magnitud y extensión, así como también reduciendo el tipo de impacto de moderados a compatibles.

Ahora bien, comparando los escenarios de proyecto sin medidas y proyecto con medidas se puede apreciar la importante diferencia y reducción de los impactos negativos, demostrando la importancia de la implementación adecuada de las medidas presentadas en la manifestación. No se omite mencionar los impactos positivos que traerá consigo la implementación del proyecto para la población, generación de empleo, mejora en la calidad de vida, así como también el uso de materiales locales y la contratación de empresas locales que prestan diferentes servicios.

De esta manera la implementación de las medidas preventivas y de mitigación reducen los impactos negativos al suelo, agua, vegetación, fauna, aire y paisaje, y que de forma benéfica se mejorará la calidad de vida de las poblaciones de los habitantes.

VII.2.2 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Para la selección del sitio donde se pretende ubicar el desarrollo inmobiliario, se tomaron en cuenta criterios ambientales, técnicos y socioeconómicos. Para tal efecto se realizó un análisis exhaustivo de los ordenamientos ecológicos aplicables, llegando a la conclusión que la instalación del proyecto no violenta los programas analizados.

Dentro de los criterios técnicos se tomó en cuenta la topografía y el impacto a la vegetación, la metodología para el transporte de materiales y suministros, y el empleo de tecnología sustentable.

Aunado a lo anterior, el proyecto se pretende establecer en el municipio de Progreso, y pretende brindar un espacio recreativo que a su vez genere empleos a los habitantes, contemplando así los criterios socioeconómicos de las mismas.

Por las razones anteriormente descritas es que el sitio seleccionado para la implementación del proyecto es el adecuado, se pretende realizar un cambio de uso de suelo de forestal a un suelo que sea apto para las instalaciones del desarrollo inmobiliario, y se han determinado las medidas de mitigación adecuadas y necesarias en el área, para este proyecto. Por tanto, el cambio de ubicación del proyecto podría significar mayores daños al ambiente, como la remoción de una mayor cantidad de vegetación forestal o que se violenten programas de ordenamiento entre otras.

VII.3 CONCLUSIONES

Conforme a la información recopilada, analizada y evaluada a lo largo de los capítulos, referentes al proyecto "Construcción y Operación del Desarrollo Inmobiliario Soletta, Ubicado en la Localidad de Chicxulub Puerto, Municipio de Progreso, Estado de Yucatán", se concluye lo siguiente:

Después de ser ejecutada la construcción del desarrollo inmobiliario, se considera que habrá modificaciones de los componentes bióticos y abióticos del área en la cual se pretende desarrollar. En base a las condiciones ambientales que presenta el terreno, así como en los resultados obtenidos de la valoración de los impactos ambientales potenciales identificados, se puede vislumbrar un escenario que no dará lugar a impactos ambientales significativos ni comprometerá significativamente la biodiversidad de la flora y fauna presente en el área de influencia del proyecto, ya que dichos impactos serán puntuales y no significativos según el análisis del capítulo V del presente estudio, siempre y cuando se ejecuten las medidas de mitigación y prevención dispuestas.

También es importante señalar los beneficios que conlleva el proyecto en el sector socioeconómico como es la generación de empleos, ya que para la realización de las actividades del proyecto será necesaria la contratación de mano de obra calificada y no calificada. Se procurará que la gente de la región sea la empleada para la realización de la obra, lo cual contribuirá a mejorar la calidad de vida de los habitantes de los municipios que rodean al proyecto, principalmente en el municipio de Progreso.

Este proyecto está enfocado a contribuir al desarrollo económico del Estado, así como a contribuir en la generación de empleos, y de áreas de recreación para la población cercana; contribuyendo así también al desarrollo económico del estado.

Por lo anterior, se espera que el proyecto tenga un buen nivel de aceptación entre la comunidad, además de los beneficios antes mencionados, al tratarse de un proyecto que incite a que se desarrolle la economía

Tomando en cuenta todo lo planteado en los capítulos anteriores podemos concluir que la realización del proyecto es ambientalmente viable respetando los criterios de regulación ecológica, restricciones y normas oficiales aplicables para la región.

CAPÍTULO VIII

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

A efecto de dar cumplimiento a lo dispuesto por los lineamientos de la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental para proyectos que requieran cambio de uso de suelo o proyectos agropecuarios, modalidad particular, emitida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y recursos Naturales, a continuación, se procederá a enlistar los anexos correspondientes de la presente manifestación de acuerdo a lo estipulado por la Guía en comento.

VIII.1 Formatos de presentación

Se presentan dos copias impresas de la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto **"Construcción y Operación del Desarrollo Inmobiliario Soletta, Ubicado en la localidad de Chicxulub Puerto, Municipio de Progreso, Estado de Yucatán"**, con sus respectivos anexos y resumen ejecutivo.

Así mismo se presentan tres formatos digitales que contienen la Manifestación, sus respectivos anexos y el resumen ejecutivo.

VIII.1.1. Planos definitivos

A continuación, se enlistan los planos contenidos en la presente Manifestación de Impacto Ambiental:

- Croquis tamaño doble carta. **(ANEXO 9)**
- Plano del Polígono General **(ANEXO 10)**
- Plano conjunto del proyecto **(ANEXO 11)**
- Plano eléctrico **(ANEXO 12)**
- Plano de obras provisionales **(ANEXO 14)**
- Plano de instalaciones pluviales **(ANEXO 15)**
- Plano de instalaciones hidráulicas **(ANEXO 16)**
- Plano de cambio de uso de suelo permanente **(ANEXO 17)**
- Plano de condición forestal **(ANEXO 18)**

VIII.1.2. Fotografías

Se presenta como **ANEXO 19**, la memoria fotográfica de las instalaciones del proyecto.

VIII.1.3. Videos

No se presentan archivos de video para el proyecto en comento.

VIII.1.4. Listas de flora y fauna

1. Descripción de la Vegetación **(ANEXO 20)**
2. Muestreo de Fauna (**ANEXO 21)**

VIII.2. Otros anexos

VIII.2.1. Documentación legal.

- Copia certificada del acta número seiscientos veintiuno, de fecha siete de abril del dos mil veintidós, en la cual acredita la Sociedad Mercantil que se denomina "Proyectos e inversiones inmobiliarias LINMEX S.A. de C.V.", pasada ante la fe del Licenciado en Derecho Manuel Emilio García Ferrón, notario público del estado, titular de la notaría pública número ochenta y nueve, y en la cual se le otorga al C. Carlos Jorge Alcocer Poder General para Pleitos y Cobranzas, Poder general para actos de Administración, Poder General para actos de dominio. **(ANEXO 1)**
- Copia certificada del acta número mil seiscientos setenta y seis de fecha diecinueve de septiembre del dos mil veinticuatro, que contiene el contrato de fideicomiso irrevocable de administración y desarrollo inmobiliario con derecho de reversión número F/11386, respecto del tablaje 8970, ubicado en la Localidad de Chicxulub Puerto, Municipio de Progreso, Yucatán, en el cual se pretende desarrollar el proyecto. **(ANEXO 2)**
- RFC de la persona Moral **(ANEXO 3)**
- Copia de la Identificación Oficial (INE) del Representante Legal. **(ANEXO 4)**
- RFC del Representante **Legal (ANEXO 5)**
- Identificación Oficial (INE) del responsable técnico **(ANEXO 6)**
- CURP del responsable técnico **(ANEXO 7)**
- Cédula profesional del responsable técnico **(ANEXO 8)**

VIII.2.2. Anexos complementarios

- Visualización ampliada de las áreas verdes **(ANEXO 13)**
- Rescate y reubicación de especies **(ANEXO 22)**
- Plan de manejo de residuos (**ANEXO 23)**
- Programa de captación de agua de lluvia **(ANEXO 24)**
- Programa de reforestación **(ANEXO 25)**
- Plan de contingencia ante huracanes **(ANEXO 26)**
- Ficha técnica PTAR **(ANEXO 27)**
- Manual de Usuario SITAR DLD14 **(ANEXO 28)**

VIII.3. Glosario de términos

Área agropecuaria: Terreno que se utiliza para la producción agrícola o la cría de ganado, el cual ha perdido la vegetación original por las propias actividades antropogénicas.

Área industrial, de equipamiento urbano o de servicios: Terreno urbano o aledaño a un área urbana, donde se asientan un conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas.

Área de maniobras: Área que se utiliza para el pre armado, montaje y vestidura de estructuras de soporte cuyas dimensiones están en función del tipo de estructura a utilizar.

Área urbana: Zona caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15,000 habitantes. En estas áreas se asientan la administración pública, el comercio organizado y la industria y se presenta alguno de los siguientes servicios: drenaje, energía eléctrica y red de agua potable.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Biodiversidad: Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre una base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos, residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental 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.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

a. La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
b. La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
c. La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
d. La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
e. El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de compensación: Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la zona donde se pretende establecer el proyecto.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Vegetación natural: Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar por las obras de infraestructura eléctrica y sus asociadas.

VIII.4. Referencias bibliográficas.

Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental para proyectos que requieran CAMBIO DE USO DE SUELO O PROYECTOS AGROPECUARIOS Modalidad: particular emitido por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyMC).

Programa de Ordenamiento Territorial del Estado de Yucatán (POETY).

Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY).

Ley de Aguas Nacionales.

Base de datos de la Gerencia Regional Península de Yucatán de la Comisión Nacional del Agua

Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Yucatán.

Ley General de Vida Silvestre

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)

García E. 2004. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía Universidad Nacional Autónoma de México. México, Quinta Edición. 90 pp.

Orellana, R., Espadas, C., Conde, C. y Gay, C. 2009. Atlas Escenarios de Cambio Climático en la Península de Yucatán. Centro de Investigación Científica de Yucatán. Mérida, Yucatán México. Pág. 32.

Duch, Jorge. 1991. La conformación territorial del estado de Yucatán. Los componentes del medio físico, Universidad Autónoma Chapingo. Centro Regional de la Península de Yucatán, México.

Orellana, R., Espadas, C., Conde, C. y Gay, C. 2009. Atlas Escenarios de Cambio Climático en la Península de Yucatán. Centro de Investigación Científica de Yucatán. Mérida, Yucatán México. Pág. 32.

Comisión Nacional del Agua. 2009. Análisis de las temporadas de huracanes de los años 2006, 2007 y 2009. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Gerencia Regional XII. Península de Yucatán. Comisión Nacional del Agua. Diagnóstico Hídrico de la Región Hidrológico-Administrativa XII Península de Yucatán. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Pág. 201.

López-Ramos, E. Geological Summary of the Yucatan Peninsula. In: Nairm, A. E. M. et al., eds. The Gulf of México and the Caribbean. Plenum press Nueva York. 1975. Pp. 257-282. En: García de Fuentes, A., Córdoba y Ordoñez C. y Ponce de León, P. (Eds.) Atlas de Procesos Territoriales de Yucatán, pp. 159-1g2. Facultad de Arquitectura, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.

Bautista y G. Pa la cio (Eds.) Caracterización y Manejo de los Suelos de la Península de Yucatán: Implicaciones Agropecuarias, Forestales y Ambientales. Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Autónoma de Yucatán. Pág. 38.

Comisión Nacional del Agua. (s. f.-a). *ACTUALIZACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA EN EL ACUÍFERO PENÍNSULA DE YUCATÁN (3105), ESTADO DE YUCATÁN.* gob.mx. https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/sections/Edos/yucatan/yucatan.html

Estudio de información integrada del Acuífero Cárstico Península de Yucatán. (s. f.). INEGI, 978-607-530-000-9. https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825086886

SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO. (2013, julio). Atlas de Peligros por Fenómenos Naturales del Estado de Yucatán. gob.mx. http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/cob-atlas-estatales.html

Herrera-Castañeda S. R. (2002). *Regionalización de los deslizamientos en México*. Universidad Autónoma de México, Academia de Ingeniería de México.

Zepeda, O., Vázquez, D. (2001). Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México. CENAPRED. Pág. 141

Flores, S. & Espejel, I. 1994. Tipos de vegetación de la península de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán. Sostenibilidad Maya. México. Fascículo 3.

Estudio hidrológico del Estado de Yucatán. 2002. http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825224165/702825224165.pdf

Carnevalli G., R. Duno, I. Ramírez y J.L. Tapia. 2010. Plantas vasculares; Diversidad vegetal. En Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. Pp175-178.

Pla, Laura. 2006. Biodiversidad: Inferencia basada en el índice de Shannon y la riqueza.

Centro de Investigación Científica de Yucatán. 2016. Catálogo de Flora de la Península de Yucatán.

Jiménez, J. Durán, R., Dupuy, J., y J. González-Iturbide. 2010. Uso de Suelo y Vegetación Secundaria.

Censo de Población y Vivienda 2020 de INEGI.

Sistema de Información Cultural