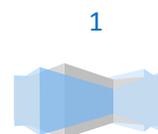


MARINA KAYBAL

MIA - Particular

CONTENIDO

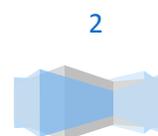
I.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	5
I.1. Proyecto.....	5
I.1.1. Nombre del proyecto.....	5
I.1.2. Estudio de Riesgo y Modalidad.....	5
I.1.3. Ubicación del Proyecto.....	5
I.1.4. Tiempo de Vida Útil del Proyecto.....	6
I.1.5. Presentación de la Documentación Legal.....	6
I.2. Datos generales del promovente.....	6
I.2.1. Nombre o Razón Social.....	6
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente.....	6
I.2.3. Nombre y Cargo del Representante Legal.....	6
I.2.4. RFC Y CURP del Representante Legal.....	6
I.2.5. Dirección del Promovente o de su Representante Legal para Recibir u Oír Notificaciones.....	6
I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....	7
I.3.1. Nombre o Razón Social.....	7
I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP.....	7
I.3.3. Nombre del Responsable Técnico del Estudio.....	7
I.3.4. Dirección del Responsable Técnico del Estudio.....	7
II.1 Descripción del proyecto.....	8
II.1. Información General del Proyecto.....	8
II.1.1 Antecedentes de la obra.....	8
II.1.2. Naturaleza del Proyecto.....	10
II.1.3 Selección del Sitio.....	12
II.1.5. Inversión Requerida.....	14



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

II.1.6. Dimensiones del Proyecto.....	15
II.1.7 Uso Actual del Suelo y Cuerpos de Agua en el Sitio del Proyecto y en sus colindancias. 16	
II.1.8 Urbanización del Área y Descripción de los Servicios Requeridos.....	17
II.2. Características Particulares del Proyecto.....	17
II.2.1.- Programa General de Trabajo.....	17
II.2.2 Preparación del Sitio.	20
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....	20
II.2.4 Etapa de Construcción.....	21
II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.....	23
II.2.6 Descripción de Obras Asociadas al Proyecto.	23
II.2.7 Etapa de Abandono del Sitio	23
II.2.8 Utilización de Explosivos.	24
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	24
II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.	26
III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.....	27
III.1 Introducción.	27
III.2 Instrumentos de planeación.	27
III.2.1 Plan Quintana Roo 2011-2016	27
III.2.2 Modificación del Programa De Ordenamiento Ecológico Local Del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo. (Septiembre, 2013)	29
III.2.3 Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Cancún, Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo (2014-2030).....	56
III.3 Análisis de los instrumentos normativos.	59
III.3.1 Leyes.....	59
III 3.1.3. LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS. .	63
III.3.2 Reglamentos.....	64
III.4. Normas Oficiales Mexicanas	66

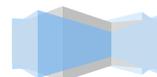


MARINA KAYBAL

MIA - Particular

III.4.1 En materia de Residuos Peligrosos.....	66
III.4.2 En materia de Aguas Residuales.....	66
III.4.3 En materia de Emisiones a la Atmósfera.....	67
III.4.4 En Materia de Ruído.....	67
III.4.5 En materia de Recursos Naturales	68
III.5 Áreas Naturales Protegidas.....	80
III.6 Regiones Prioritarias de Conservación.....	82
III.6.1. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP'S).....	83
III.6.2 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).....	84
III.6.3 Regiones Marinas Prioritarias (RMP)	86
III.6.4. Áreas de Importancia para la Conservación de Aves.....	88
III.7 Sitios RAMSAR	89
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	92
IV.1 Delimitación del área de estudio	92
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	94
IV.2.1 Aspectos Abióticos.....	95
IV.2.1.1 CLIMA	95
IV.2.1.3 SUELO	99
IV.2.2 Aspectos Bióticos	111
IV.2.3 Paisaje	128
IV.2.4 Aspectos socioeconómicos	128
IV.2.5 Diagnóstico ambiental	130
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	132
V.1 Antecedentes	132
v.2 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	132
V.2.1 Clasificación y descripción.	133
V.3 Metodología para evaluar los impactos ambientales.....	134

V.3.1 Técnica de Listado Simple	135
V.4 Impactos ambientales generados	139
V.4.1 Construcción del escenario modificado por el proyecto	139
V.4.2 Identificación de los efectos en el sistema ambiental	139
V.4.3 Caracterización de los impactos	139
V.4.4 Evaluación de los impactos	140
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	147
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	147
VI.2 Impactos residuales.	152
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	153
VII.1 Pronóstico del escenario.....	153
VII.2 Programa de vigilancia ambiental.....	153
VII.3 Conclusiones	154
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	157
VIII.1 Formatos de presentación.	157
VIII.1.1 Plano definitivos.....	157
VIII.1.2 Fotografías.	157
VIII.1.3 Videos.....	157
VIII.1.4 Lista de flora y fauna	157
VIII.2 Otros anexos.	157
VIII.3 Glosario de términos.....	158
VIII.4 Bibliografía	163



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

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

I.1. PROYECTO.

I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO.

Marina Kaybal

I.1.2. ESTUDIO DE RIESGO Y MODALIDAD.

No Aplica. No se han manejado ni se manejarán sustancias que confieran a la instalación una actividad de alto riesgo.

I.1.3. UBICACIÓN DEL PROYECTO.

El proyecto se ubica a la altura del kilómetro 3.5 del Boulevard Kukulcan, esquina con Galeón, Zona Hotelera de la ciudad de Cancún, Municipio de Benito Juárez, en el Estado de Quintana Roo.

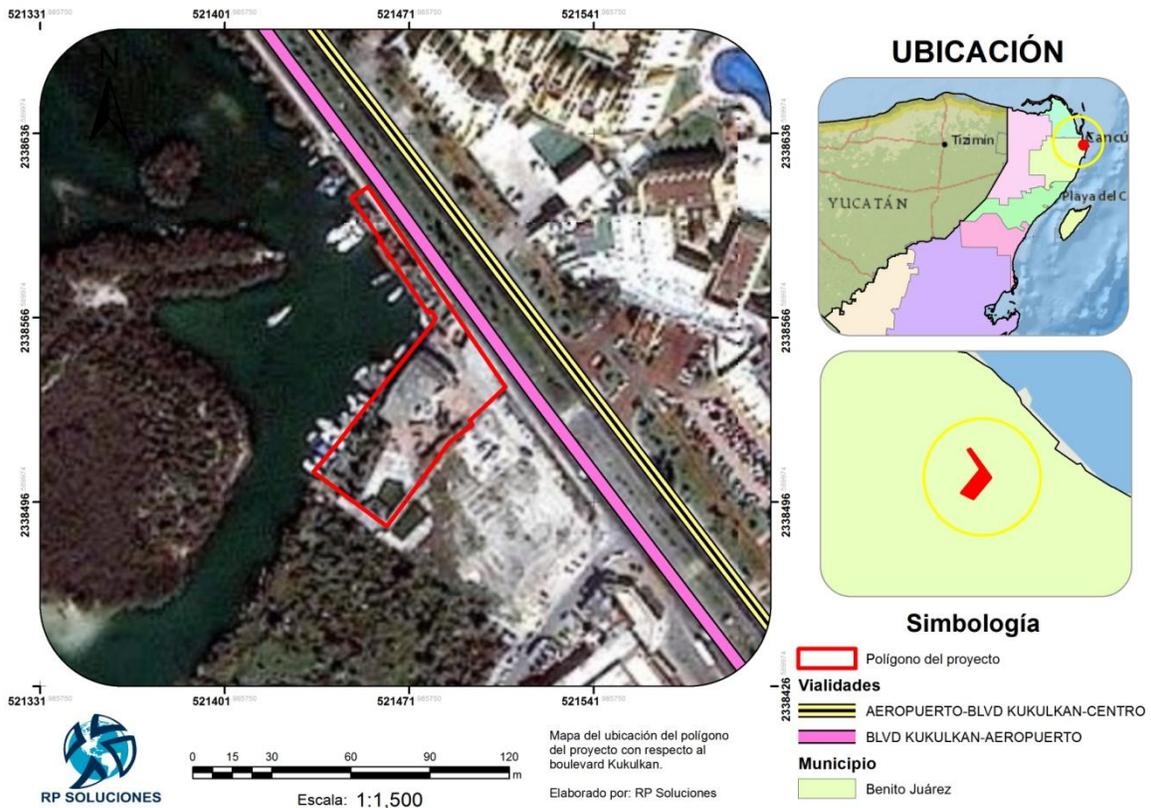
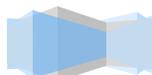


Figura I.1 Mapa de ubicación del polígono del proyecto.



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

I.1.4. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.

Se prevé que las instalaciones tengan un período de vida indefinido ya que se realizará mantenimiento preventivo y correctivo, así como del reemplazo periódico requerido de los elementos constructivos.

I.1.5. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL.

Se presentan los siguientes documentos legales:

- Acta Constitutiva de RESTAURANTE BOUTIQUE MARINA SHARKY'S S.A. DE C.V.
- RFC de RESTAURANTE BOUTIQUE MARINA SHARKY'S S.A. DE C.V.
- Poder General para Pleitos y Cobranzas a favor del señor Jorge Felipe Estrada Polanco.
- Copia de la credencial de elector del señor Jorge Felipe Estrada Polanco
- Copia del CURP del señor Jorge Felipe Estrada Polanco
- Documento resolutivo D.O.O.DGNA.- 00418 de fecha 31 de enero de 1996
- Oficio resolutivo número 0555/2014 del expediente PFPA/29.3/2C.27.5/0056-14 de fecha 17 de diciembre de 2014

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.

I.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.

RESTAURANTE BOUTIQUE MARINA SHARKY'S S.A. DE C.V.

I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE.

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG

I.2.3. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL.

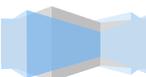
Jorge Felipe Estrada Polanco.

Representante legal.

I.2.4. RFC Y CURP DEL REPRESENTANTE LEGAL.

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG

I.2.5. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES.



DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG

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

I.3.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.

RP Soluciones SCP

I.3.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP.

I.3.3. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.

Biol. Sandra Araceli García Peregrina

Colaboradores:

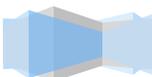
Biol. Victor Rivero Osorno

M. en C. Roberto Domínguez Maldonado

Tec. Melgar J. Tabasco Contreras

I.3.4. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

II.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

II.1.1 ANTECEDENTES DE LA OBRA.

El proyecto se refiere a la evaluación de los impactos ambientales por la construcción, operación y mantenimiento de la marina Kaybal y locales comerciales, ubicados a la altura del kilómetro 3.5 del Boulevard Kukulkan, esquina con Galeón, Zona Hotelera de la ciudad de Cancún, Municipio de Benito Juárez, en el Estado de Quintana Roo (Figura II.1).

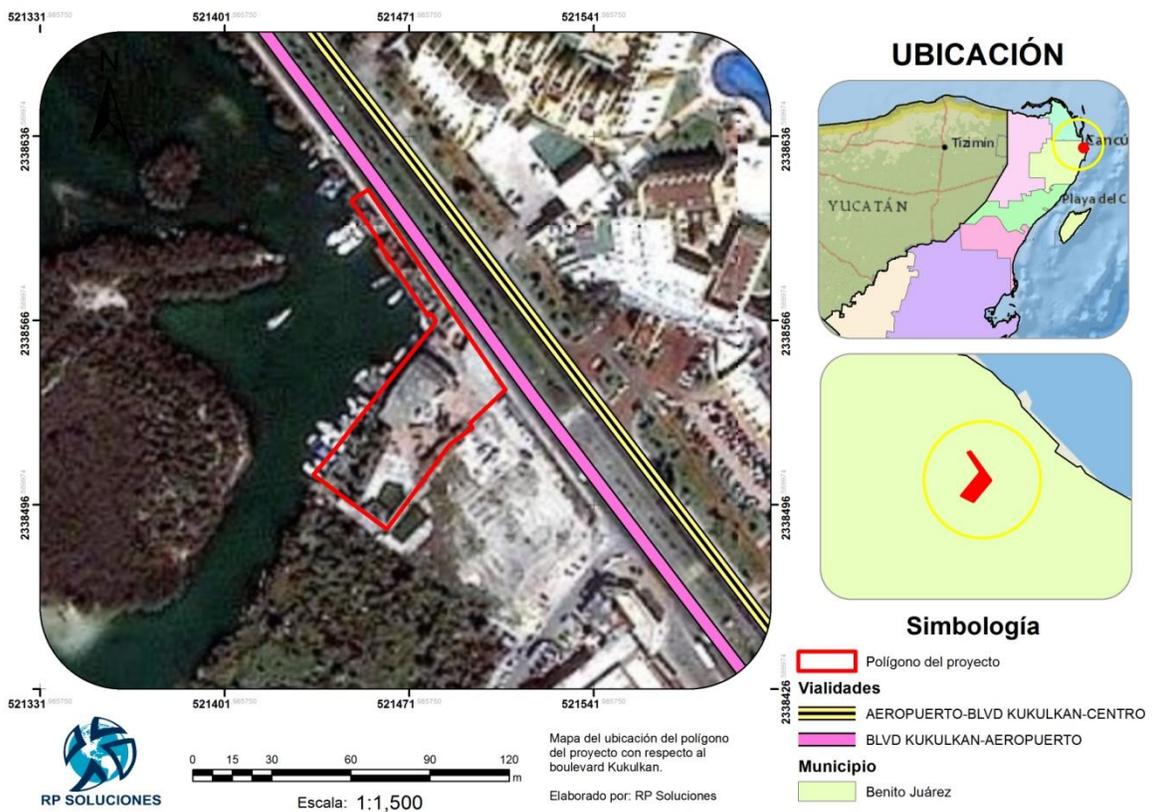
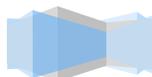


Figura II.1. Mapa de ubicación del polígono del proyecto con respecto al municipio Benito Juárez y el Boulevard Kukulkan.

II.1.1.1 AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD GENERAL REALIZADA EL 28 DE SEPTIEMBRE DE 1995



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

El presente proyecto se ubica en la primera etapa de la zona hotelera de Cancún, en un sitio donde se inició la actividad turística principalmente por el desarrollo de infraestructura de servicios como fue un restaurant – bar denominado Marina Sharky’s , perteneciente al promovente de Marina Kaybal.

Derivado de lo anterior, existe un documento mediante el cual se solicitó a la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca a través de la Dirección General de Normatividad Ambiental, el 17 de octubre de 1995, la autorización en materia de Impacto Ambiental del proyecto “Remodelación del proyecto turístico y recreativo de la empresa Restaurante Boutique Marina Sharky’s SA. De CV.”

DOCUMENTO RESOLUTIVO D.O.O.DGNA.- 00418 DE FECHA 31 DE ENERO DE 1996 (ANEXO 01 – DOCUMENTOS LEGALES)

Derivado de la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental por parte del Instituto Nacional de Ecología se emite el oficio D.O.O.DGNA.-00418 de fecha 31 de enero de 1996 del proyecto “Remodelación del proyecto turístico y recreativo de la empresa Restaurante Boutique Marina Sharky’s SA. De CV”, en el cual se acuerda:

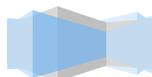
“PRIMERO.- La presente resolución AUTORIZA en materia de Impacto Ambiental a la sociedad Restaurante Boutique Marina, Sharky’s, S.A. de C.V. la remodelación del restaurante y la rehabilitación de la estructura piloteada de la marina, ubicados en el Km 3.5 del Boulevard Kukulkán, en la primera etapa de la Zona Hotelera de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo”

II.1.1.2 PROCESO DE REGULARIZACIÓN

En el marco de sus facultades y conforme al principio de legalidad, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en Quintana Roo determinó que Marina Sharky’s debería regularizar sus actividades ante al SEMARNAT.

El 13 de junio de 2014 la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente gira la Orden de Inspección No. PFFPA/29.3/2C.27.5/0056-14 al Restaurante Boutique Marina Sharky’s S.A de C.V. Posteriormente, los días 16 y 17 de junio se realiza la visita de inspección al inmueble levantándose el Acta de Inspección No. PFFPA/29.3/2C.27.5/0056-14.

Derivado de lo anterior se emite la Resolución No. 0555/2014 con fecha del 17 de diciembre de 2014, a partir de su notificación las obras del proyecto pararon de acuerdo a lo ordenado por la Procuraduría y se ingresa la presente Manifestación de Impacto Ambiental para que sean evaluados los impactos correspondientes.



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

OFICIO RESOLUTIVO NÚMERO 0555/2014 DEL EXPEDIENTE PFFA/29.3/2C.27.5/0056-14 DE FECHA 17 DE DICIEMBRE DE 2014 (ANEXO 01 – DOCUMENTOS LEGALES):

Considerando lo observado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente se determina una serie de medidas correctivas:

“(…) UNO.- Deberá abstenerse de continuar con cualquier actividad u obra distinta o adicional a las circunstancias en el acta de inspección número PFFA/29.3/2C.27.5/0056-14 de fecha dieciséis y diecisiete de junio de dos mil catorce, sin que previamente cuente con la autorización en materia de impacto ambiental correspondiente emitida por la Secretaría de Medio ambiente y Recursos naturales (SEMARNAT)

*DOS.- Deberá restaurar el sitio a como se encontraba en su estado original antes de llevar a cabo las obras y actividades en una superficie de **3,432.8607** metros cuadrados, en un ecosistema de vegetación de humedal costero con presencia de vegetación de manglar...*

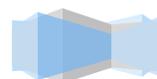
TRES.- En el caso de tener interés en la continuidad de las obras y actividades de construcción y operación sin autorización vigente, las cuales se encuentran en circunstancias en el acta de inspección número PFFA/29.3/2C.27.5/0056-14 de fecha dieciséis y diecisiete de junio de dos mil catorce, por ende para la permanencia de las mismas, deberá sujetarlas al procedimiento de evaluación del impacto ambiental, a fin de obtener la debida autorización o exención en materia de impacto ambiental para la construcción y operación de las mismas, o en su caso el aviso o notificación correspondiente, expedida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos naturales, en términos de lo previsto en los artículos 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental...

La medida numero DOS quedará suspendida y, en su caso no será ejecutada, en cuanto el inspeccionado obtenga su autorización o exención de impacto ambiental señalada (...)

De acuerdo a lo ordenado, el promovente suspende la ejecución de obras del proyecto **Marina Kaybal** y se somete al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, a través de esta Manifestación para la obtención de la autorización en materia de Impacto Ambiental.

II.1.2. NATURALEZA DEL PROYECTO.

El proyecto se refiere a la evaluación de los impactos ambientales por la construcción, operación y mantenimiento de la Marina Kaybal (antes Marina Sharky's) y los locales comerciales, ubicados a



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

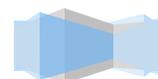
la altura del kilómetro 3.5 del Boulevard Kukulkan, esquina con Galeón, Zona Hotelera de la ciudad de Cancún, Municipio de Benito Juárez, en el Estado de Quintana Roo.



Figura II.2 Perspectiva de la marina y los locales. Cabe mencionar que los muelles serán flotantes y los postes de concreto prefabricado.

Es importante reiterar que el proyecto poseía autorización de impacto ambiental mediante oficio resolutivo D.O.O.DGNA.-00418, de fecha 31 de enero de 1996, no obstante lo anterior, durante el 2005 la Península de Yucatán y en especial la zona de Cancún fue severamente afectada durante la temporada de huracanes tras el paso de “Emily” en el mes de Julio y “Wilma” durante el mes de octubre. Los efectos desastrosos por la ocurrencia principalmente por el huracán Wilma resultaron determinantes en los niveles de daño causados en las costas del Estado de Quintana Roo, producto de la velocidades de viento de gran intensidad (del orden de los 300 km/hr), así como las inundaciones debida a la extrema cantidad de agua producto de las lluvias y el impacto sobre la costa de la marea de tormenta.

El sitio del proyecto fue una de las zonas de Cancún con mayor afectación, la marina fue considerablemente dañada en su configuración estructural y elementos no estructurales, aunado al intemperismo natural del área. Lo anterior trajo consigo una profunda crisis a la empresa para llevar a cabo las acciones de mantenimiento y rehabilitación de las estructuras.



MARINA KAYBAL

MIA - Particular



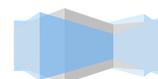
Figura II.3 Fotografías de las infraestructuras después del Huracán Wilma.

II.1.3 SELECCIÓN DEL SITIO.

El presente proyecto se ubica en el mismo sitio donde se encontraba en operación la Marina Sharky's del mismo promovente, ubicado en el polígono a la altura del km 3.5 del Boulevard Kukulkan esquina con Galeón de la primera etapa de la Zona Hotelera de Cancún. El sitio ya se encontraba impactado por el proyecto anterior y en la zona se ha desarrollado servicios urbanos y turísticos compatibles con la Marina.

II.1.4. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN.

El proyecto se ubica a la altura del kilómetro 3.5 del Boulevard Kukulkan, esquina con Galeón, Primera Etapa de la Zona Hotelera de la ciudad de Cancún, Municipio de Benito Juárez, en el Estado de Quintana Roo.



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

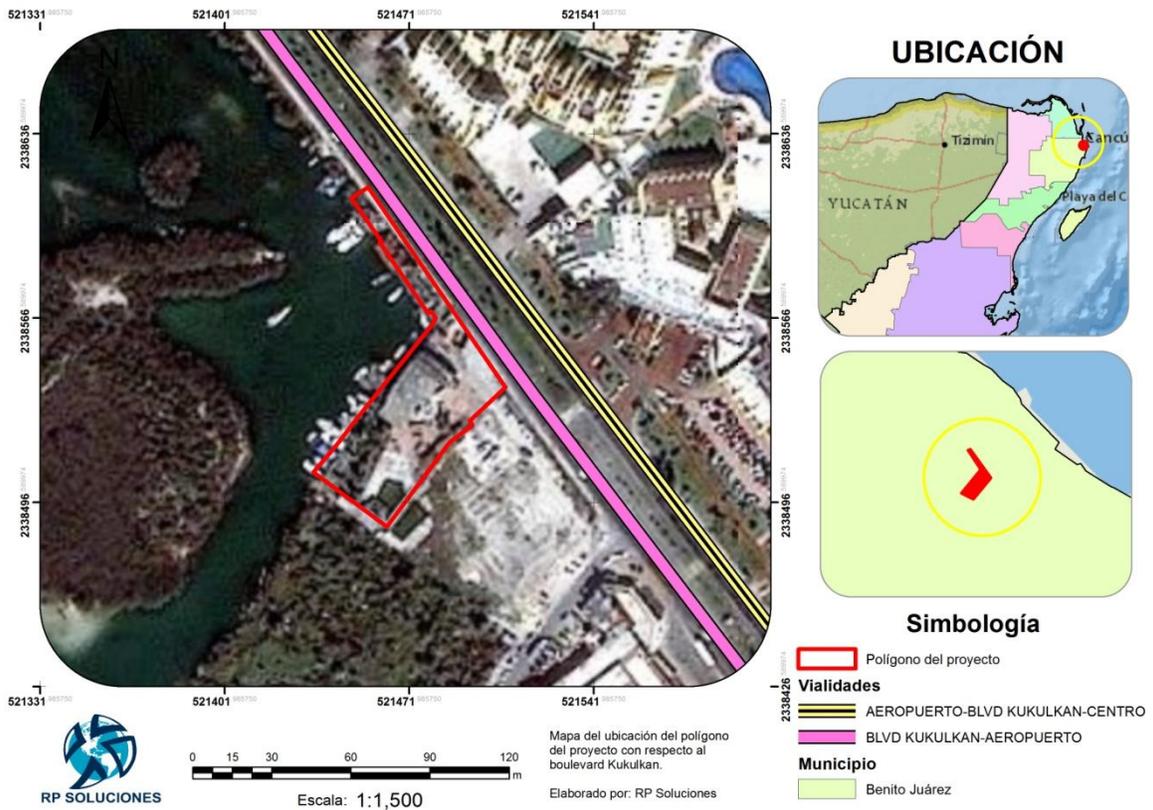


Figura II.4 Mapa de ubicación del polígono del proyecto.

Tabla 2.1 Coordenadas del polígono total del proyecto.

Coordenadas UTM WGS84 16N		
Vértice	X	Y
1	521488.58	2338569.36
2	521489.90	2338567.41
3	521490.20	2338566.96
4	521491.50	2338565.05
5	521491.82	2338564.56
6	521493.10	2338562.68
7	521493.45	2338562.16
8	521494.27	2338560.95
9	521495.07	2338559.77
10	521495.72	2338558.80
11	521498.18	2338554.93
12	521503.69	2338546.94
13	521507.33	2338541.66
14	521505.59	2338539.98

Coordenadas UTM WGS84 16N		
Vértice	X	Y
15	521503.40	2338537.85
16	521494.69	2338529.40
17	521494.63	2338529.24
18	521491.71	2338527.15
19	521491.93	2338526.52
20	521492.22	2338525.92
21	521484.61	2338519.88
22	521477.44	2338510.95
23	521463.35	2338493.41
24	521461.30	2338490.85
25	521459.38	2338488.48
26	521444.48	2338501.43
27	521437.63	2338506.45
28	521437.39	2338506.63

Coordenadas UTM WGS84 16N		
Vértice	X	Y
29	521435.68	2338508.08
30	521434.92	2338508.72
31	521436.55	2338510.58
32	521443.26	2338518.45
33	521443.30	2338518.49
34	521449.16	2338526.07
35	521454.93	2338533.54
36	521458.89	2338538.70
37	521461.38	2338541.93
38	521462.09	2338542.74
39	521464.34	2338545.48
40	521469.83	2338552.32
41	521474.62	2338558.28
42	521474.38	2338558.48

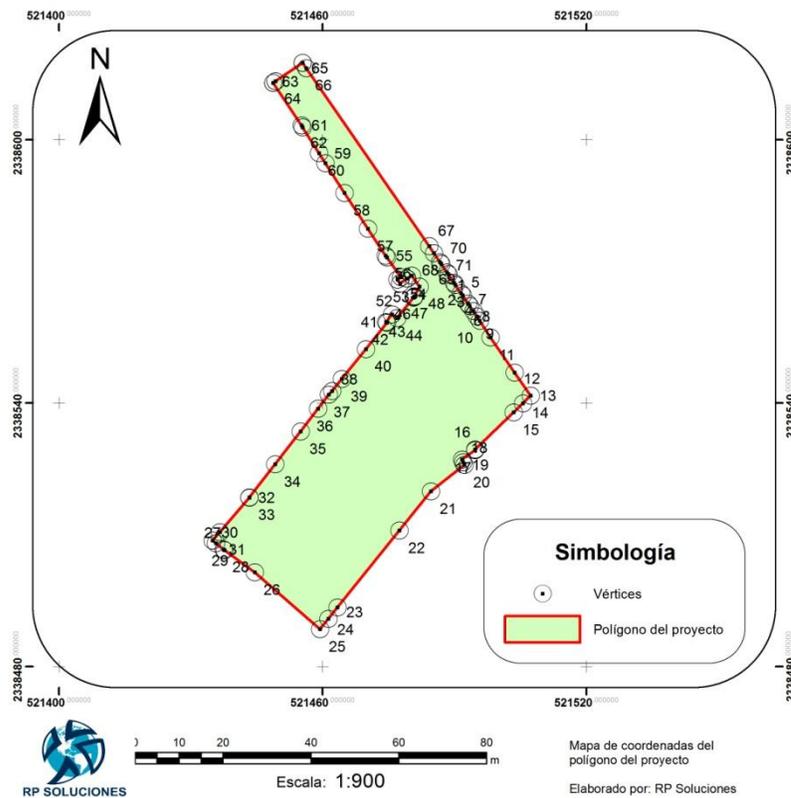
MARINA KAYBAL

MIA - Particular

Coordenadas UTM WGS84 16N		
Vértice	X	Y
43	521475.79	2338560.23
44	521476.88	2338559.35
45	521480.64	2338564.03
46	521480.78	2338564.21
47	521480.90	2338564.36
48	521481.99	2338566.57
49	521480.22	2338569.10
50	521479.16	2338568.37
51	521479.12	2338568.34
52	521477.62	2338567.23

Coordenadas UTM WGS84 16N		
Vértice	X	Y
53	521476.98	2338568.12
54	521477.79	2338568.70
55	521474.60	2338573.18
56	521474.34	2338573.57
57	521470.23	2338579.70
58	521464.92	2338587.89
59	521460.57	2338594.69
60	521459.12	2338596.95
61	521455.42	2338602.85
62	521455.14	2338603.30

Coordenadas UTM WGS84 16N		
Vértice	X	Y
63	521448.69	2338612.94
64	521449.25	2338613.32
65	521455.38	2338617.55
66	521456.21	2338616.36
67	521484.25	2338575.76
68	521485.30	2338574.19
69	521486.69	2338572.14
70	521486.95	2338571.76
71	521488.29	2338569.78



COORDENADAS DEL POLÍGONO

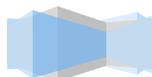


Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	521488.58	2338569.36	36	521458.89	2338538.70
2	521489.90	2338567.41	37	521461.38	2338541.93
3	521490.20	2338566.96	38	521462.09	2338542.74
4	521491.50	2338565.05	39	521464.34	2338545.48
5	521493.12	2338564.56	40	521469.83	2338552.32
6	521493.10	2338562.68	41	521474.62	2338558.28
7	521493.45	2338562.16	42	521474.38	2338558.48
8	521494.27	2338560.95	43	521475.79	2338560.23
9	521495.07	2338559.77	44	521476.88	2338559.35
10	521495.72	2338558.80	45	521480.64	2338564.03
11	521498.18	2338554.93	46	521480.78	2338564.21
12	521503.69	2338546.94	47	521480.90	2338564.36
13	521507.33	2338541.66	48	521481.99	2338566.57
14	521505.59	2338539.98	49	521480.22	2338569.10
15	521503.40	2338537.85	50	521479.16	2338568.37
16	521494.69	2338529.40	51	521479.12	2338568.34
17	521494.63	2338529.24	52	521477.62	2338567.23
18	521491.71	2338527.15	53	521476.98	2338568.12
19	521491.93	2338526.52	54	521477.79	2338568.70
20	521492.22	2338525.92	55	521474.60	2338573.18
21	521484.61	2338519.88	56	521474.34	2338573.57
22	521477.44	2338510.95	57	521470.23	2338579.70
23	521463.35	2338493.41	58	521464.92	2338587.89
24	521461.30	2338490.85	59	521460.57	2338594.69
25	521458.38	2338488.48	60	521459.12	2338596.95
26	521444.48	2338501.43	61	521455.42	2338602.85
27	521437.63	2338506.45	62	521455.14	2338603.30
28	521437.39	2338506.63	63	521448.69	2338612.94
29	521435.68	2338508.08	64	521449.25	2338613.32
30	521434.92	2338508.72	65	521455.38	2338617.55
31	521436.55	2338510.58	66	521456.21	2338616.36
32	521441.76	2338518.45	67	521484.25	2338575.76
33	521443.30	2338518.49	68	521485.30	2338574.19
34	521449.16	2338526.07	69	521486.69	2338572.14
35	521454.93	2338533.54	70	521486.95	2338571.76
			71	521488.29	2338569.78

Figura II.5 Mapa de los vértices del polígono.

II.1.5. INVERSIÓN REQUERIDA.

La inversión requerida es de \$6,300,000.00 pesos MN. El presupuesto señalado incluye los costos para la implementación de medidas de prevención, mitigación y compensación de los posibles impactos al ambiente, considerados en un 2% del presupuesto, los cuales se aplicarían de manera



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

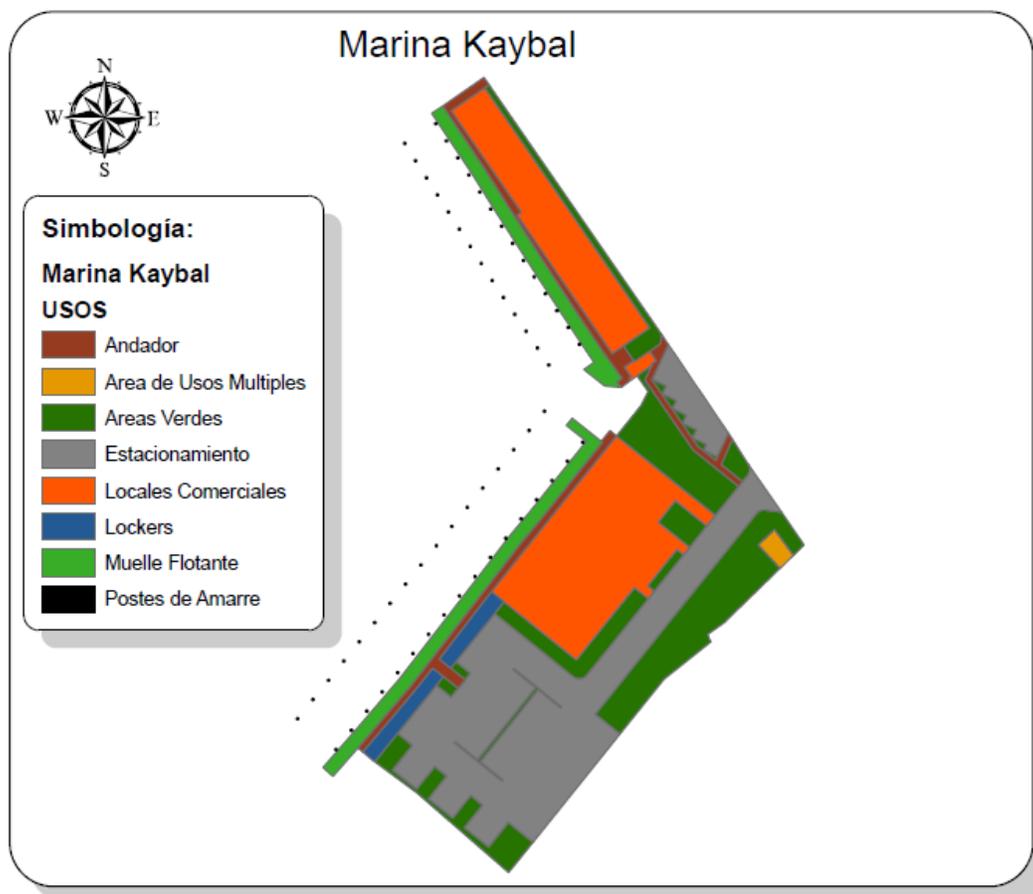
independiente en caso de autorizarse el proyecto y conforme a las propuestas que se presentarán más adelante.

II.1.6. DIMENSIONES DEL PROYECTO.

Si bien dentro del resolutivo de PROFEPa se menciona que el proyecto ocupa una superficie de 3,432.8607 m², el polígono del proyecto solamente cuenta con una superficie total de 2,998.05 m² los cuales se distribuyen de la siguiente manera:

Tabla 2.2 Áreas del proyecto.

	USOS	m ²	%	
Superficie de COS	Andador	177.93	5.94	40 %
	Locales comerciales	927.98	30.95	
	Lockers	76.15	2.54	
	Área de Usos Múltiples	17.36	0.58	
Área libre	Estacionamiento	1,046.48	34.91	34.91 %
Área verde	Áreas Verdes	752.14	25.09	25.09 %
	TOTAL	2,998.05	100.00	



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

Figura II.6 Mapa de los usos del polígono.

Cabe mencionar que el proyecto a su vez considera la instalación de postes de amarre dentro de la laguna. Estos postes serán prefabricados de concreto de un largo variable entre los 7.5 y 9.5 m. Se colocaran 34 postes de 30cm de diámetro (9.52 m^2) y 28 postes de 20cm de diámetro (3.64 m^2).

En cuanto a los muelles flotantes, el área que ocuparán dentro de la laguna será de 283.1060 m^2 y se ubicaran en los límites del polígono.



Figura II.7 Esquema de cómo estarán los postes de amarre y los muelles flotantes.

Los locales comerciales ubicados al norte se distribuirán en dos niveles teniendo una altura máxima de 8 metros, mientras que los locales ubicados al sur se distribuirán en 3 niveles con una altura máxima de 12.55 metros.

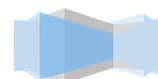
Dentro de los locales comerciales ubicados al centro del polígono se tendrán las oficinas administrativas de la marina en la planta baja, junto con la cisterna y los sanitarios para la operación del proyecto. Las otras dos plantas serán para ofrecer servicios de diversa índole.

II.1.7 USO ACTUAL DEL SUELO Y CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.

Actualmente el proyecto se encuentra suspendido en las etapas de preparación del sitio y construcción de las edificaciones, debido a lo ordenado por la PROFEPA, motivo por el cual se somete a evaluación el presente estudio.

El proyecto se circunscribe en una zona de alto uso turístico, enclavado en la primera etapa de la Zona Hotelera de Cancún, la cual comenzó a desarrollarse en la década de los setentas del siglo pasado. Cabe mencionar que anterior a este proyecto, existían infraestructuras propias de una marina y restaurante-bar, el cual se vio severamente afectado por el Huracán Wilma.

El polígono del proyecto se ubica dentro de la ZOFEMAT adyacente a la Laguna Nichupté, y en ella se ubicarán muelles para el atracamiento de embarcaciones. No se le dará uso distinto del de atracadero al agua que se ubica dentro de la laguna.



II.1.8 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS REQUERIDOS.

El proyecto se encuentra inmerso en la zona hotelera de la ciudad de Cancún, la cual se fue desarrollando a partir de los años setentas del siglo pasado, creando el primer polo de desarrollo turístico que transformó el medio natural para dar paso a lo que actualmente se reconoce como la principal zona turística del estado y del Municipio de Benito Juárez.

Con el impulso turístico promovido en la zona donde se localiza el proyecto se presenta un amplio crecimiento de la infraestructura y servicios urbanos. Paralelo al sitio del proyecto corre el principal boulevard que conecta toda la zona turística y el aeropuerto internacional, se cuenta con dotación de energía eléctrica, agua potable, drenaje, telefonía fija y móvil, sistema de alcantarillado, comercios, hoteles, marinas entre otros, propios de la zona urbana.

Si bien el proyecto se encontraba en operación antes del huracán Wilma y contaba con todos los servicios necesarios, dentro del oficio resolutivo 0555/2014 expediente PFFPA/29.3/2C.27.5/0056-14 de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente se corrobora de la siguiente manera:

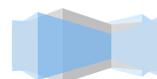
“...es importante referir que alrededor e inmediaciones del predio visitado se observan evidencias de urbanización, así como de impactos de carácter antropogénico, lo que ha conllevado a la fragmentación de la vegetación propiamente del sitio. El predio visitado cuenta con los servicios urbanos tales como energía eléctrica, alcantarillado, drenaje, agua potable y servicio de recolección de basura.”

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

II.2.1.- PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.

Actualmente el proyecto cuenta con un 80% aproximadamente de avance con respecto al final de su construcción, ya habiendo realizado las siguientes actividades:

- Limpieza de terreno: retiro de basura, muebles viejos y abandonados, retiro de remolques y embarcaciones abandonadas.
- Retiro de adocreto existente
- Demolición de 2 edificios estructuralmente afectados poniendo en riesgo a los que se encontraban cerca.
- Demolición de área de bar y bodegas
- Demolición y reconstrucción de muro perimetral
- Retiro de partes de lo que quedó del muelle de madera
- Construcción de muro de contención y bodegas
- Construcción de 2 áreas en la misma parte donde se encontraban los anteriores
- Nivelación de terreno
- Remodelación de banqueteta (al 50%)



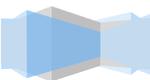
- Hincado de postes de amarre (al 10%)

Debido a las actividades anteriormente mencionadas, el programa general de trabajo contempla solamente las actividades restantes divididas en tres etapas principales, que comprenden:

Preparación del sitio: Retiro de los individuos arbóreos presentes en el área de estacionamiento, limpieza y retiro de escombros, hincado de postes.

Construcción del proyecto: Comprende todas las actividades constructivas necesarias como la construcción de cimentación e instalación de cuerpos principales.

Operación y mantenimiento: Actividades necesarias durante la vida útil del proyecto tales como el cambio y/o rehabilitación de pintura, postes, tuercas, tornillos, muelles flotantes, etc.



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

Cabe mencionar que actualmente el proyecto se encuentra finalizando la etapa de preparación del sitio en el área del estacionamiento y se encuentra en la etapa constructiva de los edificios de locales, por lo que se presenta el programa de obra de las actividades restantes.

Tabla 2.3.- Programa de obra.

Descripción de Obra	Semanas																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Rampa Montacargas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																			
Estacionamiento	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																			
Colado Firme Baños	■	■	■																											
Muros Baños			■	■	■	■	■	■																						
Martelinado 100m2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Banqueta y Guarnición			■	■	■	■	■	■	■																					
-Retro	■	■	■																											
-Nivelación y Compactación		■	■	■																										
-Topografía			■	■	■																									
-Cimbrado y Colado				■	■	■	■	■	■																					
Rampa Minusválidos	■	■																												
Colocación Piedra	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■															
Usos Múltiples				■	■	■	■	■	■																					
Ajuste Muro Montacargas	■	■	■	■	■	■																								
Instalaciones Eléctricas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■															
Instalaciones Sanitarias	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																
Iluminación												■	■	■	■	■	■	■	■											
Herrería											■	■	■	■	■	■														
Armado de Muelles									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

II.2.2 PREPARACIÓN DEL SITIO.

Las actividades de preparación estuvieron enfocadas a la demolición y retiro de las estructuras existentes, retiro de escombros y la limpieza (recolección de basura) de la superficie de tierra. Estos desechos serán retirados del sitio y trasladados a un sitio de disposición final.

Actualmente, la etapa de preparación del sitio se encuentra casi concluida, faltando solamente el estacionamiento en donde se retirarán dos individuos arbóreos: un almendro (*Terminalia catappa*) y una palma de coco (*Cocos nucifera*). Cabe mencionar que las áreas verdes se reorganizarán y repoblarán de acuerdo al plano.

II.2.3 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO

Las siguientes áreas actualmente ya se encuentran establecidas dentro del polígono del proyecto:

Almacén temporal de materiales y equipos. Este almacén construido de manera temporal con madera y lamina. El área aproximada de esta construcción es de 40 m² y se localiza en la esquina sur del predio. La función principal de este almacén es controlar los insumos, materiales y equipos que se necesitan para la realización de las obras.

Área de materiales pétreos. Al momento de efectuar los rellenos para la conformación del proyecto, se realizará el movimiento de tierras y materiales pétreos, los cuales serán almacenados temporalmente en un área de aproximadamente 100 m²; posteriormente este material se empleará para realizar la nivelación del proyecto donde se requiera.



Figura II.8 Almacén temporal de materiales y equipos.

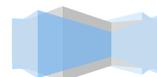




Figura II.9 Área de material pétreo.

II.2.4 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

De acuerdo al programa general, esta etapa comprenderá las siguientes actividades:

En tierra:

- Concluir la construcción de lockers.
- Acabado de los edificios
- Estacionamiento
- Instalaciones sanitarias y eléctricas
- Jardinería
- Usos múltiples

En el agua:

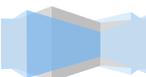
- Sembrado de postes de concreto prefabricado para muelle flotante
- Armado de muelle flotante

A continuación se describen las actividades constructivas del proyecto.

EN TIERRA

Construcción de lockers

Las bodegas o lockers son espacios con ubicación en la parte baja del terreno con frente al cuerpo de agua. Su cimentación funciona como muro de contención para evitar el deslave del terreno. Su



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

construcción es a base de concreto $f'c=250\text{kg/cm}^2$ y acero de refuerzo, alojara 35 minibodegas, o lockers, protegiendo un frente de 65 m.

Acabado de los edificios

La construcción de los locales comerciales se encuentran con un avance de su etapa constructiva, queda pendiente darle el acabado final y las instalaciones eléctricas y sanitarias. En sus fachadas exteriores, llevarán recubrimientos de piedra prefabricada, pintura y/o acabados prefabricados de fibra de vidrio dándole una apariencia al edificio acorde con la zona. La cancelería será de aluminio pulido y cristales transparentes.

Jardinería

La jardinería es una actividad que se llevará a cabo en una superficie de 752.14 m^2 . En estos espacios se privilegiará la siembra de especies nativas. Esta actividad será de las finales, una vez que el área de ingeniería retire todo tipo de escombros y materiales del sitio y se hallan preparado las jardineras.

Toda la vegetación a utilizar provendrá de viveros registrados.

Estacionamiento y área de maniobras

Para el estacionamiento se utilizará piso de adocreto, esto para crear una capa de rodamiento permeable y dejar que el agua de precipitación escurra de manera natural para regresar al manto freático. El total de cajones de estacionamiento del proyecto será de 41 cajones con dimensiones de $2.50 \times 5.00\text{mts}$ cada uno.

Uso múltiple

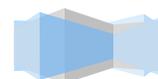
Área destinada para colocar los contenedores para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos así como una bodega para las herramientas utilizadas por el personal durante la operación de la marina.

EN EL AGUA

Sembrado de postes de concreto

Para sujetar los muelles flotantes y las embarcaciones se hincarán postes prefabricados de concreto de un largo variable entre los 7.5 y 9.5 m. Se colocaran 34 postes de 30cm de diámetro (9.52 m^2) y 28 postes de 20cm de diámetro (3.64 m^2). La penetración de los postes al lecho marino será de 3 a 5m.

Armado de muelles flotantes



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

Los muelles flotantes están conformados por un bloque de polietileno forrado de 5cm de concreto impermeable en todas sus caras. En los costados llevara 2 vigas de madera de pino tratada. Las dimensiones de cada pieza son de 2.00x2.50x1.00mt y pesan 2ton aproximadamente. En la parte superior cuentan con un pequeño deck de madera dura de 0.40x2.50mts.

Para el armado de los muelles se necesitara ensamblar uno con otro utilizando vigas de madera de pino, tuercas y rondanas.

Detalles Marina

La marina tendrá una capacidad máxima de 35 espacios de atraque para embarcaciones de un máximo de 70pies de largo. Se aceptarán barcos deportivos o de paseo. Dentro del agua, como parte de la marina, se colocarán piezas de muelles flotantes que funcionaran como andadores para el acceso a cada embarcación.

Los muelles contarán con extinguidores, llaves de agua y torretas de servicio para las embarcaciones mismas que contarán con iluminación, toma de agua y contactos eléctricos.

No se permitirá el mantenimiento de embarcaciones dentro de la marina.

II.2.5. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Durante la operación del proyecto se contará con un plan de mantenimiento preventivo el cual abarcará la pintura de fachadas de edificio, limpieza general del complejo, desmanchado de vidrios, servicio al tren de bombas del hidroneumático y servicio a aires acondicionados. Los muelles se cepillarán 1 vez al mes únicamente con agua.

II.2.5.1 DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS

En la marina se brindara el servicio de atraque por día, semana o mes.

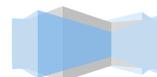
Para los locales comerciales, estos se utilizarán para establecer negocios de comercio permitidos dentro del PDUCP Cancún, incluyendo el de restaurante y bar.

II.2.6 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO.

Durante la elaboración del proyecto, no se requerirá la implementación de obras asociadas con el mismo.

II.2.7 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

No se contempla el abandono del sitio puesto que con el mantenimiento realizado se asegurará la permanencia de las instalaciones.



II.2.8 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS.

La construcción del presente proyecto no requerirá la utilización de explosivos en ninguna de sus etapas.

II.2.9 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

Se describen a continuación el tipo de residuos que se prevé se generen durante las distintas etapas del proyecto agrupados por componente a afectar.

Orgánicos

Este tipo de residuos se espera sea generado en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación. Se generarán residuos de la vegetación removida durante el mantenimiento de las áreas verdes del Proyecto.

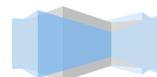
Asimismo, se producirán desperdicios o restos de alimentos no consumidos por los trabajadores de la obra. La cantidad variará dependiendo de la tasa de consumo por día de cada trabajador. En términos generales, los residuos orgánicos que se generen por la implementación de la obra, no conferirán problemas ambientales o de salud pública en caso de que sean abandonados, básicamente por la cantidad generada. Estos residuos, al igual que los inorgánicos, serán trasladados al sitio de disposición final por la empresa recolectora de basura autorizada por el municipio.

Inorgánicos

Este tipo de residuo se espera sea generado en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del Proyecto en cuestión. Dichos residuos estarán integrados por materiales sintéticos y serán generados en su totalidad por parte de los trabajadores empleados en la obra y posteriormente en su operación por los clientes de la marina. Los más comunes serán empaques, bolsas, botellas, envases, plásticos, tapas, etiquetas y metales. Estos materiales deberán ser colocados en contenedores asignados especialmente para alojar este tipo de desechos, los cuales deberán ser trasladados en su totalidad al sitio que autorice la autoridad local y/o municipal.

Sanitarios

Este tipo de residuos se espera sea generado en las etapas de preparación de sitio, construcción y operación. Durante las primeras etapas del proyecto, el promovente deberá de dotar de un sistema sanitario portátil para que sea utilizado por los trabajadores. Los desechos humanos que sean captados deberán ser desalojados conforme a los procedimientos operativos del proveedor del servicio. En la etapa de operación, las aguas residuales serán dirigidas hacia el sistema de drenaje y alcantarillado operado por Aguakan.



Residuos peligrosos

Este tipo de residuos podrían ser generados en las etapas de preparación de sitio, construcción y operación. Debido a que se solicitará al constructor que sus unidades hayan recibido mantenimiento previo a su incorporación al proyecto, no se espera la generación de residuos que guarden características de peligrosidad al medio ambiente. Sin embargo, en el caso de producirse este tipo de residuos se procederá conforme a los lineamientos establecidos en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su reglamento (R-LGPGIR).

En este caso los residuos susceptibles de generación serán: trapos, papeles o cartones manchados con hidrocarburos, combustibles o solventes y pinturas, tierra o suelo contaminado por algún derrame accidental de hidrocarburos, combustibles o solventes, aceite lubricante, combustible contaminando, baterías fuera de uso, botes de pintura o brochas manchadas con solventes o pinturas.

Emisiones a la atmósfera

La maquinaria y equipo de construcción son las que básicamente generar la totalidad de emisiones a la atmósfera, principalmente durante la construcción. El impacto se considera compatible ya que es un área expuesta a constantes vientos, así como la magnitud y temporalidad de las emisiones.

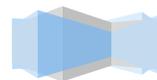
Durante la etapa de operación se considera que dicho impacto se reducirá en intensidad pero aumentara en temporalidad por la afluencia de vehículos terrestres y náuticos, sin embargo, el impacto continuara como compatible.

El uso de maquinaria y herramientas (taladros, martillos, serruchos, etc.) que serán empleados durante la construcción del proyecto generarán cantidades de ruido moderado y de carácter reversible (cuando no se use la maquinaria y/o la herramienta, cesará la emisión de ruido). Durante la etapa de operación la emisión de ruido se reducirá.

Residuos de materiales pétreos y de obra civil

Este tipo de residuos se espera sea generado en las etapas de preparación de sitio y construcción debido a que se llevará a cabo la demolición de los edificios antiguos. Durante las primeras etapas del proyecto se generará residuos pétreos, los cuales serán acumulados temporalmente en puntos específicos y serán utilizados para la elaboración de los cimientos (mamposterías) y el relleno de los mismos. En caso de generarse sobrantes de esta actividad, serán retirados del sitio, disponiéndolos en el sitio de tiro autorizado.

Los restos de material de banco (polvo y grava, piedras del sitio) serán utilizados para relleno en las áreas del terreno que lo ameriten. Estos residuos se mantendrán temporalmente en contenedores o sacos y se dispondrán en un área específica en que no afecte los trabajos.



II.2.10 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.

Manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

Todos los residuos sólidos urbanos (orgánicos e inorgánicos) que se generen, se dispondrán en sus bolsas de plástico como en recipientes con tapa. Tendrán desde el inicio de la obra hasta el final, su lugar de acopio provisional, en un extremo de la bodega temporal, para ser trasladados al sitio autorizado por el municipio. En su etapa inicial, la contratista será responsable del manejo de residuos hasta su destino final. En su etapa operativa, la promovente será la encargada del manejo integral de los residuos.

Para el retiro de los residuos de manejo especial, escombros en su mayoría, será necesaria la utilización de volquetes para trasladarlos al sitio de tiro autorizado.

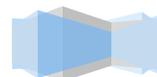
Residuos Peligrosos

Si bien no se tiene considerado la generación de residuos peligrosos, se tendrá especial cuidado en la limpieza del suelo en caso de pequeños derrames durante las actividades de traslado de materiales por vehículos automotores en la etapa de preparación de sitio y construcción. En estos casos, las unidades automotrices deberán parar de forma inmediata hasta que la fuente sea reparada y la remediación de la zona afectada sea efectuada. En el caso de los mantenimientos, que por su naturaleza no puedan realizarse fuera del área del proyecto, la empresa que brinde el servicio de mantenimiento a motores, maquinarias y equipos será la responsable del manejo.

Manejo de aguas residuales

Se tendrán disponibles para el personal empleado en las etapas iniciales del Proyecto sanitarios portátiles (razón 1 por cada 20) los cuales serán distribuidos de manera estratégica y serán los proveedores del servicio los responsables del tratamiento y disposición de las aguas residuales.

Al iniciar la operación del proyecto, la descarga de aguas residuales estará conectada a la línea de drenaje de Aguakan.



III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

III.1 INTRODUCCIÓN.

En virtud de lo establecido en el Artículo 35 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el Artículo 12 de su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental, el proyecto debe ser vinculado con los Programas de Ordenamiento Territorial y de Desarrollo Urbano, declaratorias de áreas naturales protegidas, así como las Leyes y Normas aplicables de competencia federal, estatal y municipal, que nos permita situar las bases para demostrar la viabilidad legal y ambiental del proyecto.

De esta manera, se prevé que a través del procedimiento de impacto ambiental, se establezcan las condiciones a que se sujetarán las actividades del proyecto que puedan causar efectos adversos al entorno o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

En este capítulo se mostrarán los resultados de la revisión exhaustiva de dichos ordenamientos con referencia a proyectos turísticos y su relación con los aspectos ambientales de estos y el manejo o aprovechamiento que de los recursos naturales se realiza durante la construcción y la operación de proyectos de ese tipo.

III.2 INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN.

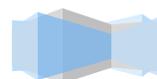
III.2.1 PLAN QUINTANA ROO 2011-2016

El Plan Quintana Roo 2011-2016 establece en 4 ejes estratégicos las Políticas Públicas Sectoriales que instrumentarán los proyectos y acciones vertidos en el proceso de planeación participativa, así como los compromisos realizados por el Gobernador del Estado.

Los ejes estratégicos son:

Un Quintana Roo solidario. Que ofrezca una solución de fondo a las carencias, que sea cercano con los más vulnerables. Que Construya una alianza social permanente que sume la fuerza y voluntad de todos con un solo propósito de combatir la marginación y la desigualdad con una sola visión de superar todo rasgo de pobreza rural y urbana.

Un Quintana Roo competitivo. Que impulse un programa estatal de infraestructura que incorporará ventajas para la inversión, que aprovechará al máximo lo ganado en carreteras y la calidad del desarrollo logístico de nuestro estado y que marcará el rumbo del desarrollo económico de nuestro estado.



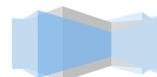
Un Quintana Roo verde. Que preserve el Quintana Roo de hoy para las siguientes generaciones sin detener el desarrollo pero sin causar deterioro a nuestra naturaleza. Con la visión de contar con un territorio ordenado de acuerdo a sus vocaciones ecológicas y económicas, con localidades rurales integradas a actividades productivas amigables con nuestros valiosos ecosistemas.

Un Quintana Roo fuerte. Que fortalezca la colaboración entre los poderes para transformar a las instituciones de seguridad y justicia, que ofrezcan certidumbre jurídica y protección a nuestras familias y que preserven la tranquilidad y armonía social, que construya una administración moderna y eficiente con resultados para beneficios para todos.

El eje estratégico en el cual se encuentra vinculado el presente proyecto es Eje II Quintana Roo Competitivo, en la Estrategia 4: Diversificación y Desarrollo Integral del Turismo. Esta estrategia tiene como objetivo Impulsar una política para consolidar a Quintana Roo como un multi-destino líder en competitividad con una oferta de alta calidad, diversificada y articulada, con pleno respeto a los entornos naturales, sociales y culturales con empresas altamente competitivas y con bases sólidas en infraestructura legal, física y educativa para el desarrollo turístico. Mediante la implementación de las siguientes acciones:

- ✓ Actualizar y fortalecer el marco normativo estatal del sector turismo.
- ✓ Consolidar la actividad turística como prioridad estatal generadora de inversiones y empleos que nos ayude a reducir los niveles de pobreza, en las zonas con atractivos turísticos potenciales a desarrollar
- ✓ Fortalecer los principales destinos turísticos del estado, fomentando su diversificación con servicios financieros y comerciales.
- ✓ Impulsar los nuevos destinos turísticos Grand Costa Maya, Playa Mujeres y Pueblo Mágico de Bacalar.
- ✓ Garantizar el desarrollo sustentable de la actividad turística en el estado.
- ✓ Impulsar programas que promuevan la calidad de los servicios turísticos, la satisfacción, asistencia y seguridad del turista.
- ✓ Formar capital humano competitivo como medio para elevar la calidad de los servicios turísticos.
- ✓ Impulsar un desarrollo turístico integral a través de la diversificación y especialización de la oferta turística.
- ✓ Fortalecer la promoción turística de los destinos en los mercados nacional e internacional.
- ✓ Implementar acciones para la conservación y mantenimiento de las playas en los destinos turísticos.
- ✓ Elaborar el Programa de Ordenamiento Turístico del Territorio del Estado.

En este contexto, la operación del presente proyecto permite cumplir con los objetivos de esta estrategia; ya que se ofrece a los turistas una alternativa con un servicio de alta calidad, cumpliendo con las expectativas de los visitantes. Además, se procura la interacción de los turistas con el medio ambiente aprovechando el disfrute visual y físico de la zona, por lo que el



mantenimiento de las condiciones óptimas de las edificaciones, laguna y áreas aledañas es primordial.

Para asegurar lo anterior, se implementará un **Programa de manejo integral de residuos (Anexo 4)** el cual permitirá establecer las bases para la gestión adecuada de los residuos que se generan en las instalaciones procurando crear conciencia en empleados y huéspedes, con la finalidad de reducir la generación, basadas en el principio de las tres R's reducción, reciclaje y reusó, así como rescatar los residuos que sean susceptibles de valorizar.

III.2.2 MODIFICACIÓN DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO. (SEPTIEMBRE, 2013)

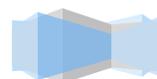
El municipio de Benito Juárez cuenta con una importante experiencia de ordenamiento del territorio basado en instrumentos de política ambiental desde hace casi 20 años, iniciándose con la publicación del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Corredor Cancún-Tulum (9 de junio de 1994). Adicionalmente a este instrumento, el 30 de Noviembre de 1994 se publica también el Ordenamiento Ecológico de la Región denominada Sistema Lagunar Nichupté. Ambos Ordenamientos fueron de carácter regional (territorial). Finalmente, el 20 de Julio de 2005 se publica el Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) del Municipio de Benito Juárez.

Sin embargo y a más de 7 años de la publicación de este último instrumento, las perspectivas de aprovechamiento sustentable y de conservación dentro del territorio municipal han cambiado, al igual que el estado de conservación de sus diferentes ecosistemas. Esto indujo a la necesidad de revisar y actualizar (modificar) el Ordenamiento vigente, para hacerlo acorde a estas nuevas perspectivas de aprovechamiento, en aras de mejorar la calidad de vida de los habitantes del municipio, y establecer nuevas estrategias para un mejor cuidado y conservación de los recursos naturales presentes.

ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA DE MODELO

Es con este marco jurídico que se presenta la Propuesta de Modelo de Ordenamiento Ecológico Local, que básicamente se refiere a la representación en un sistema de información geográfica, de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) y sus respectivos lineamientos y estrategias ecológicas, entendiéndose por UGA la unidad mínima del territorio a la que se asignan determinados lineamientos y estrategias ecológicas.

La delimitación de las UGA son el resultado de la información recopilada y del análisis de resultados obtenidos a través de las distintas etapas señaladas en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento, que hasta el momento se ha descrito con sus productos más relevantes.



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

Durante la modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL), en esta etapa de modelo se realizaron una serie de propuestas innovadoras en cuanto a la forma habitual de plantear los Usos de Suelo y las actividades productivas que estos instrumentos están facultados a regular por la legislación vigente.

Una de las principales aportaciones en esta propuesta de Modelo es la de incluir diferentes “actividades productivas” a las actividades sectoriales identificadas y analizadas desde las etapas de Caracterización y Diagnóstico. Esto es porque muchas de las actividades sectoriales presentan diferentes grados de modificación al medio ambiente, así como también diferentes perspectivas de cambios de uso de suelo y de aprovechamiento de los recursos naturales (ambas ligadas a la necesidad jurídica de establecer regulaciones a los ya mencionados usos de suelo y actividades productivas).

ANÁLISIS DEL PROYECTO CON RESPECTO AL POEL BENITO JUÁREZ

El polígono donde se pretende llevar a cabo el proyecto, tal y como se observa en el siguiente mapa, se encuentra ubicado dentro de dos Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio Benito Juárez modificado en septiembre de 2013:

- UGA 21.- Zona Urbana de Cancún
- UGA 25.- Sistema lagunar Nichupté

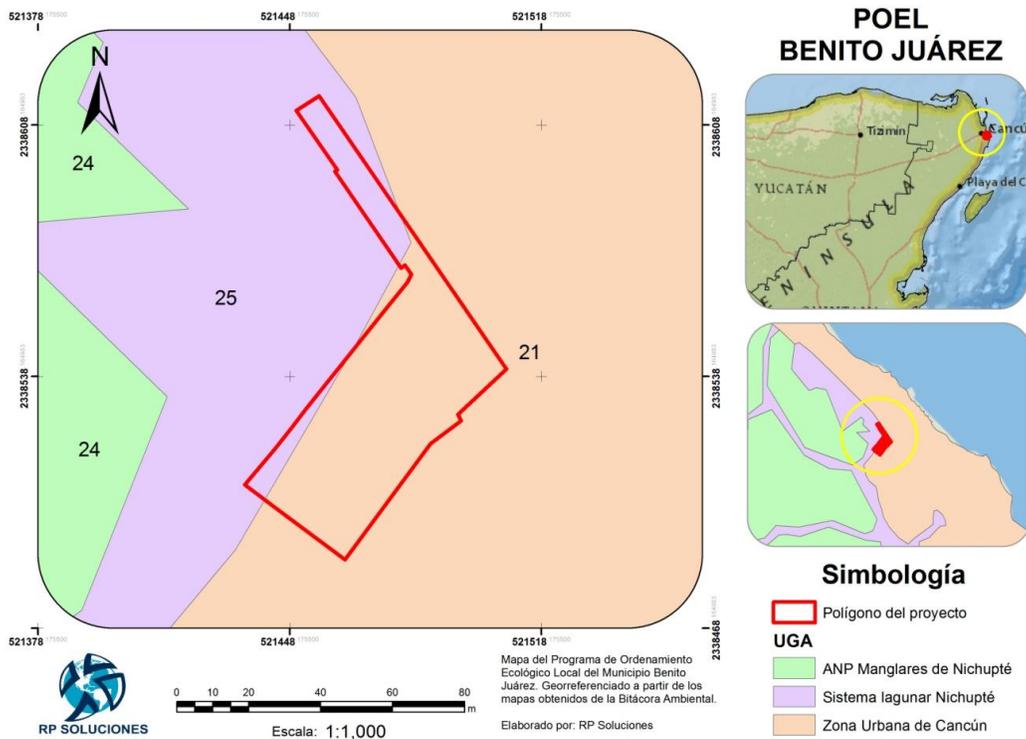


Figura III.1 Mapa de ubicación del polígono del proyecto con respecto a las UGAs del POEL Benito Juárez.

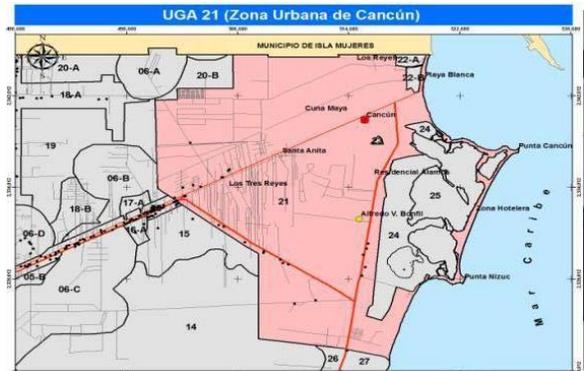
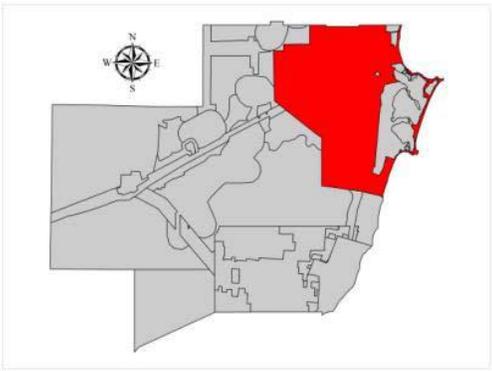


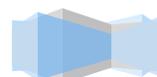
MARINA KAYBAL

MIA - Particular

UGA 21 – Zona Urbana de Cancún

Tabla III.1 Información de la UGA 21 – Zona Urbana de Cancún

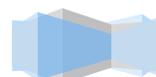
																																																									
<p>Superficie: 37,937.17 ha</p>	<p>Política Ambiental: Aprovechamiento sustentable</p>																																																								
<p>Criterios de Delimitación:</p> <p>Esta UGA se delimitó con base en la poligonal del Centro de Población establecida en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable del Municipio de Benito Juárez (PMDUS BJ), el cual ha sido aprobado por el H. Cabildo Municipal y publicado en la Gaceta Municipal el 26 de diciembre de 2012 y en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 8 de marzo de 2013.</p>																																																									
<p>Condiciones de la Vegetación y Uso de Suelo:</p> <table border="1" data-bbox="334 1182 1289 1766"> <thead> <tr> <th>CLAVE</th> <th>CONDICIONES DE LA VEGETACION</th> <th>HECTAREAS</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ZU</td> <td>Zona Urbana</td> <td>10,622.07</td> <td>30.40</td> </tr> <tr> <td>VS2</td> <td>Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia en recuperación</td> <td>9,666.56</td> <td>27.67</td> </tr> <tr> <td>VSa</td> <td>Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Mediana Subperennifolia</td> <td>5,241.10</td> <td>15.00</td> </tr> <tr> <td>VSA</td> <td>Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia en buen estado</td> <td>2,647.59</td> <td>7.58</td> </tr> <tr> <td>SV</td> <td>Sin Vegetación Aparente</td> <td>2,302.20</td> <td>6.59</td> </tr> <tr> <td>AH</td> <td>Asentamiento Humano</td> <td>2,108.27</td> <td>6.03</td> </tr> <tr> <td>Ma</td> <td>Manglar</td> <td>1,023.16</td> <td>2.93</td> </tr> <tr> <td>SBS</td> <td>Selva Baja Subcaducifolia</td> <td>693.00</td> <td>1.98</td> </tr> <tr> <td>GR</td> <td>Mangle Chaparro y graminoides</td> <td>363.84</td> <td>1.04</td> </tr> <tr> <td>CA</td> <td>Cuerpo de Agua</td> <td>156.52</td> <td>0.45</td> </tr> <tr> <td>TU</td> <td>Tular</td> <td>76.68</td> <td>0.22</td> </tr> <tr> <td>MT</td> <td>Matorral Costero</td> <td>36.18</td> <td>0.10</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">TOTAL</td> <td>34,937.17</td> <td>100.00</td> </tr> </tbody> </table>		CLAVE	CONDICIONES DE LA VEGETACION	HECTAREAS	%	ZU	Zona Urbana	10,622.07	30.40	VS2	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia en recuperación	9,666.56	27.67	VSa	Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Mediana Subperennifolia	5,241.10	15.00	VSA	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia en buen estado	2,647.59	7.58	SV	Sin Vegetación Aparente	2,302.20	6.59	AH	Asentamiento Humano	2,108.27	6.03	Ma	Manglar	1,023.16	2.93	SBS	Selva Baja Subcaducifolia	693.00	1.98	GR	Mangle Chaparro y graminoides	363.84	1.04	CA	Cuerpo de Agua	156.52	0.45	TU	Tular	76.68	0.22	MT	Matorral Costero	36.18	0.10	TOTAL		34,937.17	100.00
CLAVE	CONDICIONES DE LA VEGETACION	HECTAREAS	%																																																						
ZU	Zona Urbana	10,622.07	30.40																																																						
VS2	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia en recuperación	9,666.56	27.67																																																						
VSa	Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Mediana Subperennifolia	5,241.10	15.00																																																						
VSA	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia en buen estado	2,647.59	7.58																																																						
SV	Sin Vegetación Aparente	2,302.20	6.59																																																						
AH	Asentamiento Humano	2,108.27	6.03																																																						
Ma	Manglar	1,023.16	2.93																																																						
SBS	Selva Baja Subcaducifolia	693.00	1.98																																																						
GR	Mangle Chaparro y graminoides	363.84	1.04																																																						
CA	Cuerpo de Agua	156.52	0.45																																																						
TU	Tular	76.68	0.22																																																						
MT	Matorral Costero	36.18	0.10																																																						
TOTAL		34,937.17	100.00																																																						
<p>% de UGA que posee vegetación en buen estado de conservación:</p>	<p>Superficie de la UGA con importancia para la recarga de acuíferos:</p>																																																								



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

10.92 %	56.54 %
Objetivo de la UGA: Regular el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en las zonas de reserva para el crecimiento urbano, dentro de los límites del centro de población, con el fin de mantener los ecosistemas relevantes y en el mejor estado posible, así como los bienes y servicios ambientales que provee la zona, previo al desarrollo urbano futuro.	
Problemática General: Presión de los recursos naturales por incremento de asentamientos irregulares; Expansión de la mancha urbana fuera de los centros de población; Presión y riesgo de contaminación al acuífero por la expansión urbana y falta de servicios básicos; Incremento en la incidencia y de Incendios Forestales; Carencia de servicios de recolección y disposición final de los Residuos Sólidos Urbanos; Incompatibilidad entre instrumentos de planeación urbana y ambiental; Necesidades de infraestructura en zonas urbanas de Cancún; Cambios de Uso de Suelo no autorizados.	
Poblados o sitios importantes en esta UGA (habitantes): Según INEGI (2010), esta UGA cuenta con 29 localidades, siendo las dos principales Cancún y Alfredo V. Bonfil. La población total de la UGA es de 643,577 habitantes, aunque fuentes paralelas indican que la población total de la ciudad es de poco más de 800,000 habitantes. La red carretera abarca un total de 462.52 km, en su mayoría de caminos pavimentados.	
Lineamientos Ecológicos: <ul style="list-style-type: none">- Se contiene el crecimiento urbano dentro de los límites del centro de población, propiciando una ocupación compacta y eficiente del suelo urbano de tal manera que las reservas de crecimiento se ocupen hasta obtener niveles de saturación mayores al 70% de acuerdo a los plazos establecidos en el programa de desarrollo urbano de la ciudad de Cancún, para disminuir la tasa de deterioro de los recursos naturales.- Las autoridades competentes deben propiciar que el crecimiento urbano sea ordenado y compacto y estableciendo al menos 12 m² de áreas verdes accesibles por habitante, acorde a la normatividad vigente en la materia.- Las autoridades competentes deben propiciar el tratamiento del 100 % de las aguas residuales domésticas, así como la gestión integral de la totalidad de los residuos sólidos generados en esta localidad.	
Recursos y Procesos Prioritarios: <p style="text-align: center;">Suelo, Cobertura vegetal</p>	
Parámetros de aprovechamiento: - Sujeto a lo establecido en su Programa de Desarrollo Urbano vigente	
Usos Compatibles:	



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

Los que se establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano Vigente.

Usos Incompatibles:

Los que se establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano Vigente.

Tabla III.2 Criterios de Regulación Ecológica de la UGA 21 – Zona Urbana de Cancún

Recursos y procesos prioritarios	Clave	Criterios de Regulación Ecológica
Agua	URB	01, 012, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
Suelo y subsuelo		19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29
Flora y fauna		30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41
Paisaje		43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59

Análisis

Conforme a lo establecido en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Cancún, Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo (2014-2030), específicamente el Plano E-061 Zonificación secundaria, se puede mencionar que el polígono donde se pretende realizar el proyecto se ubica en una zona catalogada como TH – Turístico Hotelero.

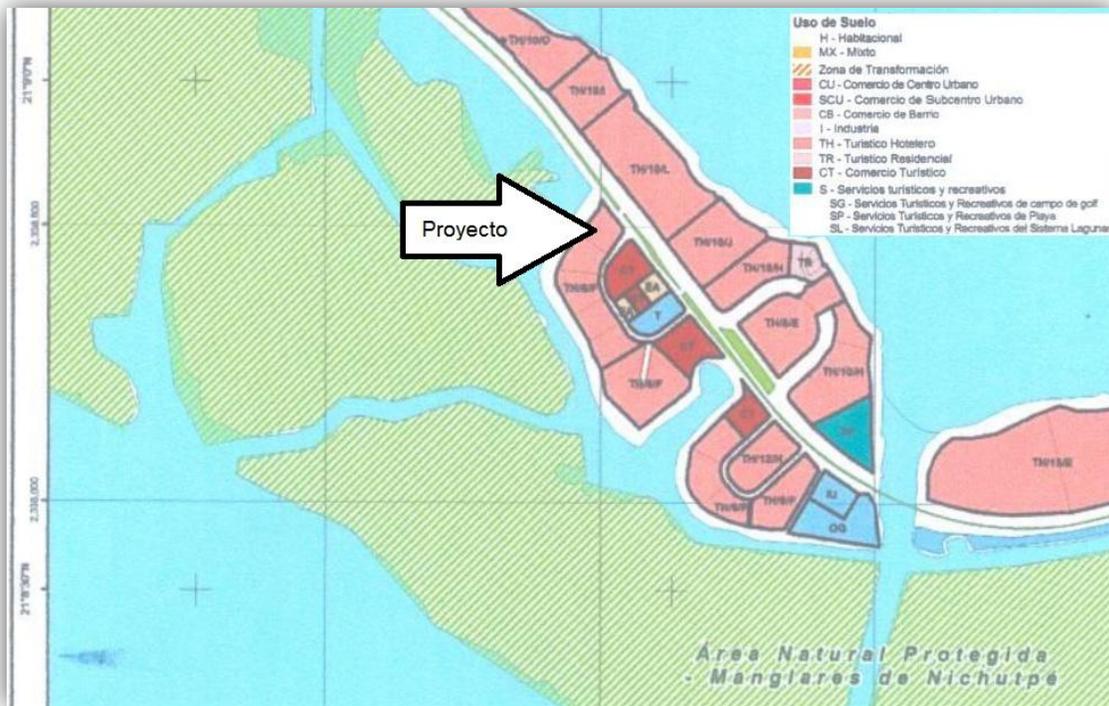
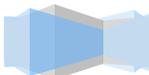


Figura III.2 Mapa de ubicación del polígono del proyecto con respecto al Plano de Zonificación secundaria E-061 del PDUCP Cancún.



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

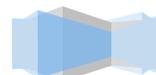
Teniendo en cuenta que se ubica dentro de la zona catalogada como TH – Turístico Hotelero, se analizó la Tabla L.- Usos permitidos y prohibidos en zona Hotelera del PDUCP Cancún, observando que el Uso de Marina o Club Náutico, comerciales y recreación y espectáculos, se encuentran permitidos. Esto haciendo énfasis en que los locales serán utilizados con alguno de los usos permitidos descritos a continuación.

PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACION DE CUNCUN, MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO (2014 – 2030)

Tabla L.- Usos permitidos y prohibidos en Zona Hotelera

USOS PERMITIDOS Y PROHIBIDOS PERMITIDO  PROHIBIDO 	USOS DE SUELO DEL PDUCP 2014-2030										
	TURISTICO										
	TURISTICO HOTELERO	TURISTICO RESIDENCIAL				SERVICIOS TURISTICOS				COMERCIAL	
	TH	TR	TRC 1,2,3	TRCM	TRCM1	TRCM2	SP	SG	SL	S	CT
HABITACIONAL											
UNIFAMILIAR											
MULTIFAMILIAR											
CONJUNTOS											
TURISTICO											
HOTEL											
CONDOMINAL											
CONDominio TIEMPO COMPARTIDO											
CASAS DE HUESPEDES Y POSADAS											
MARINA O CLUB NAUTICO											
COMERCIAL											
DEPOSITO DE GAS Y COMBUSTIBLE											
GASOLINERAS											
COMERCIO VECINAL DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS. ABARROTES, TORTILLERIAS, PANADERIA, CARNE, BASICOS											
COMERCIO VECINAL DE PRODUCTOS BASICOS DE USO PERSONAL. ROPA, CALZADO, MUEBLES, LIBROS Y REVISTAS, FARMACIA, ART. HOGAR											
ARTESANIAS Y FABRICACIÓN DE JOYERIA											
ESPECTACULOS Y RECREACIÓN											
CAFETERÍA, NEVERÍA Y FUENTE DE SODAS											
RESTAURANTES											
CANTINAS Y BARES											

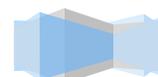
Figura III.3 Tabla de Usos permitidos y prohibidos en la Zona Hotelera, haciendo énfasis al Uso Turístico, Comercial y Espectáculos y recreación



Vinculación del proyecto con los Criterios de Regulación Ecológica de aplicación general

Tabla III.3 Vinculación del proyecto con los Criterios Ecológicos de aplicación general.

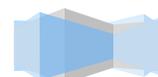
CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL		
Número	Criterio	Vinculación
CG-1	En el tratamiento de plagas y enfermedades de plantas en cultivos, jardines, áreas de reforestación y de manejo de la vegetación nativa deben emplearse productos que afecten específicamente la plaga o enfermedad que se desea controlar, así como los fertilizantes que sean preferentemente orgánicos y que estén publicados en el catalogo vigente por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	El proyecto no contempla el uso de agroquímicos en ninguna de sus etapas, sin embargo se tendrá especial cuidado, que en el caso de requerirse se emplee un producto orgánico o listado en el catálogo del CICOPLAFEST.
CG-2	Los proyectos que en cualquier etapa empleen agroquímicos de manera rutinaria e intensiva, deberán elaborar un programa de monitoreo de la calidad del agua del subsuelo a fin de detectar, prevenir y, en su caso, corregir la contaminación del recurso. Los resultados del Monitoreo se incorporarán a la bitácora ambiental.	El proyecto no contempla el uso de agroquímicos.
CG-3	Con la finalidad de restaurar la cobertura vegetal que favorece la captación de agua y la conservación de los suelos, la superficie del predio sin vegetación que no haya sido autorizada para su aprovechamiento, debe ser reforestada con especies nativas propias del hábitat que haya sido afectado.	El presente proyecto contempla la implementación de áreas verdes con vegetación nativa. Cabe mencionar que el proyecto se realiza sobre un área totalmente impactada con anterioridad.
CG-4	En los nuevos proyectos de desarrollo urbano, agropecuario, suburbano, turístico e industrial se deberá separar el drenaje pluvial del drenaje sanitario. El drenaje pluvial de techos, previo al paso a través de un decantador para separar sólidos no disueltos, podrá ser empleado para la captación en cisternas, dispuesto en áreas con jardines o en las áreas con vegetación nativa remanente de cada proyecto. El drenaje pluvial de estacionamientos públicos y privados así como de talleres mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites.	El presente proyecto no contempla el drenaje pluvial debido a que los estacionamientos serán de material permeable y así mismo existirán áreas verdes. Las aguas residuales serán canalizadas hacia la red de drenaje de Aguakan.
CG-5	Para permitir la adecuada recarga del acuífero, todos los proyectos deben acatar lo dispuesto en el artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición	Referente a este criterio podemos mencionar que el proyecto se ajusta a lo establecido en el



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

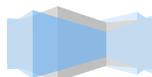
CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL		
Número	Criterio	Vinculación
	jurídica que la sustituya.	<p>Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Cancún, Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, de fecha Septiembre 2013, en el cual el proyecto se ubica dentro de la zona catalogada como TH-Turístico Hotelero, en donde los predios de 2,500 a 5,000 m² podrán tener un Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) de 50 % y un área libre de 50 % de la cual se deberá dejar como área verde el 50 % del 50 % del área libre, es decir, el 25 % del total del predio.</p> <p>Por otro lado, cabe mencionar que más del 50 % del polígono mantendrá las condiciones de permeabilidad, áreas verdes en el 25.09 % y estacionamiento con adocreto permeable en el 34.91 %, por lo que se da por cumplido el presente criterio.</p>
CG-6	Con la finalidad de evitar la fragmentación de los ecosistemas y el aislamiento de las poblaciones, se deberán agrupar las áreas de aprovechamiento preferentemente en áreas “sin vegetación aparente” y mantener la continuidad de las áreas con vegetación natural. Para lo cual, el promovente deberá presentar un estudio de zonificación ambiental que demuestre la mejor ubicación de la infraestructura planteada por el proyecto, utilizando preferentemente las áreas perturbadas por usos previos o con vegetación secundaria o acahual.	Como se menciona anteriormente, el presente proyecto se ubica en un polígono en el cual existían infraestructuras antiguas dañadas por el huracán Wilma. No se realizó remoción de vegetación, con excepción de los individuos arbóreos de palma de coco y almendro. Cabe mencionar que el manglar circundante al polígono del proyecto no se vio afectado.
CG-7	En los proyectos en donde se pretenda llevar a cabo la construcción de caminos, bardas o cualquier otro tipo de construcción que pudiera interrumpir la conectividad ecosistémica deberán implementar pasos de fauna menor (pasos inferiores) a cada 50 metros, con excepción de áreas urbanas.	El proyecto en comento se ubica dentro de la zona hotelera de la ciudad de Cancún. Específicamente, el lugar donde se construyó la barda se encuentra dentro de la UGA 21 denominada Zona Urbana de Cancún por lo que se excluye de la observancia del presente criterio.



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

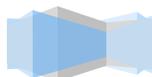
CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL		
Número	Criterio	Vinculación
		Cabe mencionar que anteriormente también existía una barda perimetral y dentro del polígono no existía vegetación natural por lo que no se realizó una fragmentación al elaborar este proyecto.
CG-8	Los humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes, cuerpos de agua superficiales, presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.	Dentro del polígono del proyecto no se encuentran comunidades vegetales propias de humedales.
CG-9	Salvo en las UGA urbanas, los desarrollos deberán ocupar el porcentaje de aprovechamiento o desmonte correspondiente para la UGA en la que se encuentre, y ubicarse en la parte central del predio, en forma perpendicular a la carretera principal. Las áreas que no sean intervenidas no podrán ser cercadas o bardeadas y deberán ubicarse preferentemente a lo largo del perímetro del predio en condiciones naturales y no podrán ser desarrolladas en futuras ampliaciones.	El presente proyecto se ubica dentro de la UGA 21 – Zona Urbana de Cancún, por lo que dicho criterio no le aplica.
CG-10	Sólo se permite la apertura de nuevos caminos de acceso para actividades relacionadas a los usos compatibles, así como aquellos relacionados con el establecimiento de redes de distribución de servicios básicos necesarios para la población.	No se contempla la apertura de nuevos caminos. Al proyecto se puede acceder vía acuática por la laguna de Nichupté, o vía terrestre por el Boulevard Kukulkán.
CG-11	El porcentaje de desmonte que se autorice en cada predio, deberá estar acorde a cada uso compatible y no deberá exceder el porcentaje establecido en el lineamiento ecológico de la UGA, aplicando el principio de equidad y proporcionalidad.	Si bien no se realizó desmonte debido a que el predio se encontraba impactado, se pretenden establecer áreas verdes con vegetación nativa para favorecer el regreso de la fauna y mantener la recarga del manto acuífero estable.
CG-12	En el caso de desarrollarse varios usos de suelo compatibles en el mismo predio, los porcentajes de desmonte asignados a cada uno de ellos solo serán acumulables hasta alcanzar el porcentaje definido en el lineamiento ecológico.	En caso de considerar ampliar las obras, se cumplirá con el presente criterio.
CG-13	En la superficie de aprovechamiento autorizada previo al desarrollo de cualquier obra o actividad, se deberá de ejecutar un programa de rescate de flora y fauna.	Como se menciona anteriormente, el predio del proyecto se encontraba impactado debido a que se encontraban



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

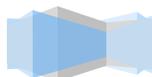
CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL		
Número	Criterio	Vinculación
		infraestructuras antiguas deterioradas por el huracán wilma. Cabe mencionar que solo se retiraran 2 árboles (una palma de coco y un almendro).
CG-14	En los predios donde no exista cobertura arbórea, o en el caso que exista una superficie mayor desmontada a la señalada para la unidad de gestión ambiental ya sea por causas naturales y/o usos previos, el proyecto sólo podrá ocupar la superficie máxima de aprovechamiento que se indica para la unidad de gestión ambiental y la actividad compatible que pretenda desarrollarse.	Se cumple con el presente criterio. Cabe mencionar que se implementarán áreas en las cuales se repoblará de vegetación, dando valor al uso de especies nativas.
CG-15	En los ecosistemas forestales deberán eliminarse los ejemplares de especies exóticas considerados como invasoras por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) que representen un riesgo de afectación o desplazamiento de especies silvestres. El material vegetal deberá ser eliminado mediante procedimientos que no permitan su regeneración y/o propagación.	Si bien el proyecto no se ubica dentro de un ecosistema forestal, es preciso mencionar que no se encuentran ejemplares de especies exóticas consideradas como invasoras.
CG-16	La introducción y manejo de palma de coco (<i>Cocus nucifera</i>) debe restringirse a las variedades que sean resistentes a la enfermedad conocida como “amarillamiento letal del cocotero”.	Se acatará esta disposición, aunque el proyecto no contempla la introducción de la palma de coco. Actualmente se encuentra un ejemplar de esta especie dentro del polígono del proyecto que será removido debido a que por diseño no puede permanecer en ese sitio.
CG-17	Se permite el manejo de especies exóticas, cuando: 1. La especie no esté catalogada como especie invasora por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y/o La SAGARPA. 2. La actividad no se proyecte en cuerpos naturales de agua, 3. El manejo de fauna, en caso de utilizar encierros, se debe realizar el tratamiento secundario por medio de biodigestores autorizados por la autoridad competente en la materia de aquellas aguas provenientes de la limpieza de los sitios de confinamiento.	Dentro del diseño de las áreas verdes no se incluirán especies exóticas o invasoras.



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

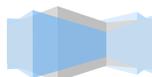
CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL		
Número	Criterio	Vinculación
	<p>4. Se garantice el confinamiento de los ejemplares y se impida su dispersión o distribución al medio natural.</p> <p>5. Deberán estar dentro de una Unidad de Manejo Ambiental o PIMVS.</p>	
CG-18	No se permite la acuicultura en cuerpos de agua en condiciones naturales, ni en cuerpos de agua artificiales con riesgo de afectación a especies nativas.	El giro del proyecto no incluye actividades de acuicultura.
CG-19	Todos los caminos abiertos que estén en propiedad privada, deberán contar con acceso controlado, a fin de evitar posibles afectaciones a los recursos naturales existentes.	Al polígono del proyecto se podrá acceder a través del Blv. Kukulcan entrando al estacionamiento. Para llegar a la marina se deberán registrar con el vigilante.
CG-20	Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua deberán mantener inalterada su estructura geológica y mantener el estrato arbóreo, asegurando que la superficie establecida para su uso garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.	<p>Como se menciona anteriormente, el polígono donde se establece el proyecto presentaba infraestructura antigua con la cual operaba una marina, es decir, no existían comunidades vegetales dentro del polígono. Cabe mencionar que se procurara la conservación de la vegetación propia de mangle que se encuentra colindante con los límites del polígono.</p> <p>Es preciso mencionar que dentro de la laguna solamente se instalaran postes, en los cuales se amarrarán las embarcaciones y los muelles flotantes.</p>
CG-21	Donde se encuentren vestigios arqueológicos, deberá reportarse dicha presencia al Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y contar con su correspondiente autorización para la construcción de la obra o realización de actividades.	Dentro del polígono del proyecto no se encontraron vestigios arqueológicos.
CG-22	El derecho de vía de los tendidos de energía eléctrica de alta tensión sólo podrá ser utilizado conforme a la normatividad aplicable, y en apego a ella no podrá ser utilizado para asentamientos humanos.	El proyecto no considera el tendido de energía.
CG-23	La instalación de infraestructura de conducción de energía eléctrica de baja tensión y de	La conducción de la corriente será de manera subterránea dando por



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

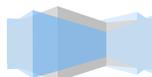
CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL		
Número	Criterio	Vinculación
	comunicación deberá ser subterránea en el interior de los predios, para evitar la contaminación visual del paisaje y afectaciones a la misma por eventos meteorológicos extremos y para minimizar la fragmentación de ecosistemas.	cumplido el presente criterio.
CG-24	Los taludes de los caminos y carreteras deberán ser reforestados con plantas nativas de cobertura y herbáceas que limiten los procesos de erosión.	El proyecto consiste en una Marina con locales comerciales, por lo tanto, no se consideran caminos y carreteras.
CG-25	En ningún caso la estructura o cimentación de las construcciones deberá interrumpir la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea.	La implementación del proyecto no interrumpirá la hidrodinámica natural de la laguna ni de las aguas subterráneas.
CG-26	De acuerdo a lo que establece el Reglamento Municipal de Construcción, los campamentos de construcción o de apoyo y todas las obras en general deben: A. Contar con al menos una letrina por cada 20 trabajadores. B. Áreas específicas y delimitadas para la pernocta y/o para la elaboración y consumo de alimentos, con condiciones higiénicas adecuadas (ventilación, miriñaques, piso de cemento, correcta iluminación, lavamanos, entre otros). C. Establecer las medidas necesarias para almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados. D. Establecer medidas para el correcto manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos peligrosos.	Se tendrán en cuenta las especificaciones del Reglamento Municipal de Construcción. Cabe mencionar que actualmente el proyecto ya cuenta con un avance en la construcción, y se han implementado las medidas mencionadas al instalar dos sanitarios portátiles para los trabajadores, delimitar el área para el consumo de alimentos, delimitar el área para los materiales de construcción y residuos, implementar bodegas y áreas de trabajo, etc.
CG-27	En el diseño y construcción de los sitios de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos se deberán colocar en las celdas para residuos y en el estanque de lixiviados, una geomembrana de polietileno de alta densidad o similar, con espesor mínimo de 1.5 mm. Previo a la colocación de la capa protectora de la geomembrana se deberá acreditar la aprobación de las pruebas de hermeticidad de las uniones de la geomembrana por parte de la autoridad que supervise su construcción.	El proyecto consiste en una Marina con locales comerciales, por lo tanto, el presente criterio no aplica.
CG-28	La disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o dragados sólo podrá realizarse en sitios autorizados por la autoridad competente, siempre y cuando no contengan residuos sólidos	Los residuos derivados de la realización del proyecto serán canalizados a empresas que cuenten con los permisos



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL		
Número	Criterio	Vinculación
	urbanos, así como aquellos que puedan ser catalogados como peligrosos por la normatividad vigente.	pertinentes para su disposición final, cumpliendo así con el presente criterio.
CG-29	La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse en los sitios previamente aprobados para tal fin.	Los residuos derivados de la realización del proyecto en cualquiera de sus etapas serán canalizados a empresas que cuenten con los permisos pertinentes para su disposición final, cumpliendo así con el presente criterio.
CG-30	Los desechos biológico infecciosos no podrán disponerse en el relleno sanitario y/o en depósitos temporales de servicio municipal.	El proyecto consiste en una Marina con locales comerciales, por lo que no se generarán residuos biológico infecciosos.
CG-31	Los sitios de disposición final de RSU deberán contar con un banco de material pétreo autorizado dentro del área proyectada, mismo que se deberá ubicar aguas arriba de las celdas de almacenamiento y que deberá proveer diariamente del material de cobertura.	El proyecto consiste en una Marina con locales comerciales, por lo tanto, el presente criterio no aplica.
CG-32	Se prohíbe la quema de basura, así como su entierro o disposición a cielo abierto.	Los residuos derivados de la realización del proyecto en cualquiera de sus etapas serán canalizados a empresas que cuenten con los permisos pertinentes para su disposición final, cumpliendo así con el presente criterio.
CG-33	Todos los proyectos deberán contar con áreas específicas para el acopio temporal de los residuos sólidos. En el caso de utilizar el servicio municipal de colecta, dichas áreas deben ser accesibles a la operación del servicio.	El proyecto contempla establecer un almacén temporal de residuos sólidos urbanos.
CG-34	El material pétreo, sascab, piedra caliza, tierra negra, tierra de despalme, madera, materiales vegetales y/o arena, que se utilice en la construcción de un proyecto, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados.	Se comprará material solamente a aquellas empresas que posean autorización.
CG-35	En la superficie en la que por excepción la autoridad competente autorice la remoción de la vegetación, también se podrá retirar el suelo, subsuelo y las rocas para nivelar el terreno e instalar los cimientos de las edificaciones e infraestructura, siempre y cuando no se afecten	Como se menciona anteriormente, el proyecto no contempla la remoción de vegetación, si no la demolición de la infraestructura antigua.



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL		
Número	Criterio	Vinculación
	los ríos subterráneos que pudieran estar presentes en los predios que serán intervenidos.	
CG-36	Los desechos orgánicos derivados de las actividades agrícolas, pecuarias y forestales deberán aprovecharse en primera instancia para la recuperación de suelos, y/o fertilización orgánica de cultivos y áreas verdes, previo composteo y estabilización y ser dispuestos donde lo indique la autoridad competente en la materia.	El proyecto no corresponde a las actividades planteadas por este criterio.
CG-37	Todos los proyectos que impliquen la remoción de la vegetación y el despalme del suelo deberán realizar acciones para la recuperación de la tierra vegetal, realizando su separación de los residuos vegetales y pétreos, con la finalidad de que sea utilizada para acciones de reforestación dentro del mismo proyecto o donde lo disponga la autoridad competente en la materia, dentro del territorio municipal.	Como se menciona anteriormente, el proyecto no contempla la remoción de vegetación, si no la demolición de la infraestructura antigua.
CG-38	No se permite la transferencia de densidades de cuartos de hotel, residencias campestres, cabañas rurales y/o cabañas ecoturísticas de una unidad de gestión ambiental a otra.	El proyecto consiste en una Marina con locales comerciales, y no al desarrollo de obras de alojamiento de cualquier tipo.
CG-39	El porcentaje de desmonte permitido en cada UGA que impliquen el cambio de uso de suelo de la vegetación forestal, solo podrá realizarse cuando la autoridad competente expida por excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales.	Como se menciona anteriormente, el proyecto no contempla la remoción de vegetación, si no la demolición de la infraestructura antigua.

Vinculación del proyecto con los Criterios de Regulación Ecológica aplicables a la UGA 21 – Zona Urbana de Cancún

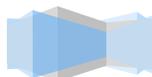
Tabla III.4 Vinculación del proyecto con los Criterios Ecológicos aplicables – Recurso Agua.

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA		
RECURSO AGUA		
Número	Criterio	Vinculación
URB-01	En tanto no existan sistemas municipales para la conducción y tratamiento de las aguas residuales municipales, los promoventes de nuevos proyectos, de hoteles, fraccionamientos, condominios, industrias y similares, deberán instalar y operar por su propia cuenta, sistemas	En el sitio del proyecto se encuentra un sistema de drenaje, por lo que las aguas residuales que serán generadas durante la operación de este proyecto serán direccionadas a la línea de drenaje

MARINA KAYBAL

MIA - Particular

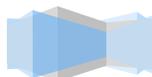
CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA		
RECURSO AGUA		
Número	Criterio	Vinculación
	de tratamiento y reciclaje de las aguas residuales, ya sean individuales o comunales, para satisfacer las condiciones particulares que determinen las autoridades competentes y las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia.	y alcantarillado de Aguakan.
URB-02	A fin de evitar la contaminación ambiental y/o riesgos a la salud pública y sólo en aquellos casos excepcionales en que el tendido de redes hidrosanitarias no exista, así como las condiciones financieras, socioeconómicas y/o topográficas necesarias para la introducción del servicio lo ameriten y justifiquen, la autoridad competente en la materia podrá autorizar a persona físicas el empleo de biodigestores para que en sus domicilios particulares se realice de manera permanente un tratamiento de aguas negras domiciliarias. Estos sistemas deberán estar aprobados por la autoridad ambiental competente.	Las aguas residuales que serán generadas durante la operación de este proyecto serán direccionadas la línea de drenaje y alcantarillado de Aguakan.
URB-03	En zonas que ya cuenten con el servicio de drenaje sanitario el usuario estará obligado a conectarse a dicho servicio. En caso de que a partir de un dictamen técnico del organismo operador resulte no ser factible tal conexión, se podrán utilizar sistemas de tratamiento debidamente certificados y contar con la autorización para la descargas por la CONAGUA.	Las aguas residuales que serán generadas durante la operación de este proyecto serán direccionadas la línea de drenaje y alcantarillado de Aguakan.
URB-04	Los sistemas de producción agrícola intensiva (invernaderos, hidroponía y viveros) que se establezcan dentro de los centros de población deben reducir la pérdida del agua de riego, limitar la aplicación de agroquímicos y evitar la contaminación de los mantos freáticos.	El proyecto no incluye las actividades especificadas en el presente criterio.
URB-05	En el caso de los campos de golf o usos de suelo similares que requieran la aplicación de riegos con agroquímicos y/o aguas residuales tratadas, deberán contar con la infraestructura necesaria para optimización y reciclaje del agua. Evitando en todo la contaminación al suelo, cuerpos de agua, y mantos freáticos.	El presente proyecto se refiere a la construcción y operación de una marina con locales comerciales, no considera la creación de campos de golf ni similares.
URB-06	Los proyectos de campos deportivos y/o de golf, así como las áreas jardinadas de los desarrollos turísticos deberán minimizar el uso de fertilizantes y/o pesticidas químicos para evitar	En el mantenimiento de las áreas verdes del proyecto no se utilizarán fertilizantes ni pesticidas químicos, en el caso de requerirlo



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

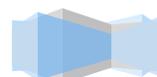
CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA		
RECURSO AGUA		
Número	Criterio	Vinculación
	riesgos de contaminación.	se utilizarán compuestos orgánicos, por lo que se da por cumplido dicho criterio.
URB-07	No se permite la disposición de aguas residuales sin previo tratamiento hacia los cuerpos de agua, zonas inundables y/o al suelo y subsuelo, por lo que se promoverá que se establezca un sistema integral de drenaje y tratamiento de aguas residuales.	Las aguas residuales que serán generadas durante la operación de este proyecto serán direccionadas la línea de drenaje y alcantarillado de Aguakan.
URB-08	En las zonas urbanas y sus reservas del Municipio de Benito Juárez se deberán establecer espacios jardinados que incorporen elementos arbóreos y arbustivos de especies nativas.	El presente proyecto contará con el establecimiento de 752.14 m ² de áreas verdes en los cuales se privilegiará especies nativas.
URB-09	Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en la zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, deben existir parques y espacios recreativos que cuenten con elementos arbóreos y arbustivos y cuya separación no será mayor a un km entre dichos parques.	El presente proyecto se pretende realizar en una superficie de 2,998.05 m ² destinados para la construcción de una marina con locales comerciales, por lo que no se contempla la construcción de parques, sin embargo, el proyecto pretende el establecimiento de 752.14 m ² de áreas verdes.
URB-10	Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua presentes en los centros de población deben formar parte de las áreas verdes, asegurando que la superficie establecida para tal destino del suelo garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.	El polígono del proyecto se ubica junto a la laguna Nichupté, en la cual solamente se instalaran postes para sujetar los muelles de madera y los muelles flotantes. No se realizaran actividades dentro de la laguna distintas al atracamiento de embarcaciones, por lo que se garantiza el mantenimiento de las condiciones ecológicas de la laguna. Así mismo, cabe mencionar que se llevará un programa de residuos a fin de evitar la contaminación de la laguna.
URB-11	Para el ahorro del recurso agua, las nuevas construcciones deberán implementar tecnologías que aseguren el ahorro y uso eficiente del agua.	Como parte del proyecto, se contempla la implementación de sistemas ahorradores de agua como los sanitarios ahorradores que utilizan una cantidad de 3.5



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA		
RECURSO AGUA		
Número	Criterio	Vinculación
		litros para líquidos y 6 litros para sólidos.
URB-12	En las plantas de tratamiento de aguas residuales y de desactivación de lodos deberán implementarse procesos para la disminución de olores y establecer franjas de vegetación arbórea de al menos 15 m de ancho que presten el servicio de barreras dispersantes de malos olores dentro del predio que se encuentren dichas instalaciones.	Las aguas residuales que serán generadas durante la operación de este proyecto serán direccionadas a la línea de drenaje y alcantarillado de Aguakan, por lo que no será necesaria la instalación de una planta de tratamiento.
URB-13	La canalización del drenaje pluvial hacia espacios verdes, cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, debe realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos, u otros que garanticen la retención de sedimentos y contaminantes. Dicha canalización deberá ser autorizada por la Comisión Nacional del Agua.	El presente proyecto no contempla el establecimiento de drenaje pluvial toda vez que el 60% del polígono poseerá características permeables: Estacionamiento con adocreto permeable y áreas verdes.
URB-14	Los crematorios deberán realizar un monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera.	El presente proyecto se refiere a la construcción y operación de una marina con locales comerciales, por lo que el criterio en comento no le aplica.
URB-15	Los cementerios deberán impermeabilizar paredes y piso de las fosas, con el fin de evitar contaminación al suelo, subsuelo y manto freático.	El presente proyecto se refiere a la construcción y operación de una marina con locales comerciales, por lo que el criterio en comento no le aplica.
URB-16	Los proyectos en la franja costera dentro de las UGA urbanas deberán tomar en cuenta la existencia de las bocas de tormenta que de manera temporal desaguan las zonas sujetas a inundación durante la ocurrencia de lluvias extraordinarias o eventos ciclónicos. Por ser tales sitios zonas de riesgo, en los espacios públicos y privados se deben de realizar obras de ingeniería permanentes que en una franja que no será menor de 20 m conduzcan y permitan el libre flujo que de manera natural se establezca para el desagüe.	En caso de inundación, la laguna se podrá conectar con el boulevard Kukulcan a través del estacionamiento. Cabe mencionar que se favorecerá la infiltración al contar con el 60 % del polígono del proyecto con materiales permeables.
URB-17	Serán susceptible de aprovechamiento los recursos biológicos forestales, tales como semilla, que generen los arboles urbanos, con fines de propagación por parte de particulares, mediante	El presente proyecto se refiere a la construcción y operación de una marina con locales comerciales, por lo que el criterio en comento



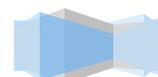
MARINA KAYBAL

MIA - Particular

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA		
RECURSO AGUA		
Número	Criterio	Vinculación
	la autorización de colecta de recursos biológicos forestales.	no le aplica.

Tabla III.5 Vinculación del proyecto con los Criterios Ecológicos aplicables – Recurso suelo y subsuelo.

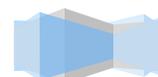
CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA		
RECURSO SUELO Y SUBSUELO		
Número	Criterio	Vinculación
URB-19	La autorización emitida por la autoridad competente para la explotación de bancos de materiales pétreos deberá sustentarse en los resultados provenientes de estudios de mecánica de suelos y geohidrológicos que aseguren que no existan afectaciones irreversibles al recurso agua, aun en los casos de afloramiento del acuífero para extracción debajo del manto freático. Estos estudios deberán establecer claramente cuáles serán las medidas de mitigación aplicables al proyecto y los parámetros y periodicidad para realizar el monitoreo que tendrá que realizarse durante todas las etapas del proyecto, incluyendo las actividades de la etapa de abandono.	El presente proyecto se refiere a la construcción y operación de una marina con locales comerciales, no se realizará la explotación de banco de material pétreo.
URB-20	Con el objeto de integrar cenotes, rejolladas, cuevas y cavernas a las áreas públicas urbanas, se permite realizar un aclareo, poda y modificación de vegetación rastrera y arbustiva presente, respetando en todo momento los elementos arbóreos y vegetación de relevancia ecológica, así como la estructura geológica de estas formaciones.	En el sitio del proyecto no se localizan cenotes, rejolladas, cuevas ni cavernas.
URB-21	Los bancos de materiales autorizados deben respetar una zona de amortiguamiento que consiste en una barrera vegetal alrededor del mismo, conforme lo señala el Decreto 36, del Gobierno del Estado; y/o la disposición jurídica que la sustituya.	El presente proyecto se refiere a la construcción y operación de una marina con locales comerciales, no se usará como banco de material.
URB-22	Para evitar la contaminación del suelo y subsuelo, en las actividades de extracción y exploración de materiales pétreos deberán realizarse acciones de acopio, separación, utilización y disposición final de cualquier tipo de residuos generados, en	El presente proyecto se refiere a la construcción y operación de una marina con locales comerciales, por lo no se realizarán actividades de extracción y aprovechamiento



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA		
RECURSO SUELO Y SUBSUELO		
Número	Criterio	Vinculación
	el marco de lo que establezcan las disposiciones jurídicas aplicables.	de material pétreo.
URB-23	Para reincorporar las superficies afectadas por extracción de materiales pétreos a las actividades económicas del municipio, deberá realizarse la rehabilitación de dichas superficie en congruencia con los usos que prevean los instrumentos de planeación vigentes para la zona.	El presente proyecto se refiere a la construcción y operación de una marina con locales comerciales, por lo que el criterio en comento no le aplica.
URB-24	Los generadores de Residuos de Manejo Especial y los Grandes Generadores de Residuos Sólidos Urbanos deberán contar con un plan de manejo de los mismos, en apego a la normatividad vigente en la materia.	El proyecto durante su etapa operativa no contempla la generación de Residuos de Manejo Especial ni entra en la categoría de Gran Generador de Residuos Sólidos Urbanos.
URB-25	Para el caso de fraccionamientos habitacionales, el fraccionador deberá construir a su cargo y entregar al Ayuntamiento por cada 1000 viviendas previstas en el proyecto de fraccionamiento, parque o parques públicos recreativos con sus correspondientes áreas jardinadas y arboladas con una superficie mínima de 5,000 metros cuadrados, mismos que podrán ser relacionados a las áreas de donación establecidas en la legislación vigente en la materia. Tratándose de fracciones en el número de viviendas previstas en el fraccionamiento, las obras de equipamiento urbano serán proporcionales, pudiéndose construir incluso en predios distintos al fraccionamiento.	El presente proyecto se refiere a la construcción y operación de una marina con locales comerciales, y no a un fraccionamiento habitacional.
URB-26	En las etapas de crecimiento de la mancha urbana considerada por el PDU, para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en la zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, favorecer la función de barrera contra ruido, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, los fraccionamientos deben incorporar áreas verdes que contribuyan al Sistema Municipal de Parques, de conformidad con la normatividad vigente en la materia .	El presente proyecto se refiere a la construcción y operación de una marina con locales comerciales, dentro de un polígono que anteriormente estaba ocupado por un negocio de la misma índole, por lo que no crecerá la mancha urbana.



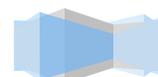
MARINA KAYBAL

MIA - Particular

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA		
RECURSO SUELO Y SUBSUELO		
Número	Criterio	Vinculación
URB-27	La superficie ocupada por equipamiento en las áreas verdes no deberá exceder de un 30% del total de la superficie cada una de ellas.	El presente proyecto se refiere a la construcción y operación de una marina con locales comerciales, por lo que el criterio en comento no le aplica.
URB-28	Para evitar las afectaciones por inundaciones, se prohíbe el establecimiento de fraccionamientos habitacionales así como de infraestructura urbana dentro del espacio excavado de las sascaberas en desuso y en zonas en donde los estudios indiquen que existe el riesgo de inundación (de acuerdo al Atlas de Riesgos del Municipio y/o del estado).	El presente proyecto no se encuentra ubicado dentro de sascaberas. Cabe mencionar que se ubica al borde de la laguna Nichupté, por lo que las infraestructuras se encuentran alzadas respecto al nivel medio de la laguna.
URB-29	En la construcción de fraccionamientos dentro de las áreas urbanas, se permite la utilización del material pétreo que se obtenga de los cortes de nivelación dentro del predio. El excedente de los materiales extraídos que no sean utilizados deberá disponerse en la forma indicada por la autoridad competente en la materia.	El presente proyecto se refiere a la construcción y operación de una marina con locales comerciales, no implica el desarrollo de fraccionamientos.

Tabla III.6 Vinculación del proyecto con los Criterios Ecológicos aplicables – Recurso flora y fauna.

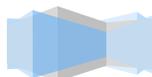
CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA		
RECURSO FLORA Y FAUNA		
Número	Criterio	Vinculación
URB-30	En zonas inundables, se deben mantener las condiciones naturales de los ecosistemas y garantizar la conservación de las poblaciones silvestres que la habitan. Por lo que las actividades recreativas de contemplación deben ser promovidas y las actividades de aprovechamiento extractivo y de construcción deben ser condicionadas.	El presente proyecto se ubica en un polígono donde anteriormente existía infraestructura que brindaba los mismos servicios. A raíz del huracán Wilma, la estructura quedo muy deteriorada por lo que fue necesario la demolición y construcción de nuevas estructuras en el mismo sitio, respetando las zonas de manglares ubicadas en los extremos del polígono.
URB-31	Las áreas destinadas a la conservación de la biodiversidad y/o del agua que colinden con las áreas definidas para los asentamientos humanos, deberán ser los sitios prioritarios para ubicar los ejemplares de plantas y animales que sean rescatados en el proceso de eliminación de la	Como bien se menciona anteriormente, el polígono del proyecto presentaba infraestructuras, lo cual indica que el terreno ya se encontraba perturbado y no fue necesario el



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA		
RECURSO FLORA Y FAUNA		
Número	Criterio	Vinculación
	vegetación.	proceso de eliminación de vegetación.
URB-32	Deberá preverse un mínimo de 50% de la superficie de los espacios públicos jardinados para que tengan vegetación natural de la zona y mantener todos los árboles nativos que cuenten con DAP mayores de 15 cm, en buen estado fitosanitario y que no representen riesgo de accidentes para los usuarios.	El presente proyecto se refiere a la construcción y operación de una marina con locales comerciales, por lo que no se considera un espacio público.
URB-33	Deberán establecerse zonas de amortiguamiento de al menos 50 m alrededor de las zonas industriales y centrales de abastos que se desarrollen en las reservas urbanas. Estas zonas de amortiguamiento deberán ser dotados de infraestructura de parque público.	El presente proyecto se refiere a la construcción y operación de una marina con locales comerciales, en una zona de desarrollo turístico, fuera de zonas industriales.
URB-34	En los programas de rescate de fauna silvestre que deben elaborarse y ejecutarse con motivo de la eliminación de la cobertura vegetal de un predio, se deberá incluir el sitio de reubicación de los ejemplares, aprobado por la autoridad ambiental competente.	Como bien se menciona anteriormente, el polígono del proyecto presentaba infraestructuras, lo cual indica que el terreno ya se encontraba perturbado y no fue necesario el proceso de eliminación de vegetación.
URB-35	No se permite introducir o liberar fauna exótica en parques y/o áreas de reservas urbanas.	El proyecto no contempla introducir o liberar fauna exótica.
URB-36	Las áreas con presencia de ecosistemas de manglar dentro de los centros de población deberán ser consideradas como Áreas de Preservación Ecológica para garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales que proveen por lo que no podrán ser modificadas, con el fin de proporcionar una mejor calidad de vida para los habitantes del municipio; con excepción de aquellas que cuenten previamente con un plan de manejo autorizado por la autoridad ambiental competente.	El presente proyecto se ubica en un polígono donde anteriormente existía infraestructura que brindaba los mismos servicios. A raíz del huracán Wilma, la estructura quedó muy deteriorada por lo que fue necesario la demolición y construcción de nuevas estructuras en el mismo sitio, respetando las zonas de manglares ubicadas en los extremos del polígono.
URB-37	Para minimizar los impactos ambientales y el efecto de borde sobre los ecosistemas adyacentes a los centros urbanos, la ocupación de nuevas reservas territoriales para el desarrollo urbano, solo podrá realizarse cuando se haya ocupado el 85% del territorio de la etapa de desarrollo urbano previa.	El presente proyecto se ubica en un polígono donde anteriormente existía infraestructura que brindaba los mismos servicios, por lo que no se ocupará nuevas reservas territoriales.



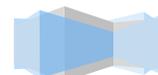
MARINA KAYBAL

MIA - Particular

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA		
RECURSO FLORA Y FAUNA		
Número	Criterio	Vinculación
URB-38	Las áreas verdes de los estacionamientos descubiertos públicos y privados deben ser diseñadas en forma de camellones continuos y deberá colocarse por lo menos un árbol por cada dos cajones de estacionamiento.	El presente proyecto contempla áreas verdes dentro del estacionamiento, en las cuales serán sembrados árboles de la región.
URB-39	Los predios colindantes con los humedales deberán tener áreas de vegetación, preferentemente nativa, que permitan el tránsito de la vida silvestre hacia otros manchones de vegetación. Los predios colindantes en el Sur del área natural protegida Manglares de Nichupté (ANPLN) deberán mantener su cubierta vegetal para favorecer el tránsito de fauna. Se deberán realizar obras que permitan la comunicación de la fauna entre el ANPLN el área de vegetación nativa con la que colinda en su límite Sur, para tal efecto se deberán realizar las obras necesarias en la carretera que las divide para que la fauna pueda transitar entre ambos terrenos, sin que pueda ser atropellada.	Si bien el proyecto cuenta con una barda perimetral en su zona sur y sur-oeste, que por presentarse dentro de la UGA 21 – Zona Urbana de Cancún el criterio general número 7 del PDUCP Cancún la permite, se implementarán áreas verdes con ejemplares arbóreos que favorecerán principalmente a las aves. Cabe mencionar que durante los muestreos, el grupo faunístico con mayor número de especies fue el de las aves.
URB-40	En las previsiones de crecimiento de las áreas urbanas colindantes con las ANPs, se deberán mantener corredores biológicos que salvaguarden la conectividad entre los ecosistemas existentes.	El presente proyecto se ubica en un polígono donde anteriormente existía infraestructura que brindaba los mismos servicios, por lo que no se requerirá el crecimiento de las áreas urbanas.
URB-41	Los proyectos urbanos deberán reforestar camellones y áreas verdes colindantes a las ANPs y parques municipales deberán reforestar con especies nativas que sirvan de refugio y alimentación para la fauna silvestre, destacando el chicozapote (<i>Manilkara zapota</i>), la guaya (<i>Talisia olivaeformis</i>), capulín (<i>Muntingia calabura</i>), <i>Ficus spp</i> , entre otros.	El presente proyecto se refiere a la construcción y operación de una marina con locales comerciales, por lo que el criterio en comento no le aplica, sin embargo se pretende establecer áreas verdes dentro del polígono.

Tabla III.7 Vinculación del proyecto con los Criterios Ecológicos aplicables – Recurso paisaje.

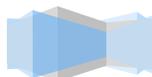
CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA		
RECURSO PAISAJE		
Número	Criterio	Vinculación
URB-43	Las áreas verdes y en las áreas urbanas de conservación, deberán contar con el equipamiento adecuado para evitar la contaminación por residuos sólidos, ruido, aguas	El presente proyecto cuenta con un Programa de manejo integral de residuos con el cual evitarán la contaminación de la laguna. Cabe



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

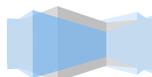
CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA		
RECURSO PAISAJE		
Número	Criterio	Vinculación
	residuales y fecalismo al aire libre.	mencionar que la marina contara con sanitarios para los clientes y las aguas residuales serán canalizadas a la red de drenaje de Aguakan.
URB-44	Las autorizaciones municipales para el uso de suelo en los predios colindantes a la zona federal marítimo terrestre y las concesiones de zona federal marítimo terrestre otorgadas por la Federación, deberán ser congruentes con los usos de suelo de la zona que expida el Estado o Municipio.	Las concesiones otorgadas al promovente son congruentes con el PDUCP Cancún.
URB-45	Para recuperar el paisaje y compensar la pérdida de vegetación en las zonas urbanas, en las actividades de reforestación designadas por la autoridad competente, se usarán de manera prioritaria especies nativas acordes a cada ambiente.	El proyecto contempla dentro de su diseño el establecimiento de áreas verdes.
URB-46	El establecimiento de actividades de la industria concretera y similares debe ubicarse a una distancia mínima de 500 metros del asentamiento humano más próximo y debe contar con barreras naturales perimetrales para evitar la dispersión de polvos.	El presente proyecto se refiere a la construcción y operación de una marina con locales comerciales, y no al establecimiento de actividad industrial.
URB-47	Se establecerán servidumbres de paso y accesos a la zona federal marítimo terrestre y el libre paso por la zona federal a una distancia máxima de 1000 metros entre estos accesos, de conformidad con la Ley de Bienes Nacionales y el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.	Se podrá acceder a la Zona Federal Marítimo Terrestre a través del Boulevard Kukulcan pasando por el estacionamiento del proyecto. Cabe mencionar que en los límites sur y oeste se encuentran terrenos privados.
URB-48	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se debe mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, áreas verdes, jardines, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.	Actualmente el predio del proyecto se encuentra perturbado debido a que desde hace muchos años ha servido como marina y restaurante –bar, por lo que la vegetación es casi nula; solamente existen dos árboles, los cuales deberán ser retirados ya que en la ubicación de estos se construirán cajones de estacionamiento. Cabe mencionar que a manera de



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

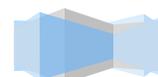
CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA		
RECURSO PAISAJE		
Número	Criterio	Vinculación
		medida de compensación, se establecerán áreas verdes con elementos arbóreos.
URB-49	Los proyectos que pretendan realizarse en predios que colinden con playas aptas para la anidación de tortugas marinas deberán incorporar medidas preventivas que minimicen el impacto negativo a estos animales tanto durante la temporada de arribo y anidación de las hembras como durante el período de desarrollo de los huevos y eclosión de las crías.	El presente proyecto se pretende establecer junto a la Laguna de Nichupté por lo que el criterio en comento no le aplica.
URB-50	Las especies recomendadas para la reforestación de dunas son: plantas rastreras: Ipomea pes-caprae, Sesuvium portulacastrum, herbáceas: Ageratum littorale, Erythalis fruticosa y arbustos: Tournefortia gnaphalodes, Suriana maritima y Coccoloba uvifera y Palmas Thrinax radiata, Coccothrinax readii.	El sitio no se localiza en la duna costera.
URB-51	La selección de sitios para la rehabilitación de dunas y la creación infraestructura de retención de arena deberá tomar en cuenta los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none"> - Que haya evidencia de la existencia de dunas en los últimos 20 años. - Que los vientos prevalecientes soplen en dirección a las dunas. - Que existan zonas de dunas pioneras (embrionarias) en la playa en la que la arena esté constantemente seca, para que constituya la fuente de aportación para la duna. - Las cercas de retención deberán ser biodegradables, con una altura aproximada de 1.2 m y con 50% de porosidad y ubicadas en paralelo a la costa. - Las dunas rehabilitadas deberán ser reforestadas. 	El proyecto no se encuentra en una zona de duna costera por lo que no contempla la rehabilitación de dunas ni creación de infraestructura de retención de arena.
URB-52	En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias: <ul style="list-style-type: none"> • Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación. • Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento 	El presente proyecto se pretende establecer junto a la Laguna de Nichupté, no es un sitio de anidación de tortugas marinas.



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

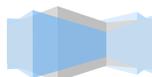
CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA		
RECURSO PAISAJE		
Número	Criterio	Vinculación
	<p>de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación.</p> <ul style="list-style-type: none"> Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movable que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías. Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o 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. Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto: <ol style="list-style-type: none"> Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas. Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente. Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión. Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal doméstico que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías. Sólo pueden circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías. 	
URB-53	Las obras y actividades que son susceptibles de ser desarrolladas en las dunas costeras deberán evitar la afectación de zonas de anidación y de agregación de especies, en particular aquellas que formen parte del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	El presente proyecto se pretende establecer junto a la Laguna de Nichupté y no en la zona marina.
URB-54	En las dunas no se permite la instalación de tuberías de drenaje pluvial, la extracción de	El presente proyecto se pretende establecer junto a la Laguna de



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA		
RECURSO PAISAJE		
Número	Criterio	Vinculación
	arena, ni ser utilizadas como depósitos de la arena o sedimentos que se extraen de los dragados que se realizan para mantener la profundidad en los canales de puertos, bocas de lagunas o lagunas costeras.	Nichupté por lo que el criterio en comento no le aplica.
URB-55	La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarias).	El presente proyecto se pretende establecer junto a la Laguna de Nichupté y no en las inmediaciones de la duna costera.
URB-56	En las dunas primarias podrá haber construcciones de madera o material degradable y piloteadas (p.e. casas tipo palafito o andadores), detrás de la cara posterior del primer cordón y evitando la invasión sobre la corona o cresta de estas dunas. 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. Esta recomendación deberá revisarse en regiones donde hay fuerte incidencia de huracanes, ya que en estas áreas constituyen un sistema importante de protección, por lo que se recomienda, después de su valoración específica, dejar inalterada esta sección del sistema de dunas.	El presente proyecto se pretende establecer junto a la Laguna de Nichupté y no en las inmediaciones de la duna costera.
URB-57	La restauración de playas deberá realizarse con arena que tenga una composición química y granulometría similar a la de la playa que se va a rellenar. El material arenoso que se empleará en la restauración de playas deberá tener la menor concentración de materia orgánica, arcilla y limo posible para evitar que el material se consolide formando escarpes pronunciados en las playas por efecto del oleaje.	El presente proyecto no contempla la restauración de playas.
URB-58	Se prohíbe la extracción de arena en predios ubicados sobre la franja litoral del municipio con cobertura de matorral costero.	El proyecto no contempla la extracción de arena.
URB-59	En las áreas verdes los residuos vegetales producto de las podas y deshierbes deberán incorporarse al suelo después de su composteo. Para mejorar la calidad del suelo y de la vegetación.	Los residuos que se generen de los mantenimientos a las áreas verdes se incorporarán a los suelos después de su composteo.



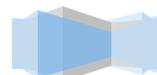
MARINA KAYBAL

MIA - Particular

UGA 25 – Sistema Lagunar Nichupté

Tabla III.8 Información de la UGA 25 – Sistema Lagunar Nichupté

<p>Superficie: 4,042.58 ha</p>	<p>Política Ambiental: Conservación</p>																								
<p>Criterios de Delimitación:</p> <p>Esta UGA se delimitó considerando el espejo (cuerpo) de agua del Sistema Lagunar Nichupté y su Zona Federal, excluyendo la laguna de Río Ingles, dado que dicha laguna se encuentra considerada dentro del ANP Manglares de Nichupté.</p>																									
<p>Condiciones de la Vegetación y Uso de Suelo:</p> <table border="1" data-bbox="302 1108 1320 1341"> <thead> <tr> <th>CLAVE</th> <th>CONDICIONES DE LA VEGETACION</th> <th>HECTAREAS</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CA</td> <td>Cuerpo de Agua</td> <td>4,017.69</td> <td>99.38</td> </tr> <tr> <td>Ma</td> <td>Manglar</td> <td>24.45</td> <td>0.60</td> </tr> <tr> <td>ZU</td> <td>Zona Urbana</td> <td>0.41</td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td>GR</td> <td>Mangle Chaparro y graminoides</td> <td>0.03</td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">TOTAL</td> <td>4,042.58</td> <td>100.00</td> </tr> </tbody> </table>		CLAVE	CONDICIONES DE LA VEGETACION	HECTAREAS	%	CA	Cuerpo de Agua	4,017.69	99.38	Ma	Manglar	24.45	0.60	ZU	Zona Urbana	0.41	0.01	GR	Mangle Chaparro y graminoides	0.03	0.01	TOTAL		4,042.58	100.00
CLAVE	CONDICIONES DE LA VEGETACION	HECTAREAS	%																						
CA	Cuerpo de Agua	4,017.69	99.38																						
Ma	Manglar	24.45	0.60																						
ZU	Zona Urbana	0.41	0.01																						
GR	Mangle Chaparro y graminoides	0.03	0.01																						
TOTAL		4,042.58	100.00																						
<p>% de UGA que posee vegetación en buen estado de conservación:</p> <p style="text-align: center;">0.61 %</p>	<p>Superficie de la UGA con importancia para la recarga de acuíferos:</p> <p style="text-align: center;">0.61 %</p>																								
<p>Problemática General:</p> <p>Contaminación del acuífero por descargas clandestinas de aguas residuales y drenaje pluvial con aporte de contaminantes; Presión de los recursos naturales por modificación de ecosistemas de UGA colindantes y afectaciones indirectas en el ecosistema derivadas de eventos climáticos.</p>																									
<p>Poblados o sitios importantes en esta UGA (habitantes):</p> <p>Aunque por ser cuerpo lagunar no presenta población ni redes viales, esta zona representa un importante componente de la economía local, ya que la gran mayoría de las embarcaciones particulares y de marinas turísticas realizan recorridos por este cuerpo lagunar. Además existen</p>																									



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

una gran cantidad de hoteles, restaurantes y/o marinas, además de casas y muelle particulares, que colindan con la laguna y hacen algún tipo de aprovechamiento; desde el paisaje hasta los recorridos lagunares y hasta la construcción sobre el cuerpo de agua, utilizando pilotes.

Recursos y Procesos Prioritarios:

Cuerpo de agua, Biodiversidad y Paisaje

Regulaciones:

Se remite a la competencia federal por mandato constitucional (Art. 27) y por mandato legal (Ley de Aguas Nacionales), así como también se reconoce el polígono y superficie de esta UGA como parte del territorio municipal de Benito Juárez, Quintana Roo, de conformidad con la Constitución Local (Art. 128)

Vinculación del proyecto con la UGA 25 – Sistema Lagunar Nichupté

Si bien la presente UGA no contempla criterios ecológicos aplicables, es preciso mencionar que dentro de los poblados o sitios importantes en esta UGA se hace mención a que esta zona representa un importante componente en la economía local, ya que la gran mayoría de las embarcaciones particulares y de marinas turísticas realizan recorridos por este cuerpo lagunar. Además existen una gran cantidad de hoteles, restaurantes y/o marinas (como es el caso de este proyecto), además de casas y muelles particulares, que colindan con la laguna y hacen algún tipo de aprovechamiento; desde el paisaje hasta los recorridos lagunares y hasta la construcción sobre el cuerpo de agua, utilizando pilotes.

Analizando lo anterior, se puede mencionar que la naturaleza del presente proyecto no se contrapone con lo actualmente existente dentro de la laguna.

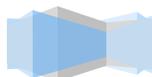
CONCLUSIONES

El proyecto, en el cual se pretende la construcción y operación de una marina con locales comerciales, se desarrollará dando cumplimiento a los criterios ecológicos aplicables a las UGAs en cuestión y aplicando medidas preventivas, de mitigación y compensatorias, con las cuales se garantizará la implementación de áreas verdes favoreciendo principalmente a las aves, el equilibrio de los ecosistemas y la funcionalidad del paisaje.

Bajo este contexto y los argumentos expuestos en cada uno de los criterios aplicables, podemos concluir que el proyecto es congruente con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.

III.2.3 PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN CANCÚN, MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO (2014-2030)

Actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Cancún 2014-2030.



El PDUCP Cancún 2014-2030 nace utilizando la metodología del Enfoque Marco Lógico (en adelante EML) teniendo por objeto ordenar y regular el proceso de desarrollo urbano de la ciudad de Cancún; establecer las bases para las acciones de mejoramiento, conservación y crecimiento y definir los usos y destinos de suelo, así como las áreas destinadas a su crecimiento con la finalidad de lograr el desarrollo sustentable y mejorar el nivel de vida de la población.

III.2.3.1 ARTÍCULOS APLICABLES AL PROYECTO

Artículo 5. Área de aplicación.

El área de aplicación de este Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de la ciudad de Cancún 2014-2030 es la totalidad del centro de población, el cual constituye su ámbito territorial para regular el aprovechamiento de las áreas y predios comprendiendo:

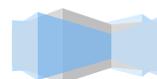
- I. Las áreas que integran el centro de población;
- II. Las áreas que delimitan el centro de población y sus aprovechamientos que tienen una relación directa con el asentamiento humano, en función de sus características naturales y usos en actividades productivas.

Análisis: el presente proyecto se ubica dentro de la mancha urbana de la ciudad de Cancún, por lo que se rige por el presente PDUCP.

Artículo 6. Polígonos de actuación

Los polígonos de actuación son áreas bien definidas y delimitadas dentro de la mancha urbana con características específicas y corresponden al plano E-01B los cuales se regularán con parámetros urbanos específicos que se establecen en el Capítulo décimo primero, décimo tercero, decimo cuartos y décimo quinto de esta declaratoria y se enlistan a continuación:

- I. Polígono de actuación Zona Centro y primer cuadro de la ciudad.
- II. Polígono de actuación Malecón Cancún
- III. Polígono de actuación Puerto Cancún
- IV. Polígono de actuación Zona Hotelera
- V. Polígono de actuación Puerto Juárez. Los usos de suelo asignados en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de la Ciudad de Cancún 2005 se mantendrán vigentes hasta la publicación de la actualización del Plan Parcial de Desarrollo urbano de Puerto Juárez.
- VI. Polígono de actuación Corredor Cancún – Aeropuerto, Complejo Urbano Sur y Centro Logístico Mérida.
- VII. Polígono de actuación Zona Norponiente y Corredor Cancún Mérida



Análisis: el presente proyecto se ubica dentro de la zona catalogada como IV. Polígono de actuación Zona Hotelera.

Artículo 9. Obligatoriedad de las Normas de Estacionamiento.

Los propietarios de predios ubicados dentro del polígono que se encuentra expresado en el plano E-01A Ámbito de Aplicación del presente instrumento, deberán cumplir con las normas de estacionamiento establecidas en el Reglamento de Construcción del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.

Análisis: El proyecto cumple con las normas de estacionamiento.

Artículo 11. Demanda total en caso de que existan diversos usos.

En caso de que existan diversos usos en un mismo predio, la demanda de estacionamientos será igual a la suma de las demandas de estacionamiento señaladas para cada uno de ellos.

Análisis: El estacionamiento contempla todos los usos que se darán en el proyecto.

Artículo 12. Áreas ajardinadas y acceso a estacionamientos.

En la colindancia de los estacionamientos con la vialidad se deberán sembrar setos; asimismo se deberá sembrar un árbol por cada dos lugares de estacionamiento.

En estacionamientos descubiertos con capacidad mayor a 25 autos el pavimento deberá ser de tipo permeable.

No se permite la solución de estacionamientos con cajones a lo largo del perímetro del lote que implique romper la banqueta.

Análisis: Se cumple con el presente artículo al contemplarse las áreas verdes, implementar adocroto permeable y no se romperán banquetas.

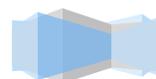
CAPITULO SEPTIMO. Zona Turístico Hotelera

Se analiza la Zona Turístico Hotelera ya que el predio del proyecto se encuentra ubicado dentro de esta, tal y como se observa en la figura III.2 de este documento.

Artículo 37. Ámbito de Validez.

Las normas contenidas en éste apartado se aplicarán por lo general a los polígonos señalados con las claves TH que corresponden a zonas turísticas hoteleras y se muestran en los planos de zonificación secundaria con clave E-06I, E-06J, E-06K, E-06F.

Dichos polígonos podrán tener usos de hotel complementando por sus servicios de apoyo con el objeto de que la población turística cuente con los servicios necesarios para que las actividades de



este sector se desarrollen y conduzcan con el máximo de comodidades y beneficios para el desarrollo turístico.

Análisis: El presente proyecto se ubica dentro de la zona catalogada como TH-Turístico Hotelero.

Artículo 38. Clasificación

Se establece parámetros y restricciones en función del tamaño real del predio y altura permitida...

Análisis: El presente proyecto cumple con las especificaciones del presente artículo haciendo referencia en que el proyecto contempla el establecimiento de áreas verdes y áreas libres sin impermeabilizar.

III.3 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS.

III.3.1 LEYES.

III.3.1.1 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.

Esta ley fue expedida en el año 1988 y reformado sustancialmente en 2012; tiene por objeto el aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas, así como garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

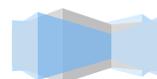
A continuación se analizan los artículos de la LGEEPA aplicables al proyecto.

ARTÍCULO 28. *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. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:*

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.

Así mismo el artículo 30 de la LGEEPA señala que se deberá presentar a la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener,



por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el medio ambiente.

Análisis: de acuerdo a lo señalado en los artículos anteriores, el procedimiento de evaluación del impacto ambiental, es el mecanismo que se debe aplicar de manera precautoria para identificar los posibles impactos ambientales que se puedan generar por la construcción y operación del proyecto, por ello y en conformidad a lo establecido en dichos artículos, se cumple de manera evidente al presentar este documento de manera previa a la construcción y operación de la obra, que por ser una obra que se pretende desarrollar en un ecosistema costero, específicamente en la ZOFEMAT de la laguna Nichupté, resulta ser regulada mediante esta ley.

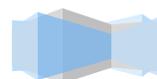
ARTÍCULO 35.- *Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.*

Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

Análisis: El artículo en comento establece de manera general a la autoridad la forma en que deberá iniciar el procedimiento de evaluación de impacto ambiental, para lo cual la Secretaría prestará especial atención a que el proyecto se ajuste a lo establecido en la LGEEPA, su Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA) y las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) que le sean aplicables, además de lo que se especifique en los programas de desarrollo urbano (PDU's), los ordenamientos ecológicos del territorio (OET's), de existir y las declaratorias de áreas naturales protegidas (D-ANP's), así como sus programas de manejo y deja a salvo algunas otras disposiciones jurídicas, en materia ambiental, que resulten aplicables al proyecto.

Toda vez, que se ha satisfecho la parte de vinculación con las leyes, normas ambientales y ordenamientos jurídicos aplicables, posteriormente se analiza la parte de impactos al ambiente, o lo que comúnmente se denomina la parte técnica de la evaluación.



De lo anterior, el proyecto da cumplimiento al presente artículo ante la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Particular (MIA-P) ante la autoridad de la Secretaría para su evaluación correspondiente.

ARTÍCULO 35 BIS 1.- *Las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declaran bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.*

Análisis: al respecto se anexa una carta protesta de decir verdad así como implementar los mejores métodos y técnicas para la realización de la presente manifestación de impacto ambiental, dando por cumplido el artículo anterior.

ARTÍCULO 98. *Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios:*

I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;

IV. En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural;

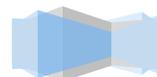
VI. La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.

Análisis: el proyecto en comento es compatible con la vocación natural del suelo así como los usos establecidos en los Ordenamientos Territoriales analizados en este estudio, cumpliendo los criterios de las UGA's correspondientes.

ARTÍCULO 110.- *Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:*

II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

Análisis: durante las diferentes etapas del proyecto, se utilizarán vehículos automotores así como maquinaria pesada. Cabe mencionar que dentro de las medidas de mitigación, se establece que para las dos primeras etapas, se contratará a aquella empresa que demuestre que la maquinaria se encuentra en buen estado y con mantenimientos recientes, para evitar que las emisiones sobrepasen los límites máximos permisibles de acuerdo a la normatividad aplicable.



ARTÍCULO 134.- *Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:*

III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes

Análisis: Los residuos serán enviados al sitio de disposición final autorizado más cercano.

ARTÍCULO 136.- *Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:*

I.- La contaminación del suelo;

II.- Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos;

III.- Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y

IV.- Riesgos y problemas de salud.

Análisis: Con respecto a este artículo, se hace referencia que no se llevará a cabo la disposición final de residuos dentro del sitio del proyecto. Estos residuos serán enviados al sitio de disposición final autorizado más cercano.

III.3.1.2 LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.

Este ordenamiento jurídico fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 3 de julio del 2000 con última reforma del 19 de marzo de 2014; tiene por objeto incorporar disposiciones jurídicas relativas a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

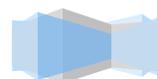
ARTÍCULO 4.- *Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación...*

Análisis: Se realizarán capacitaciones a los trabajadores de las distintas etapas del proyecto para explicarles lo importante que es la conservación de la fauna silvestre que pudiese verse afectada durante las mismas.

ARTÍCULO 18.- *Los propietarios y legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la fauna silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat...*

Análisis: el presente proyecto no contempla el aprovechamiento de ningún tipo.

ARTÍCULO 30.- *Queda estrictamente prohibido todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre...*



Análisis: como se menciona en artículos anteriores, se impartirán capacitaciones hacia el personal para explicarles que queda prohibido el maltrato a las especies de fauna silvestre que pudiese encontrarse dentro y fuera del predio.

ARTÍCULO 60 TER.- *Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.*

Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.”

Análisis: Aún cuando la vegetación de manglar no se encuentra dentro del polígono del proyecto, se hace énfasis en el cumplimiento del Artículo 60 TER. El proyecto no contempla remoción o trasplante de vegetación de mangle, y bajo los argumentos antes expuestos, las actividades que se pretenden llevar a cabo, las cuales serán sobre estructuras anteriormente existentes, no modificara la estructura vegetal de manglar actual, ni se modificarán las condiciones naturales del flujo hidrológico que se encuentran en las cercanías y que son las que definen el establecimiento de la comunidad vegetal sana, por lo que se concluye que el proyecto dará cumplimiento a las especificaciones establecidas en el Artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre.

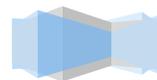
III 3.1.3. LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.

En esta ley se hace referencia a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos para 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; para prevenir la contaminación de sitios con estos residuos.

ARTÍCULO 18.- 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.

Análisis: Tal y como se describe en el Programa de Manejo Integral de Residuos, adjunto en el Anexo 04 de este documento, los residuos sólidos urbanos serán subclasificados para posteriormente ser enviados al sitio de disposición final autorizado más cercano.

ARTÍCULO 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:



VII.- Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;

Análisis: el proyecto en comento pretende la generación de residuos de manejo especial como los del apartado VII.- residuos de la construcción, del artículo 19 de la LGPGIR. En cuanto a los residuos de construcción, estos serán clasificados de manera separada para su posterior envío al sitio de disposición final.

ARTÍCULO 54.- Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y ni provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales...

Análisis: no se pretende la generación de residuos peligrosos durante las etapas del proyecto, sin embargo se tendrá especial cuidado con las maquinarias y vehículos que utilicen sustancias peligrosas. En caso de generarse residuos peligrosos, se dispondrán temporalmente en contenedores destinados para tal fin hasta que una empresa especializada y autorizada los retire del área del proyecto.

III.3.2 REGLAMENTOS.

III.3.2.1 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia del impacto ambiental a nivel Federal. La última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación fue el 14 de Abril del 2012.

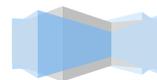
ARTÍCULO 50. *Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:*

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:

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



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

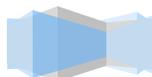
Análisis: Este proyecto requiere de la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental toda vez que es regido por los numerales anteriormente descritos; el proyecto consiste en la construcción y operación de una marina con locales comerciales.

III.3.2.2 REGLAMENTO PARA EL USO Y APROVECHAMIENTO DEL MAR TERRITORIAL, VÍAS NAVEGABLES, PLAYAS, ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE Y TERRENOS GANADOS AL MAR.

ARTICULO 3.- *La zona federal marítimo terrestre se deslindará y delimitará considerando la cota de pleamar máxima observada durante treinta días consecutivos en una época del año en que no se presenten huracanes, ciclones o vientos de gran intensidad y sea técnicamente propicia para realizar los trabajos de delimitación.*

ARTÍCULO 29.- *Los concesionarios de la zona federal marítimo terrestre, de los terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas, están obligados a:*

- I. Ejecutar únicamente el uso, aprovechamiento o explotación consignado en la concesión;*
- II. Iniciar el ejercicio de los derechos consignados en la concesión, a partir de la fecha aprobada por la Secretaría;*
- III. Iniciar las obras que se aprueben, dentro de los plazos previstos en la concesión, comunicando a la Secretaría de la conclusión dentro de los tres días hábiles siguientes;*
- IV. Responder de los daños que pudieran causarse por defectos o vicios en las construcciones o en los trabajos de reparación o mantenimiento;*
- V. Cubrir los gastos de deslinde y amojonamiento del área concesionada;*
- VI. Mantener en óptimas condiciones de higiene el área concesionada;*
- VII. Cumplir con los ordenamientos y disposiciones legales y administrativas de carácter federal, estatal o municipal;*



- VIII. Coadyuvar con la Secretaría en la práctica de las inspecciones que ordene en relación con el área concesionada;*
- IX. Realizar únicamente las obras aprobadas en la concesión, o las autorizadas posteriormente por la Secretaría;*
- X. Desocupar y entregar dentro del plazo establecido por la Secretaría las áreas de que se trate en los casos de extinción de las concesiones; y*
- XI. Cumplir con las obligaciones que se establezcan a su cargo en la concesión.*

Los permisionarios de los bienes a que se refiere este Reglamento tendrán que cumplir con las obligaciones señaladas en las fracciones I, II, III, VII, VIII, IX y XI de este artículo.

Análisis: El proyecto cuenta con las concesiones de Zona Federal Marítimo Terrestre tal y como se observa en el capítulo II de este documento.

III.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

A continuación se realiza un análisis de la normatividad ambiental que incide directamente sobre el proyecto también se indica las actividades de prevención y atenuación según lo especificado por las Normas.

III.4.1 EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS

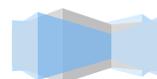
- **NOM-052-SEMARNAT-2005.** *Que establece las características de los Residuos Peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un Residuo Peligroso por su toxicidad al Ambiente.*
- **NOM-054-SEMARNAT-1993.** *Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052- SEMARNAT-1993.*

Análisis: Los residuos peligrosos que se pudiesen generar durante las actividades de construcción del proyecto serán identificados, controlados y manejados conforme a las especificaciones de estas normas y las disposiciones del Reglamento de la LGPGIR.

En especial es relevante verificar el cumplimiento de la NOM-054-SEMARNAT-1993 para determinar las incompatibilidades de los residuos almacenados en el área de sólidos, para garantizar un adecuado manejo de los mismos dentro del predio.

Las normas mencionadas son los instrumentos normativos que regirán durante todas las etapas del proyecto, por lo que se considera el cumplimiento puntual de las mismas por parte de la empresa.

III.4.2 EN MATERIA DE AGUAS RESIDUALES



MIA - Particular

- **NOM-001-SEMARNAT-1996.** *Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.*
- **NOM-003-SEMARNAT-1997:** *Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.*

Análisis: Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se emplearán letrinas portátiles para los trabajadores. Las aguas sanitarias generadas de esta forma, serán colectadas y tratadas por parte de la empresa prestadora del servicio (arrendadora de letrinas), por lo que no se realizarán afectaciones al agua subterránea durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

Durante la operación, las aguas residuales serán dirigidas hacia la red de drenaje de Aguakan.

III.4.3 EN MATERIA DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA

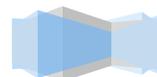
- **NOM-041-SEMARNAT-2006.** *Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible.*
- **NOM-045-SEMARNAT-2006.** *Esta Norma establece los niveles máximos permisibles de capacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible y es de observancia obligatoria para los responsables de los centros de verificación vehicular, así como para los responsables de los citados vehículos.*

Análisis: Las camionetas utilizadas en obra contarán con el tarjetón de verificación vehicular respecto a la emisión de gases contaminantes. Esta norma no es aplicable a la maquinaria, aunque se verificará que la maquinaria cuente con mantenimiento periódico.

Los camiones de volteo y la maquinaria que se utilizará para la construcción deberán contar con el mantenimiento periódico requerido para evitar el desajuste de la alimentación del combustible al motor, entre otros aspectos, necesario para prevenir y controlar las emisiones de opacidad del humo.

III.4.4 EN MATERIA DE RUIDO.

- **NOM-080-SEMARNAT-1994.** *Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.*



Análisis: Las camionetas utilizados en obra serán objeto de mantenimiento mayor periódicamente que incluya el ajuste o cambio de piezas sueltas u obsoletas, para minimizar la generación de ruido durante su operación. Esta norma no es aplicable a la maquinaria que se utilizará para la construcción (equipo pesado).

Es importante mencionar que se deberá cumplir cuando menos con la Norma Oficial Mexicana NOM-080-STPS-1993 relativa a la determinación del nivel sonoro continuo equivalente, al que se exponen los trabajadores en los centros de trabajo, así también se considera que los niveles de ruido no rebasarán los límites máximos permisibles (68 dB(A) de las 6:00 a 22:00, 65 dB(A) de las 22:00 a 6:00) establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los Límites Máximos Permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

III.4.5 EN MATERIA DE RECURSOS NATURALES

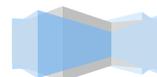
- **NOM-059-SEMARNAT-2010.** *Protección ambiental, especies nativas de México de flora y fauna silvestres, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio, lista de especies en riesgo.*

Análisis. El predio en donde se pretende realizar el proyecto, actualmente se encuentra totalmente impactado, presentando solamente dos especies arbóreas. Durante los muestreos realizados en el predio del proyecto, no se identificó ninguna especie de flora enlistada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, se puede mencionar que en los bordes del mismo existen comunidades de manglar, las cuales no se verán afectadas por la implementación del proyecto.

En el caso de la fauna encontrada, una especie se encuentra enlistada bajo la categoría de A: Amenazada dentro de esta norma: *Ctenosaura similis*. Aunque esta especie se encuentra enlistada dentro de la Norma en comento, cabe mencionar que es una especie ampliamente distribuida al sur de México, especialmente en la península de Yucatán; así mismo es considerada altamente adaptable a las perturbaciones antropogénicas referentes a la urbanización.

- **NOM-022-SEMARNAT-2003,** *Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.*

Análisis: Esta Norma establece los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros que se deben seguir para el aprovechamiento de los recursos naturales o en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos; otorgar certidumbre a largo plazo a la inversión e inducir a los agentes económicos a asumir costos de la afectación ambiental que ocasionen, así como fomentar actividades productivas en un marco de eficiencia y sustentabilidad.



A continuación se transcriben algunos aspectos de la Norma que es importante considerar para el proyecto:

“... 0.2. Que para efectos de esta Norma, se considerará humedal costero a la unidad hidrológica que contenga comunidades vegetales de manglar.

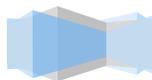
0.4 Que los componentes de un humedal costero comprenden a las comunidades vegetales y zonas de inundación con procesos microbianos cuya integridad está íntimamente ligada a la dinámica hidrológica propia del humedal costero o funcionalmente asociados a ecosistemas costeros, del mismo cuerpo de agua o en la franja costera a los pastos marinos y arrecifes coralinos en su caso.

0.51 Que la conservación de un humedal costero depende del control de las actividades que más lo afectan como son la canalización, utilización del agua de escurrimiento, dragado, tala o quema de vegetación y pastoreo, sí como mantener el equilibrio de la función hidrológica y la calidad del agua.

0.53 Que la tala, roza o deforestación de la vegetación de manglar provocan el surgimiento de diversos iones químicos entre ellos los de azufre, cuyo contacto con el agua y la exposición a la luz solar provoca la generación de sulfuro de hidrógeno que en grandes concentraciones es una sustancia de alta toxicidad para la biodiversidad.

0.56 Que la extracción de agua subterránea por bombeo provoca intrusión de la cuña salina con la consecuente salinización de los acuíferos...”

Debido a que el polígono del proyecto se encuentra junto a la Laguna de Nichupté, en la cual existen comunidades de manglar, se analiza la presente norma a fin de evitar cualquier impacto que se pudiese generar.



UBICACIÓN DEL PREDIO CON RESPECTO A LOS MANGLARES

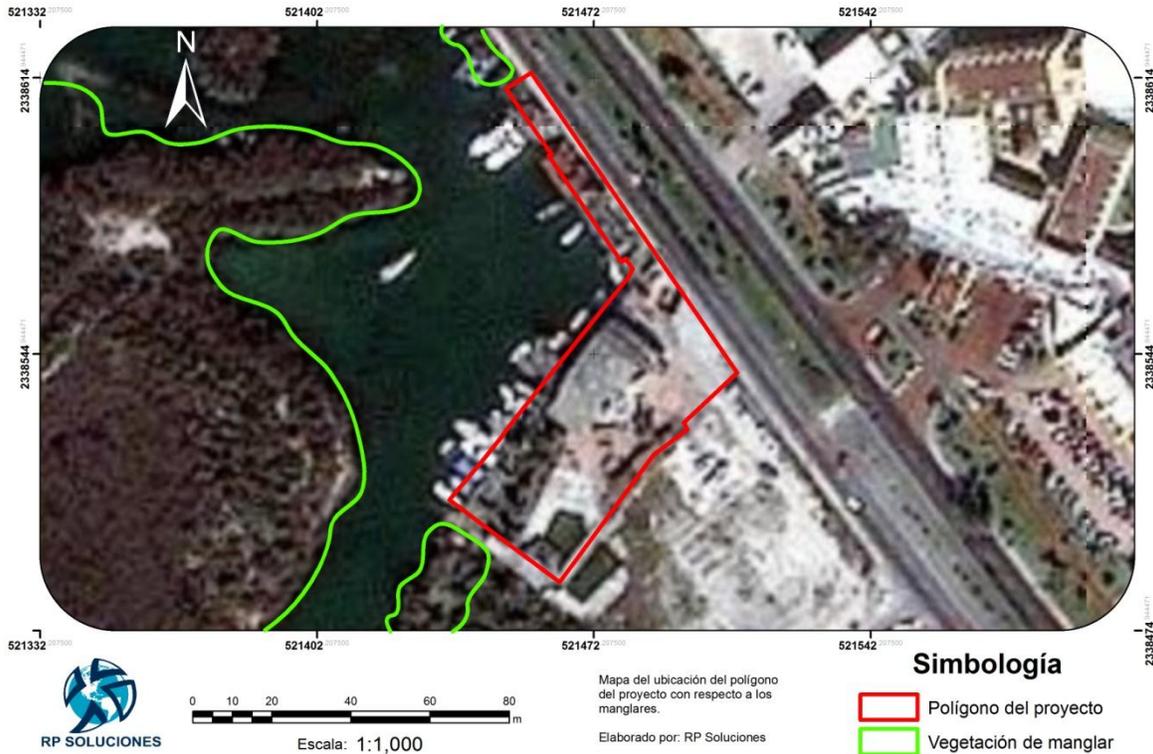
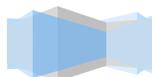


Figura III.4 Ubicación del polígono con respecto a la vegetación de manglar.

Tabla III.9 Criterios de la NOM-022-SEMARNAT-2003

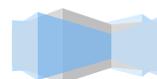
Criterio	Vinculación
<p>4.1 <i>Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.</i></p>	<p>Durante la implementación del proyecto no se realizarán obras referentes a la canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros. Cabe mencionar que el presente proyecto contempla la instalación de postes dentro de la laguna en donde se amarrarán las embarcaciones y los muelles flotantes. Estos postes reemplazarán los postes de madera que anteriormente existían cerca de las instalaciones de la marina, por lo que no se generara un impacto en el flujo de agua.</p>



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

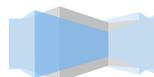
<p>4.2 <i>Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.</i></p>	<p>El presente proyecto no contempla la construcción de canales.</p>
<p>4.3 <i>Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.</i></p>	<p>El presente proyecto no contempla la construcción de canales.</p>
<p>4.4 <i>El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.</i></p>	<p>El polígono del proyecto colinda con la Laguna de Nichupté, en la cual se pretenden establecer postes que servirán para amarrar embarcaciones y muelles flotantes. Cabe mencionar que en el lugar donde se pretenden establecer dichas estructuras no existen comunidades vegetales propias de humedal costero.</p>
<p>4.5 <i>Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.</i></p>	<p>Las obras asociadas a este proyecto no bloquean el flujo natural del agua.</p>
<p>4.6 <i>Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.</i></p>	<p>El proyecto contempla la implementación de un programa integral para el manejo de los residuos a fin de evitar la contaminación de la laguna.</p>
<p>4.7 <i>La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua</i></p>	<p>El proyecto se abastecerá de la red municipal de agua potable, por lo que no utilizará el agua de la laguna.</p>



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

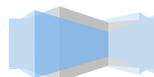
<p><i>que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.</i></p>	
<p>4.8 <i>Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.</i></p>	<p>No se realizará vertimiento de aguas en humedales; las aguas residuales serán canalizadas a la red de drenaje de Aguakan.</p>
<p>4.9 <i>El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.</i></p>	<p>El proyecto no incluye el vertimiento de aguas residuales al humedal. Las aguas residuales serán canalizadas a la red de drenaje de Aguakan.</p>
<p>4.10 <i>La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.</i></p>	<p>El proyecto se abastecerá de la red municipal de agua potable, por lo que no se realizará extracción de agua subterránea.</p>
<p>4.11 <i>Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y</i></p>	<p>No se introducirán especies exóticas, invasoras, ni perjudiciales para el ecosistema durante la implementación del proyecto.</p>



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

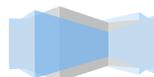
<p><i>dictará las medidas de control correspondientes.</i></p>	
<p>4.12 <i>Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.</i></p>	<p>El presente proyecto se refiere a la construcción y operación de una marina y locales comerciales en el que se pretende la instalación de postes dentro de la laguna para amarre de embarcaciones y muelles flotantes. Se colocaran 34 postes de 30cm de diámetro (9.52 m²), 28 postes de 20cm de diámetro (3.64 m²) y se instalarán cerca del polígono del proyecto.</p> <p>No se llevarán a cabo obras que modifiquen el flujo natural de las mareas ni se verterán aguas residuales, ni de otra índole, a la laguna, por lo que el balance hídrico será el natural.</p>
<p>4.13 <i>En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.</i></p>	<p>No aplica para el proyecto puesto que el predio no contempla trazar vías de comunicación (caminos) para acceder al predio.</p>
<p>4.14 <i>La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite</i></p>	<p>Las vías de acceso al predio se encuentran trazadas (Boulevard Kukulkán).</p> <p>Estos caminos fueron realizados por las autoridades municipales como parte de la urbanización de la Isla.</p>



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

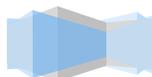
<p><i>del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.</i></p>	
<p>4.15 <i>Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.</i></p>	<p>El sitio donde se propone llevar a cabo el proyecto presenta las obras y servicios de urbanización, por lo cual no se requiere del establecimiento de nuevas líneas o ductos.</p>
<p>4.16 <i>Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semiintensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.</i></p>	<p>Debido a las características del polígono del proyecto, que incluye la concesión de la ZOFEMAT, y que se construyeron las edificaciones sobre las infraestructuras antiguas deterioradas por el huracán Wilma, el límite con respecto a las comunidades de manglar es de 9 metros lineales en el límite Sur-Oeste y 3.2 metros lineales en la colindancia Nor-Oeste. Cabe mencionar que durante la etapa de preparación del sitio no se afectó ningún individuo de mangle.</p>
<p>4.17 <i>La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.</i></p>	<p>El material de construcción se obtendrá de proveedores debidamente autorizados.</p>
<p>4.18 <i>Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que</i></p>	<p>Es preciso mencionar que el proyecto se establece dentro de un polígono en el cual existían infraestructuras con anterioridad, por lo que no se realizaron rellenos, desmontes, quema ni desecación de vegetación de</p>



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

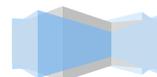
<i>implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.</i>	humedal costero.
4.19 <i>Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.</i>	Debido a que se realizó un estudio de batimetría en el área lagunar colindante, se menciona que no será necesaria, no se realizará actividades de dragado.
4.20 <i>Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.</i>	Los residuos sólidos provenientes serán debidamente separados y almacenados temporalmente en áreas específicamente dispuestas para tal fin hasta que son recolectados por una empresa autorizada para su disposición final.
4.21 <i>Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.</i>	No aplica para el proyecto puesto que no se realizará el establecimiento de granjas camaronícolas.
4.22 <i>No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de</i>	No aplica para el proyecto puesto que no se realizará el establecimiento de infraestructura acuícola.



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

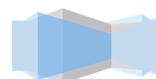
<i>canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.</i>	
4.23 <i>En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.</i>	No aplica para el proyecto puesto que no se plantea realizar actividades de canalización.
4.24 <i>Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.</i>	No aplica para el proyecto puesto que no se realizará el establecimiento de infraestructura acuícola.
4.25 <i>La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.</i>	No aplica para el proyecto puesto que no se realizará el establecimiento de infraestructura acuícola.
4.26 <i>Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.</i>	No aplica para el proyecto puesto que no se realizará el establecimiento de infraestructura acuícola.
4.27 <i>Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.</i>	No aplica para el proyecto puesto que no se realizará el establecimiento de una salinera
4.28 <i>La infraestructura turística ubicada</i>	Se presenta la presente Manifestación de



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

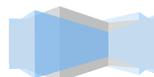
<p><i>dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.</i></p>	<p>Impacto Ambiental al ser un proyecto a desarrollarse dentro de un humedal costero. Es preciso mencionar que dentro de la laguna solamente se instalarán postes en los cuales se amarrarán las embarcaciones y los muelles flotantes.</p> <p>Por otro lado, como se menciona con anterioridad, las obras se realizan en un polígono que presentaba infraestructuras antiguas y deterioradas por el huracán Wilma, por lo que el polígono no presentaba vegetación nativa ni era utilizado como sitio de anidación o percha de aves.</p>
<p>4.29 <i>Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a cabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.</i></p>	<p>La marina contará con un reglamento en el cual se le especificará a los usuarios las restricciones tales como el desecho de residuos, afectación a las comunidades vegetales adyacentes, afectación a la fauna silvestre, entre otros.</p> <p>Cabe mencionar que se instalarán muelles flotantes, por lo que el embarque y desembarque se realizará en esta área, sin afectar la comunidad vegetal.</p>
<p>4.30 <i>En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.</i></p>	<p>Dentro del reglamento de la marina se incluirá el presente numeral para evitar posibles afectaciones a la fauna silvestre.</p>
<p>4.31 <i>El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras</i></p>	<p>No es el objetivo del proyecto promover actividades de las enlistadas en el presente criterio.</p>



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

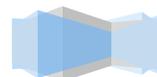
especies.	
4.32 <i>Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.</i>	No aplica para el proyecto puesto que no se plantea realizar ningún tipo de camino.
4.33 <i>La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.</i>	No aplica para el proyecto puesto que no se plantea realizar ningún tipo de canal.
4.34 <i>Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.</i>	El ingreso de personas y vehículos se hará mediante calles debidamente trazadas y establecidas hacia el estacionamiento por lo que no se transitará fuera de este.
4.35 <i>Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.</i>	<p>El presente proyecto no contempla actividades para restaurar las áreas de manglar, sin embargo, dentro de la operación de la marina existirá un reglamento con el fin de proteger o conservar dicho ecosistema.</p> <p>Cabe mencionar que la laguna Nichupté, como se menciona en el POEL Benito Juárez, representa un importante componente en la economía local, ya que la gran mayoría de las embarcaciones particulares y de marinas turísticas realizan recorridos por este cuerpo</p>



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

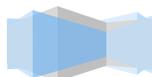
	lagunar.
4.36 <i>Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.</i>	Como se menciona anteriormente, durante la operación de la marina, los usuarios deberán respetar un reglamento en el cual se enfatiza el cuidado al medio ambiente.
4.37 <i>Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.</i>	El presente proyecto no contempla el vertimiento de aguas residuales hacia el interior de la marina, si no que serán canalizadas hacia la red de drenaje de Aguakan.
4.38 <i>Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.</i>	El presente proyecto no contempla la restauración de los manglares.
4.39 <i>La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local,</i>	El presente proyecto no contempla la restauración de los manglares.



<p><i>los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.</i></p>	
<p>4.40 <i>Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.</i></p>	<p>El presente proyecto no contempla la restauración de los manglares.</p>
<p>4.41 <i>La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.</i></p>	<p>El presente proyecto no contempla la restauración de los manglares.</p>
<p>4.42 <i>Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.</i></p>	<p>El presente estudio hace un análisis de los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables a la zona así como las condiciones bióticas y abióticas del sitio donde se ubica el proyecto.</p>
<p>4.43 <i>La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.</i></p>	<p>El presente proyecto contempla la instalación de postes de amarre para embarcaciones y muelles flotantes por lo que en este documento se establecen medidas de compensación y se somete a evaluación para su autorización. Dicho lo anterior, se exceptúa el numeral 4.4 de esta norma.</p>

III.5 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

Con base en las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) la SEMARNAT ha integrado el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP), a fin de incluir en el mismo, las áreas que por su biodiversidad y características ecológicas sean consideradas de especial relevancia en el país. Conforme lo establecido en el Reglamento de la



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

LGEEPA en la materia, la razón para incorporar como Área Natural Protegida (ANP), a una zona es que presente especial relevancia en algunas de las siguientes características:

- Riqueza de especies;
- Presencia de endemismos;
- Presencia de especies de distribución restringida;
- Presencia de especies en riesgo;
- Diferencia de especies con respecto a otras áreas protegidas ya incorporadas al SINAP;
- Diversidad de ecosistemas presentes;
- Presencia de ecosistemas relictuales;
- Presencia de ecosistemas de distribución restringida;
- Presencia de fenómenos naturales importantes o frágiles;
- Integridad funcional de los ecosistemas;
- Importancia de los servicios ambientales generado; Y
- Viabilidad social para su preservación.

Cabe destacar que el predio no se encuentra localizado dentro de los límites de Áreas Naturales Protegidas de competencia federal, estatal y municipal. En consecuencia el proyecto no se encuentra sujeto a regulaciones en esta materia. El Área Natural Protegida más cercana al predio es Manglares de Nichupté, la cual es de competencia federal y se encuentra a aproximadamente 27 metros de distancia del polígono del proyecto.

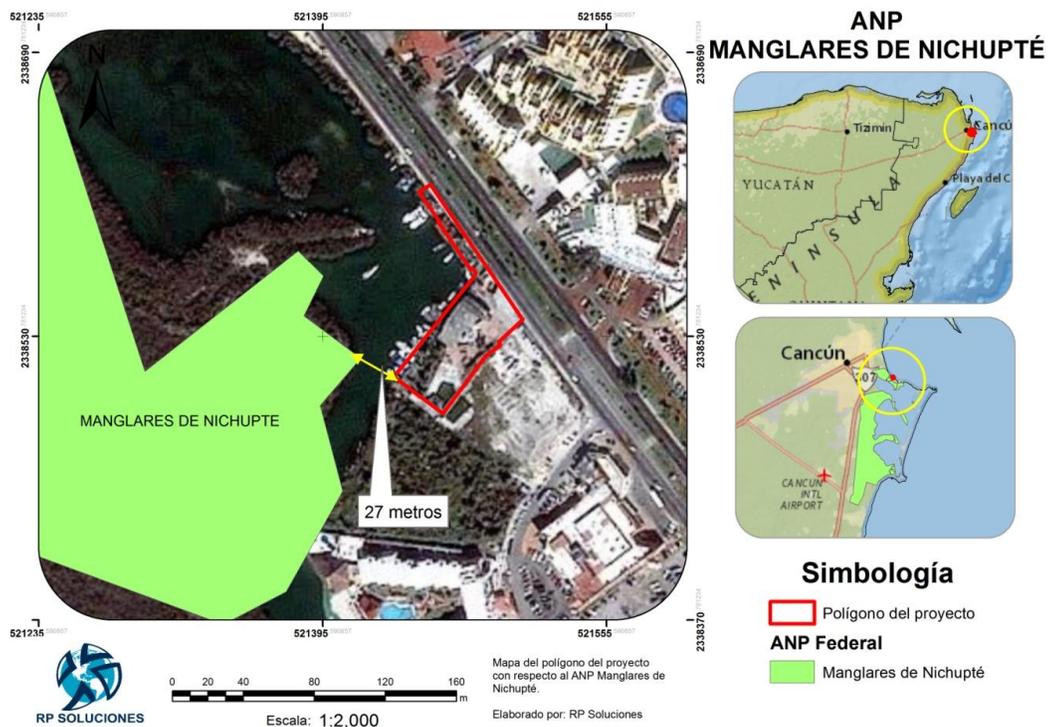


Figura III.5. Localización del proyecto respecto al ANP Manglares de Nichupté.

III.6 REGIONES PRIORITARIAS DE CONSERVACIÓN.

Como parte de las actividades que realiza la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) se encuentra la regionalización, la cual implica la división de un territorio en áreas menores con características comunes y representa una herramienta metodológica básica en la planeación ambiental, pues permite el conocimiento de los recursos para su manejo adecuado. La importancia de regionalizaciones de tipo ambiental estriba en que se consideran análisis basados en ecosistemas, cuyo objetivo principal es incluir toda la heterogeneidad ecológica que prevalece dentro de un determinado espacio geográfico para proteger hábitats y áreas con funciones ecológicas vitales para la biodiversidad, las cuales no hubiesen sido consideradas con otro tipo de análisis.

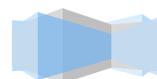
En México ha habido diferentes experiencias al respecto, dentro de las que destaca la Regionalización Ecológica del Territorio de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología de 1986, la cual ha constituido el marco territorial de referencia en el ordenamiento ecológico del país.

Cabe destacar que para los componentes bióticos y ecosistémicos en México, destacan varios estudios de regionalización en el ámbito terrestre, marítimo e hidrológico. Para citar algunos ejemplos en el ámbito terrestre se destaca la regionalización biogeográfica propuesta por la CONABIO en 1987, en la que se representan unidades básicas de clasificación, constituidas por áreas que albergan grupos de especies con un origen común y patrones similares de fisiografía, clima, suelo y fisonomía de la vegetación. Asimismo, las eco-regiones, también propuestas por esta institución, constituyen otro tipo de regionalizaciones definidas como áreas que constituyen conjuntos distintivos de comunidades naturales, las cuales comparten especies y condiciones ambientales.

Respecto al ámbito marino, existen diversos trabajos como la regionalización de sus ecosistemas, determinados por las características ambientales y principales recursos y usos costeros. De manera más particular, se han llevado a cabo trabajos sobre la delimitación de regiones de distribución de algas y de peces marinos.

En el caso de los recursos hidrológicos y su biodiversidad, se tienen como antecedentes importantes los estudios de clasificación de regiones hidrológicas de la Secretaría de Recursos Hidráulicos en 1976. Son también importantes la clasificación de recursos acuáticos lénticos y lóticos y diversas regionalizaciones limnológicas. Asimismo, destaca la regionalización hidrológica de la Comisión Nacional del Agua de 1997.

De la regionalización realizada por la CONABIO destacan área o zonas que son de importancia para la biodiversidad: Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, Regiones Terrestres Prioritarias de México, Regiones Hidrológicas Prioritarias de México y Regiones Marinas Prioritarias de México. En los apartados siguientes se ubicará el área del proyecto con respecto a las áreas antes mencionadas.



III.6.1. REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP'S).

La acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas requiere, con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad.

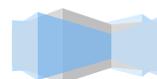
En este contexto, el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

Este proyecto contó con el apoyo del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), The Nature Conservancy (TNC) y el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) así como con la participación del Instituto Nacional de Ecología como autoridad normativa del gobierno federal¹.

Como se aprecia en la Figura III.7, el proyecto se encuentra localizado a 4.5 kilómetros de distancia de la RTP Dzilam-Ría Lagartos-Yum Balam. Por tanto, no se considera que la operación del mismo tenga influencia sobre dicha RTP.

¹ <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/marinas.html>



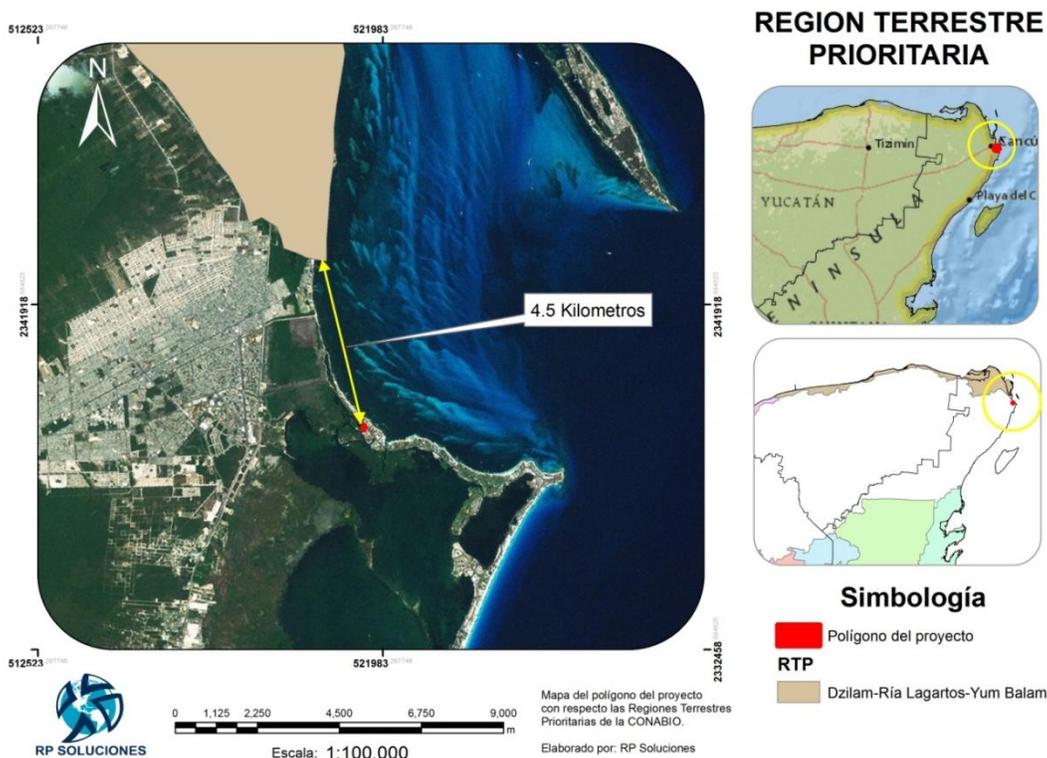


Figura III.6. Localización del proyecto respecto a la RTP, Dzilam-Ría Lagartos-Yum Balam.

III.6.2 REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP).

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad pues 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.

Como parte de dicho programa, se realizaron dos talleres interdisciplinarios con la participación de 45 especialistas del sector académico, gubernamental y de organizaciones no gubernamentales coordinados por la CONABIO. Este programa contó con el apoyo económico del Fideicomiso Fondo para la Biodiversidad, The David and Lucile Packard Foundation, The United States Agency for International Development, el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza y el fondo Mundial para la Naturaleza.

MARINA KAYBAL

MIA - Particular

Se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad².

En la figura III.8 se observa que el proyecto se encuentra inmerso en la RHP Corredor Cancún Tulum.

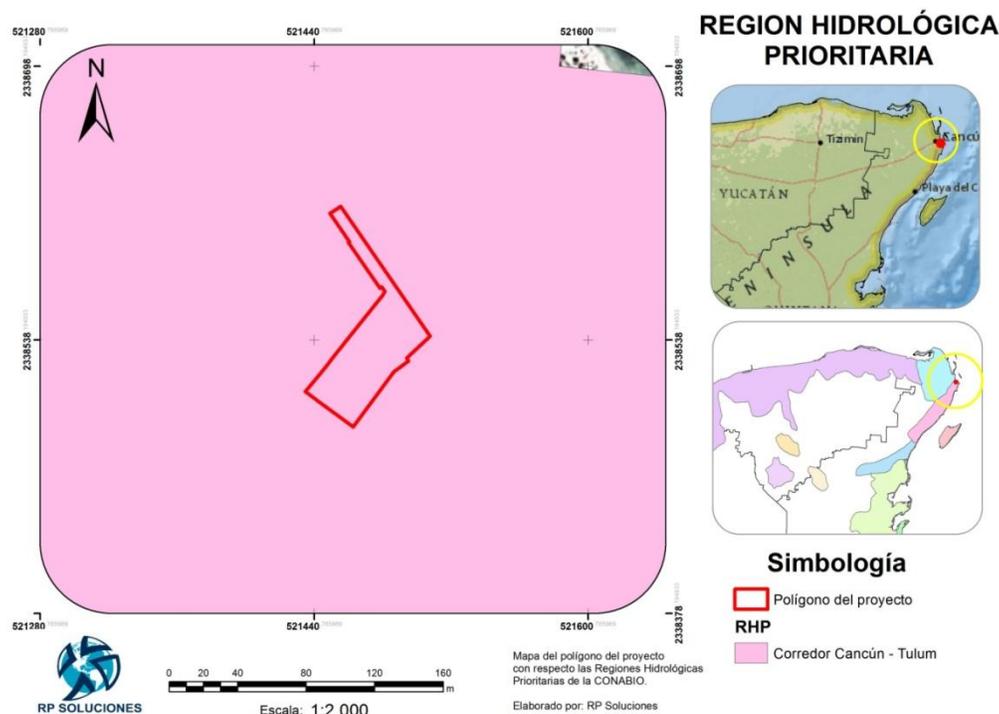


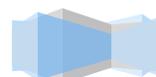
Figura III.7. Localización del proyecto respecto a las RHP

Esta RHP cubre una superficie de aproximadamente 1715 km², cubriendo las ciudades y poblados de Cancún, Playa del Carmen, Puerto Morelos, Tulum y Akumal. De acuerdo a la CONABIO, se necesita restaurar la vegetación, frenar la contaminación de acuíferos y dar tratamiento a las aguas residuales ya que en esta RHP se presentan los siguientes problemas³:

- **Modificación del entorno:** perturbación por complejos turísticos, obras de ingeniería para corredores turísticos, deforestación, modificación de la vegetación (tala de manglar) y de barreras naturales, relleno de áreas inundables y formación de canales.
- **Contaminación:** aguas residuales y desechos sólidos.

² <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/hidrologicas.html>

³ http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_105.html



- Uso de recursos: pesca ilegal en la laguna de Chakmochuk y plantaciones de coco *Cocos nucifera tasiste*.

Al respecto, las obras del proyecto en cuestión se ubicarán donde antiguamente se presentaban infraestructuras de la misma naturaleza, por lo que no afecta vegetación aledaña, las aguas residuales son debidamente dispuestas y se lleva un manejo adecuado de los residuos sólidos que se generan. De la misma manera, en las instalaciones no se realizan aprovechamientos, tales como pesca, tala o extracción de especies.

III.6.3 REGIONES MARINAS PRIORITARIAS (RMP)

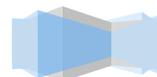
La vastedad de los ecosistemas marinos es una de las principales razones por las que su conocimiento e información son, frecuentemente, escasos y fragmentados. Sin embargo, la intrincada dependencia del hombre de los recursos y la conciencia de que estos recursos están siendo fuertemente impactados por las mismas actividades humanas, ha planteado la necesidad de incrementar el conocimiento sobre el medio marino, a todos los niveles, para emprender acciones que conlleven a su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración.

Bajo esta perspectiva, la CONABIO instrumentó el *Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México* con el apoyo de la agencia The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés).

Con base en la información y conocimiento compartido de los participantes, se identificaron, delimitaron y caracterizaron 70 áreas costeras y oceánicas consideradas prioritarias por su alta diversidad biológica, por el uso de sus recursos y por su falta de conocimiento sobre biodiversidad. De la misma forma, se identificaron las amenazas al medio marino de mayor incidencia o con impactos significativos en nuestras costas y mares, de acuerdo con las cuales se hicieron recomendaciones para su prevención, mitigación, control o cancelación. Se elaboraron las fichas técnicas para cada área prioritaria identificada, las cuales contienen información general de tipo geográfico, climatológico, geológico, oceanográfico, así como el consenso generado por los participantes al taller respecto de la información biológica, de uso de los recursos, aspectos económicos y problemáticas de conservación y uso⁴.

Tal como se observa en la Figura III.9, el proyecto se encuentra inmerso en la RMP Punta Maroma-Nizuc, la cual cubre una superficie de 1 005 km². Presenta vegetación de manglar y selva baja inundable, así como zonas de reproducción de tortugas. Entre los aspectos económicos más importantes de esta RHP se encuentra la pesca de crustáceos y peces, turismo de alto impacto,

⁴ <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/marinas.html>

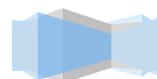


ecoturismo y buceo. Además de zonas de porcicultura en la localidad de Puerto Morelos. De la misma manera presenta las siguientes problemáticas⁵:

- Modificación del entorno: por tala de manglar, relleno de áreas inundables (pérdida de permeabilidad de la barra), remoción de pastos marinos, construcción sobre bocas, modificación de barreras naturales. Daño al ambiente por embarcaciones pesqueras, mercantes y turísticas. Existe desforestación (menor retención de agua) e impactos humanos (Cancún y otros desarrollos turísticos). Blanqueamiento de corales.
- Contaminación: por descargas urbanas y falta de condiciones de salubridad.
- Uso de recursos: presión sobre peces (boquinete) y langostas. Pesca ilegal en la laguna Chakmochuk; campamentos irregulares en el área continental del Municipio de Isla Mujeres.
- Especies introducidas de *Cassuarina* spp y *Columbrina* spp.

Al respecto, el presente proyecto no implica la introducción de especies, ni la tala de manglar, relleno de áreas inundables, remoción de pastos marinos, daño a corales ni modificación de barreras naturales. Tampoco se realizan actividades de aprovechamiento o extracción de especies. Las aguas residuales se descargan al alcantarillado municipal. Además, se realiza un adecuado manejo de los residuos sólidos urbanos.

⁵ http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rmp_063.html



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

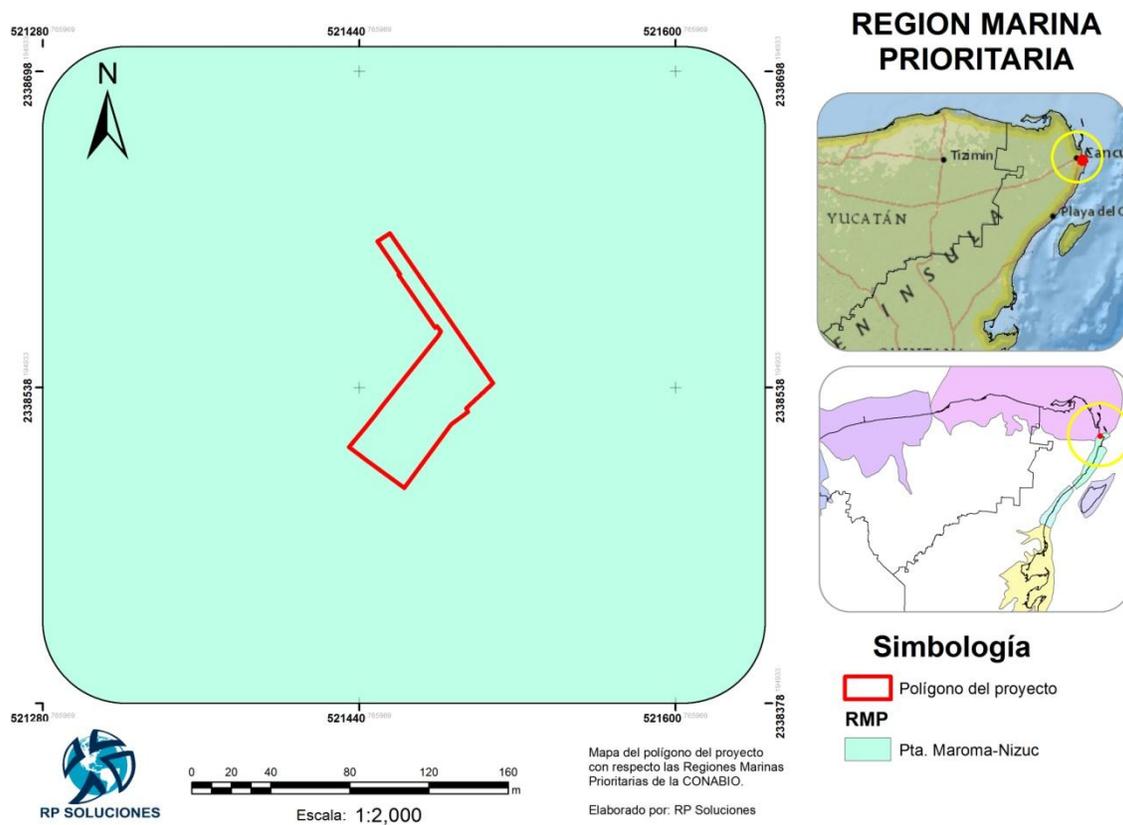


Figura III.8. Localización del proyecto respecto a las RMP's

III.6.4. ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE AVES.

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

Para identificar las AICAS en el territorio mexicano, se invitó a especialistas e interesados en la conservación de las aves a un primer taller que se llevó a cabo en Huatulco, Oaxaca del 5 al 9 de junio, de 1996 en donde se reunieron alrededor de 40 especialistas, representantes de universidades y organizaciones no gubernamentales de diferentes regiones en México para proponer de manera regional Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México. En este Taller se identificaron 170 áreas, mismas que se difundieron, invitando a más personas a participar para conformar 193 áreas nominadas durante 1996-1997.

Durante 1998 el programa entró a una segunda fase en la cual se regionalizó, con el apoyo financiero del Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza A.C., (FMCN) formándose 4 coordinaciones regionales (Noreste, Noroeste, Sur y Centro). En cada región se organizaron dos talleres para revisar las AICAS, anexándose y eliminándose aquellas áreas que de acuerdo a la

MARINA KAYBAL

MIA - Particular

experiencia de los grupos de expertos así lo ameritaron, concluyendo con un gran total de 230 AICAS, las cuales quedaron clasificadas dentro de alguna de las 20 categorías definidas con base en criterios de la importancia de las áreas en la conservación de las aves; dichos criterios resultaron de discusiones trilaterales y se adaptaron a partir de los utilizados por BirdLife International⁶.

Al respecto el proyecto no se encuentra dentro de ningún área catalogada como AICA, las más cercanas son las AICAS Corredor Central Vallarta-Punta Laguna, Yum Balam e Isla Contoy.

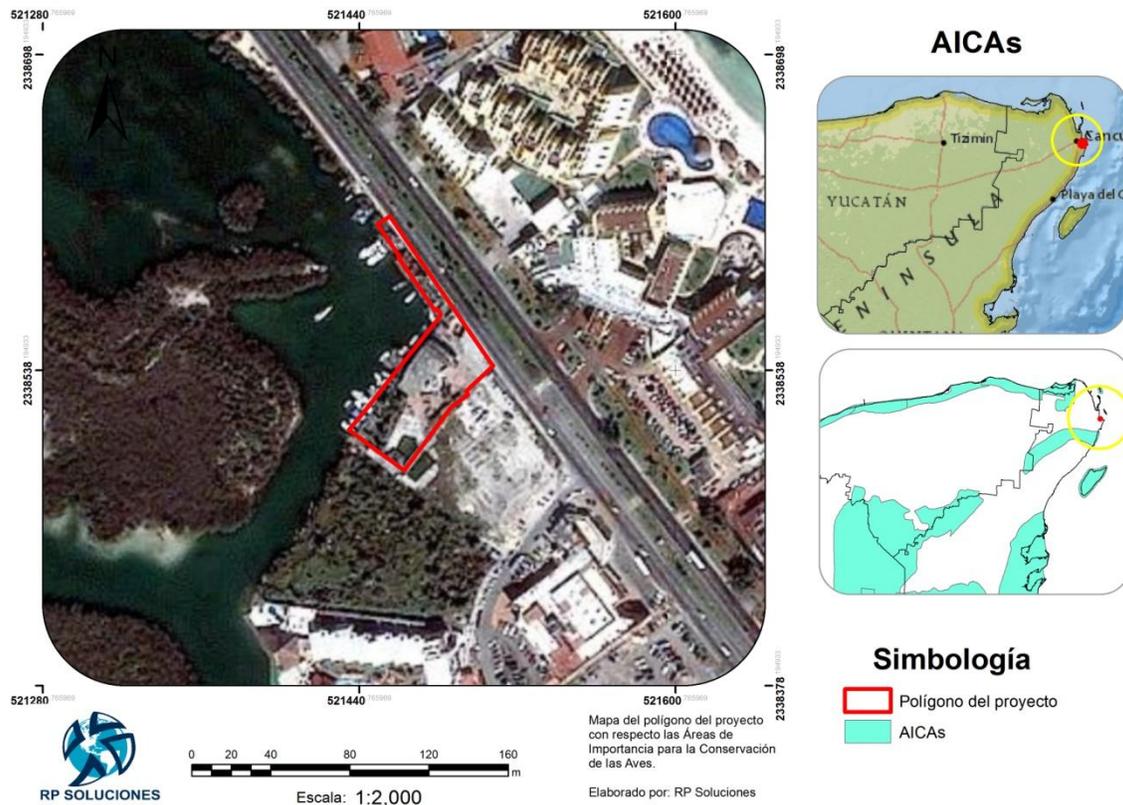


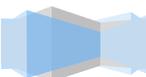
Figura III.9. Localización del proyecto respecto a las AICAS.

III.7 SITIOS RAMSAR

La Convención RAMSAR es un tratado intergubernamental que se firmó en la ciudad de Ramsar, Irán, en 1971, entrando en vigor a partir 1975.

En sus inicios, la Convención tenía un énfasis sobre la conservación y el uso racional de los humedales sobre todo como hábitat para aves acuáticas. Sin embargo, con los años, la Convención ha ampliado su alcance a fin de abarcar todos los aspectos de la conservación y el uso racional de

⁶ <http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicas.html>



los humedales, reconociendo que los humedales son ecosistemas extremadamente importantes para la conservación de la diversidad biológica en general y el bienestar de las comunidades humanas.

La Convención Ramsar estipula que “la selección de los humedales que se incluyan en la Lista deberá basarse en su importancia internacional en términos ecológicos, botánicos, zoológicos, limnológicos o hidrológicos.” Con los años la Conferencia de las Partes Contratantes ha adoptado criterios más precisos para interpretar el texto de la Convención, así como una Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar y un Sistema de Clasificación de tipos de humedales.

La Convención de Ramsar aplica un criterio amplio a la hora de determinar qué humedales quedan sujetos a sus disposiciones. Con arreglo al texto de la Convención (Artículo 1.1), se entiende por humedales: "las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros".

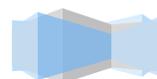
Para que un sitio pueda inscribirse la lista de humedales de importancia Internacional, deben cumplir con al menos uno de los criterios estipulados por la Convención.

México se adhiere a la Convención a partir del 4 de noviembre de 1986 al incluir a la Reserva de la Biosfera Ría Lagartos como humedal de importancia internacional. Actualmente, cuenta con 130 sitios Ramsar en una superficie de casi nueve millones de hectáreas⁷.

Como se observa en la figura III.11, el proyecto no se encuentra dentro de ninguna zona catalogada como sitio RAMSAR, el más cercano se encuentra a aproximadamente 22 metros, Manglares de Nichupté el cual también está catalogado como Área Natural Protegida de competencia Federal.

A este respecto, vale la pena mencionar que el proyecto no contempla la tala, remoción, reubicación ni ninguna forma de afectación a la comunidad de manglar cercana, la cual se encuentra junto a los bordes noreste y oeste del polígono.

⁷ <http://ramsar.conanp.gob.mx/sitios.php>



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

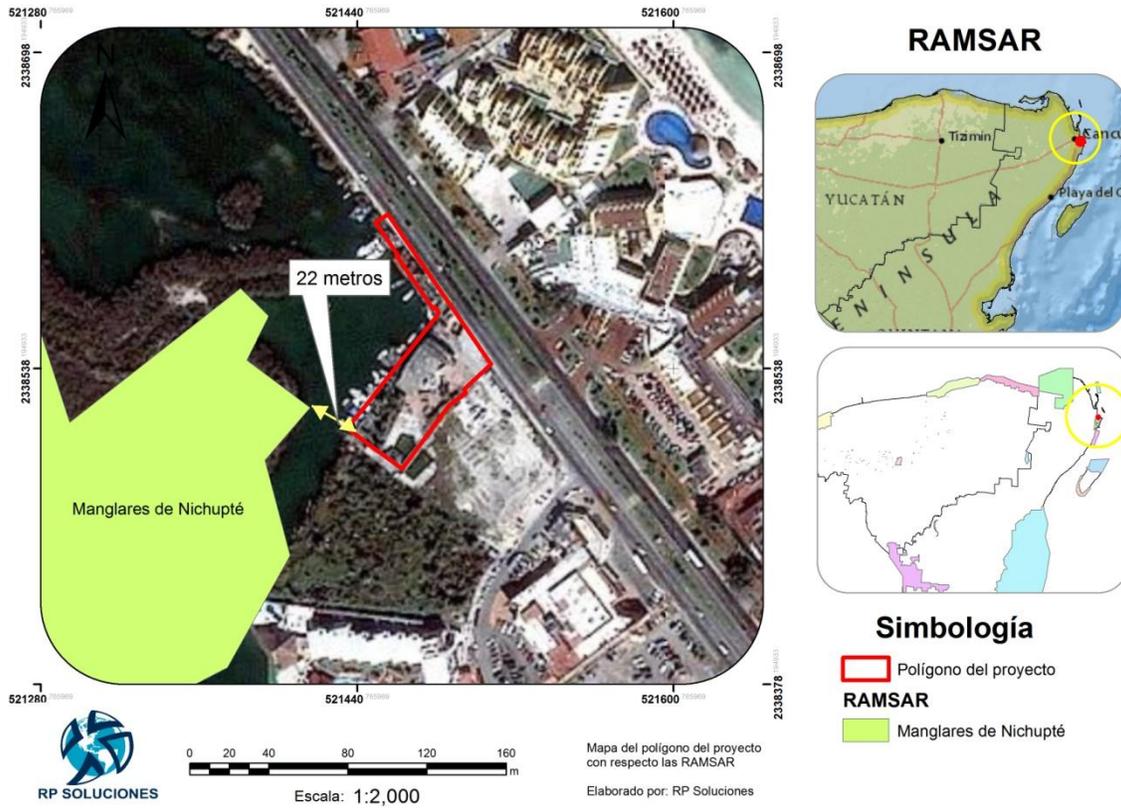
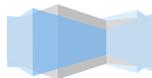


Figura III.10. Localización del proyecto respecto al sitio RAMSAR Manglares de Nichupté.



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

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

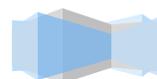
El área donde realiza el proyecto se ubica a la altura del kilómetro 3.5 del Boulevard Kukulkan, esquina con Galeón, Zona Hotelera de la ciudad de Cancún, Municipio de Benito Juárez, en el Estado de Quintana Roo.

El municipio de Benito Juárez se localiza en la zona norte del estado de Quintana Roo, entre las coordenadas extremas 21° 22 ' y 20° 43' de latitud norte; al este 86° 44' y al oeste 87° 19'. Tiene como límites, al norte con los municipios de Lázaro Cárdenas e Isla Mujeres, y el Mar Caribe; al este con el Mar Caribe, al sur con el Mar Caribe y con los municipios de Solidaridad y Lázaro Cárdenas, y al oeste con el municipio de Lázaro Cárdenas.

Con el propósito de precisar los límites del área de estudio e influencia del proyecto, así como el identificar las condiciones físico-bióticas que prevalecen en ellas, se analizaron las regionalizaciones establecidas por las Unidades de Gestión Ambiental (**UGA's**) de los ordenamientos ecológicos territoriales, decretados y publicados en el Diario Oficial de la Federación, en los cuales se encuentra inmerso el predio en donde se pretende la elaboración del proyecto.

Los ordenamientos ecológicos tienen como finalidad regular los usos del suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales, las actividades productivas y el desarrollo urbano con el fin de hacer compatible la conservación de la biodiversidad, la protección al ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos y elementos naturales con el desarrollo urbano y rural del Estado de Quintana Roo, así como con las actividades económicas que se realicen; esta regulación la realizan a través de criterios ecológicos específicos para cada **UGA**. Las delimitaciones de las **UGA's** tienen sus orígenes en la identificación de unidades homogéneas que compartan características naturales, sociales y productivas, así como una problemática ambiental actual. Esto con la finalidad de orientarlas hacia una aplicación de la política territorial.

El predio sujeto a este estudio se encuentra dentro de las **UGA 21 – Zona Urbana de Cancún** y la **UGA 25 – Sistema lagunar de Nichupté**, del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio Benito Juárez, Quintana Roo. Así mismo, se ha descartado la posibilidad de utilizar dichas UGAs como área de influencia del proyecto debido a que la extensión de la misma sobre pasa los límites de posible afectación que el proyecto pudiese ocasionar.



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

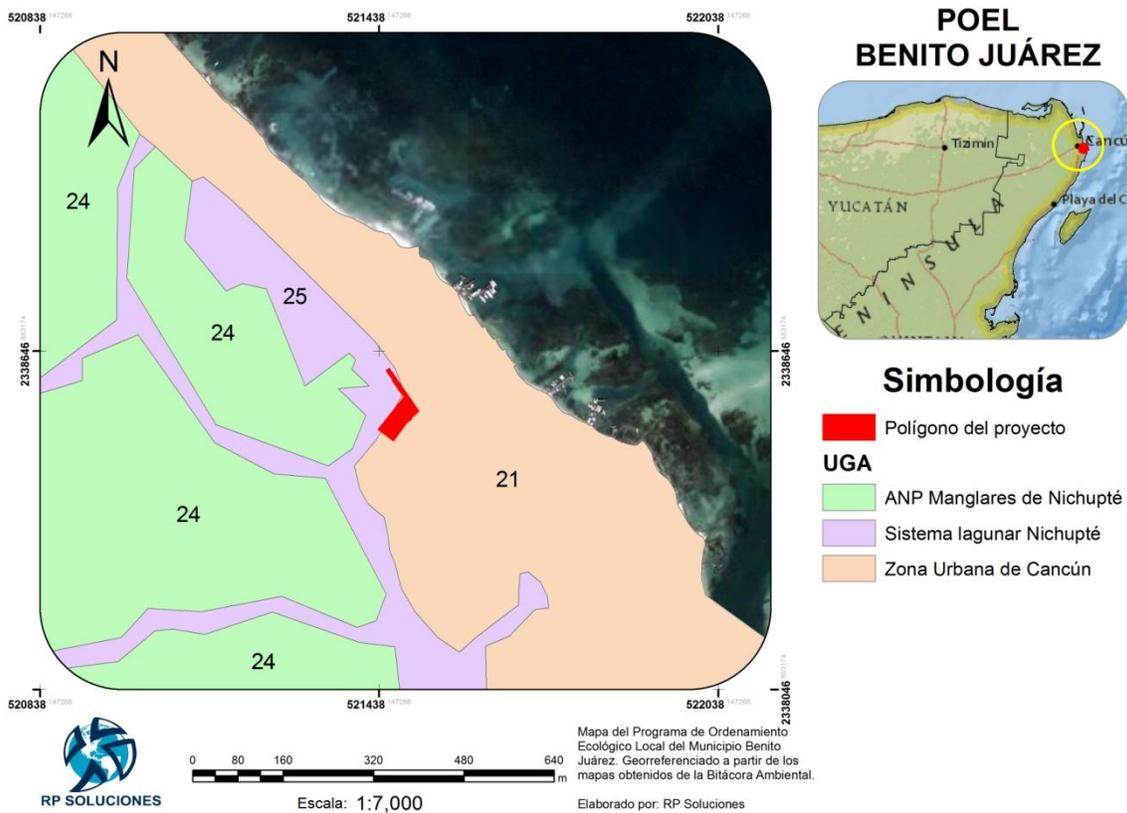


Figura IV.1 Mapa del predio con respecto a la UGAs del POEL Benito Juárez.

Dicho lo anterior, se delimita un área de influencia, del cual servirá para describir el sistema ambiental, tomando como referencia los alcances que podrían tener las afectaciones ocasionadas por el proyecto:

- **Afectación biológica.** En cuanto a la afectación biológica, se plantea un rango de afectación de 25 metros a la redonda del predio, esto por los posibles impactos que pudieran afectar la fauna silvestre presente en las inmediaciones del predio.
- **Afectación física.** Durante el desarrollo de las etapas del proyecto, se presentara una afectación física con un rango de 15 debido a que se realizará una obra nueva y se instalarán pilotes en la laguna.
- **Afectación visual.** Debido a que el proyecto se pretende realizar en un área con grado bajo de conservación, se propone un rango de afectación de 75 metros a partir de los límites del predio. Cabe mencionar que el proyecto se realizará en un predio donde existían infraestructuras antiguas que brindaban los mismos servicios.
- **Afectación auditiva y olores.** El ruido generado por el tránsito de los vehículos utilitarios durante el proceso de construcción, así como las emisiones de los mismos, se anticipa, por medio de medidas preventivas, que no rebasen los límites permitidos dentro de las normas oficiales



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

mexicanas, NOM-080-SEMARNAT-1994, NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006 y posean un rango de afectación máxima de 150 metros a la redonda.

Analizando lo anterior, se propone para este proyecto que el área de influencia posea una delimitación de 150 metros de distancia con respecto a los márgenes del predio, en los cuales quedan inmersas todas las posibles afectaciones que el proyecto pudiese ocasionar.

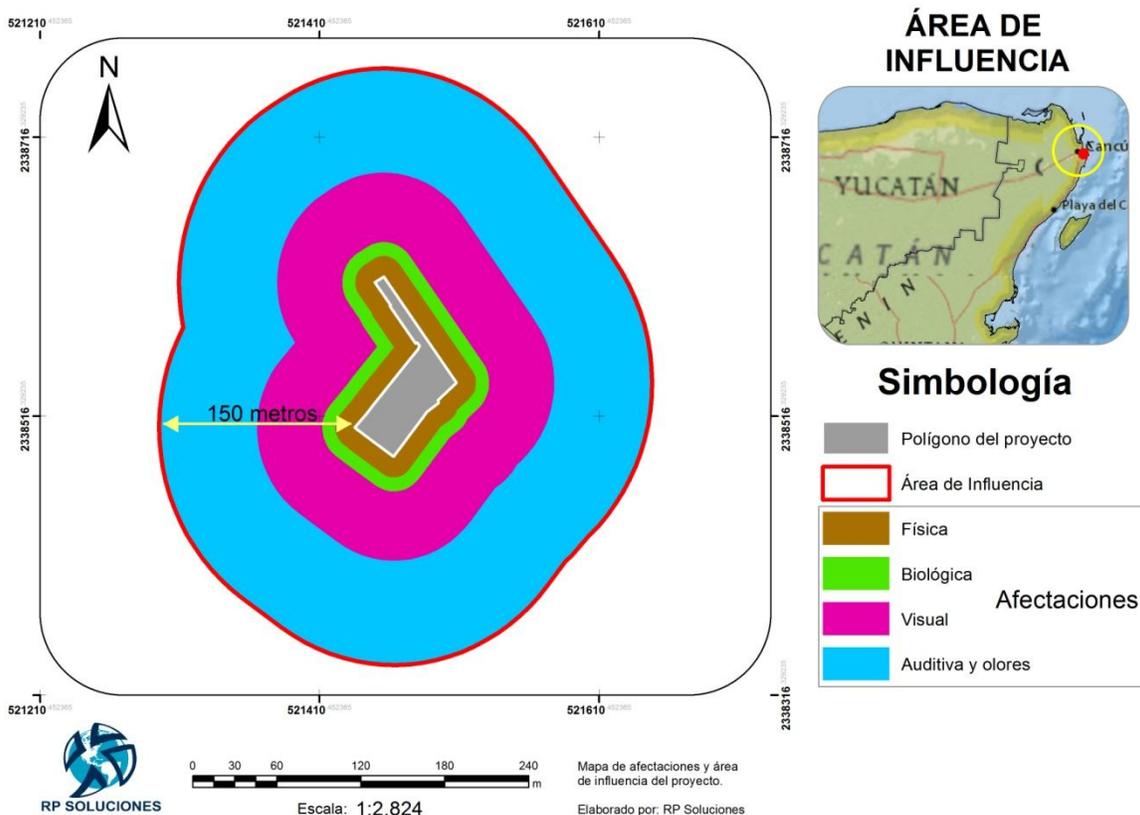


Figura IV.2 Mapa del polígono del proyecto con respecto al área de influencia del proyecto.

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.

Como referencia para la descripción del Sistema Ambiental se consideró el área de influencia del proyecto, el cual posee 150 metros de distancia con respecto a los límites del polígono del proyecto.

Los elementos físicos y biológicos que forman parte del análisis de componentes ambientales se basaron en prospecciones de flora y fauna en el área donde se llevará a cabo el proyecto, así como información bibliográfica conocida de la zona. Para los socioeconómicos se analizaron datos del estado de Quintana Roo y el municipio de Benito Juárez, dependiendo directamente de la disposición de información.

IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS

IV.2.1.1 CLIMA

Los climas predominantes en la península de Yucatán son los subhúmedos con régimen de lluvias de verano Aw y con régimen intermedio Ax'(w), excepto a lo largo de una angosta franja del litoral norte de Yucatán en donde son secos BS₀ y BS₁. En general, la lluvia aumenta hacia el sur y el este, mostrándose cuatro franjas de clima A, con diferente grado de humedad, que guardan estrecha relación con la distribución de las asociaciones vegetales.

Empleando el sistema modificado por García, resultan tres subtipos del cálido subhúmedo con régimen de lluvias en verano Aw: Aw₀, Aw₁ y Aw₂ y tres de intermedio: Ax'(w₀), Ax'(w₁) y Ax'(w₂). (Vidal, 2005)

Según el mapa del INEGI, modificado para este proyecto, tanto el área de influencia del proyecto como el polígono del mismo, presentan el tipo de clima subhúmedo con régimen de lluvias en verano, humedad baja, sequía en invierno y % de lluvia invernal mayor de 10.2: Aw0(x').

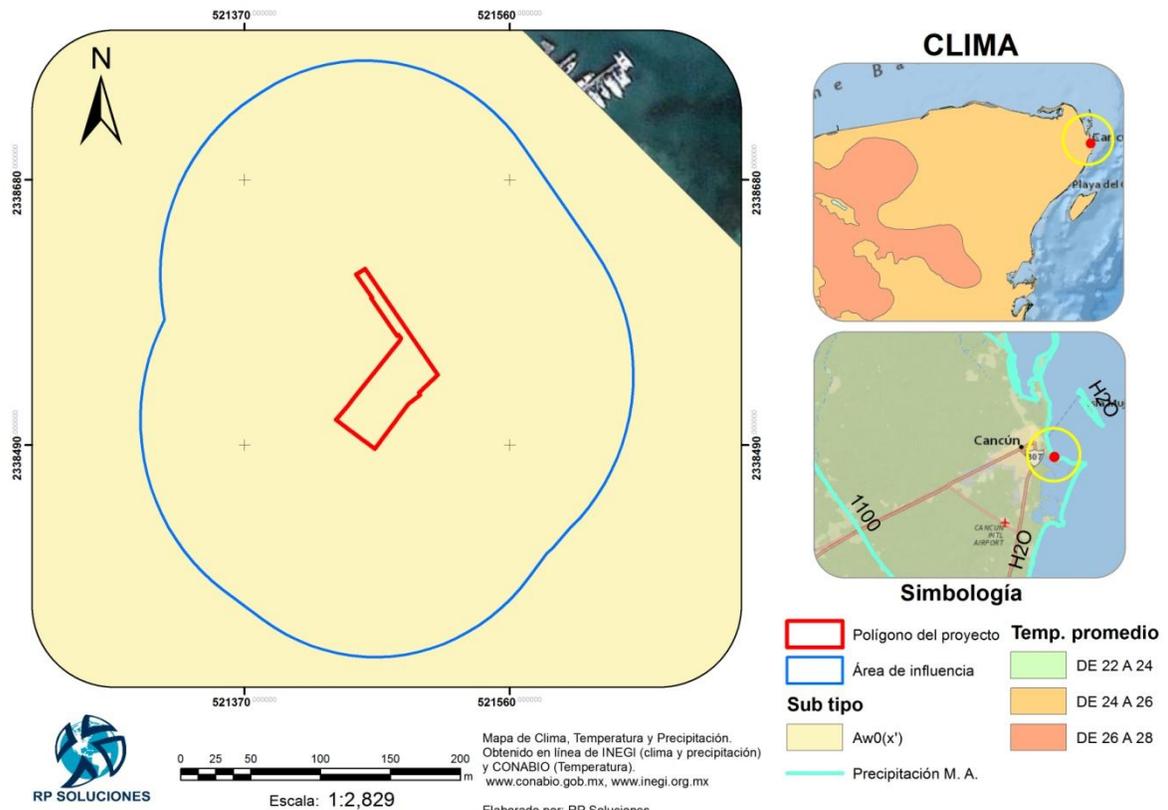


Figura IV.3 Mapa del área de influencia y el predio con respecto a al tipo de clima presente en la península.

TEMPERATURA PROMEDIO Y PRECIPITACIÓN PROMEDIO ANUAL

La distribución de la temperatura media anual del Estado de Quintana Roo es bastante homogénea, siendo 26 °C el promedio imperante (INEGI en internet). En el sitio de estudio la temperatura media anual es de 26 °C, con variaciones aproximadas de 5 °C (Figura IV.3).

En cuanto a la precipitación media anual, de acuerdo al mapa de isoyectas del INEGI, el área de influencia del proyecto y el predio presentan un promedio de 1000 mm (Figura IV.3). El principal aporte pluvial ocurre en la temporada de lluvias, de mayo a octubre (72 %) y el resto se distribuye en la temporada de nortes, de noviembre a febrero (entre 10.2 y 18 %) y de secas.

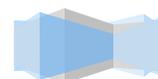
VIENTOS

Con respecto al sistema de vientos existen dos componentes principales para la península de Yucstán: el de primavera-verano y el de otoño-invierno. En el primero dominan los vientos del sureste con una influencia mayor de los vientos del Este, los cuales provocan lluvias en verano y principios de otoño cuando la influencia ciclónica se recibe con mayor intensidad. En el segundo componente los vientos se invierten y presentan una mayor influencia las masas de aire frío provenientes del norte, a este fenómeno se le conoce comúnmente como época de nortes. Los vientos más importantes son los que se originan por la circulación ciclónica (junio a octubre) y los nortes (noviembre a marzo) que provocan un descenso de la temperatura aportando humedad en la época invernal con vientos de hasta 100 km/h (Flores y Espejel, 1994).

FENÓMENOS CLIMATOLÓGICOS

El área de influencia, así como el polígono del proyecto, se encuentran en una zona de afectaciones por tormentas tropicales y huracanes. Se observan principalmente dos tipos de fenómenos atmosféricos que producen vientos mayores a los 70 Km/hr. Los vientos del componente N y NNO llamados nortes que se presentan entre noviembre y marzo, de origen polar y las depresiones tropicales del Atlántico que pueden evolucionar en tormentas y huracanes durante su paso por el Mar Caribe, su componente es E y SE y se presentan principalmente entre junio y octubre, siendo septiembre el mes en que más inciden. En forma eventual se registran vientos del oeste considerados tradicionalmente perjudiciales (Chik'nic), su origen puede ser por depresiones atmosféricas formadas cerca de la Península, en el Canal de Yucatán o Golfo de México.

Para el área de influencia así como el polígono del proyecto, específicamente en un radio de 50 kilómetros a partir del segundo, se cuenta con un registro histórico de huracanes, sin embargo nos enfocamos en uno en particular, el huracán Wilma, el cual se formó el día 15 de octubre de 2005 y



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

desapareció el día 26 de octubre del mismo año. Este fenómeno climatológico fue el causante que la marina Sharkys dejara de operar debido a los daños que le ocasiono en su infraestructura.

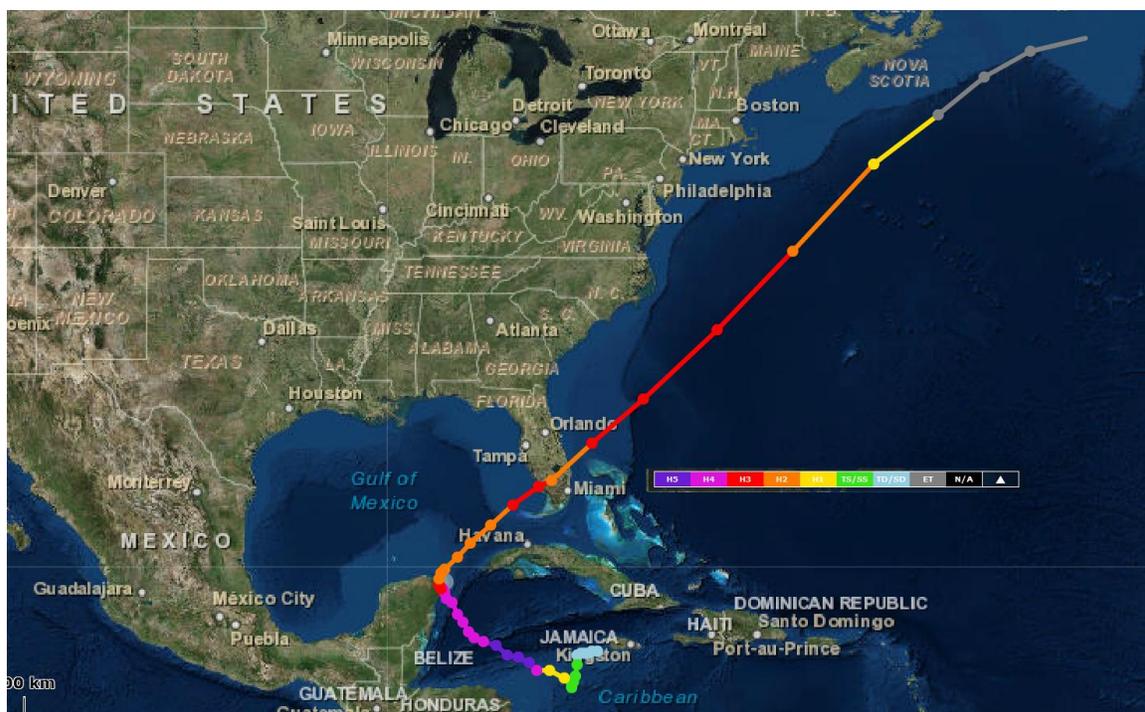
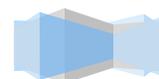


Figura IV.4 Trayectoria del Huracán Wilma. (Tomado y modificado de <http://www.csc.noaa.gov/hurricanes> el 27/01/2015.

IV.2.1.2 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

GEOLOGÍA

La roca más abundante en el estado de Quintana Roo es la sedimentaria, tanto del Terciario (89.5%) como del Cuaternario (10.1%), ambos Periodos pertenecientes a la Era del *Cenozoico* (63 millones de años); la roca sedimentaria del Terciario se localiza en todo el estado excepto en la vertiente oriental, que es ocupada por la roca sedimentaria del Cuaternario, paralela a la costa; incluso la isla Cozumel es del mismo tipo de roca; el suelo abarca 0.4% de la superficie estatal, se ubica al noreste, aldeaño a la laguna Yalahán. El área de influencia del proyecto así como el polígono del mismo se ubican dentro de la roca sedimentaria del Cuaternario.



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

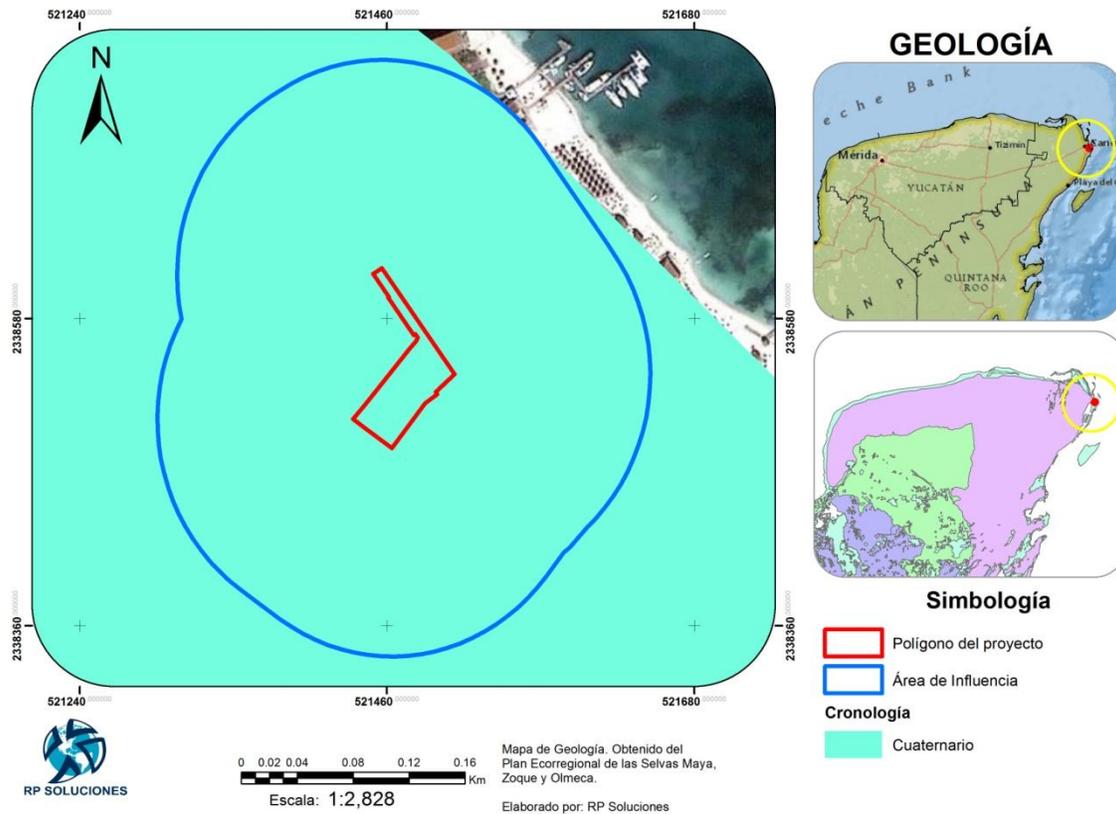


Figura IV.5 Mapa ubicación del área de influencia y el polígono del proyecto con respecto a la geología.

GEOMORFOLOGÍA

México tiene una diversidad de formas de relieve que lo convierte en unos de los países del mundo con mayores características y variedades topográficas. Estas influyen en las condiciones climáticas, tipos de suelo, vegetación, e incluso en las actividades económicas.

Con base en sus características geomorfológicas, el territorio mexicano se divide en 15 provincias fisiográficas; cada una está definida como una región de paisajes y rocas semejantes en toda su extensión. (INE)

El estado de Quintana Roo pertenece a la provincia fisiográfica denominada “península de Yucatán”, la cual está formada por una plataforma calcárea de origen marino, que empezó a emerger aproximadamente desde hace 26 millones de años, siendo la parte norte la más reciente; es de terreno plano con una pequeña cadena de 100 Km de largo y 5 Km de ancho con 100 m de elevación máxima que se extiende de Sahcabá y Muna a Ticul y Tul, para terminar al sur de Peto, que al norte de la península se le conoce como Sierrita de Ticul. Subterráneamente, se integra una red cavernosa por donde fluyen corrientes de agua; El colapso de los techos de las cavernas ha formado numerosas depresiones llamadas “dolinas”; éstas formaciones son conocidas

MARINA KAYBAL

MIA - Particular

regionalmente como “reholladas” o “sumideros” cuando no poseen agua y se les llama “cenotes” cuando el agua es visible (Enciclopedia de los Municipios de México).

Así mismo, la provincia fisiográfica “Península de Yucatán” se divide en tres subprovincias fisiográficas; la subprovincia *Carso yucateco*, la subprovincia *Carso y lomerías de Campeche*, y la subprovincia *Costa baja de Quintana Roo*. El área de influencia y el polígono del proyecto se encuentran dentro de la subprovincia denominada Carso Yucateco tal y como se muestra en la siguiente imagen.

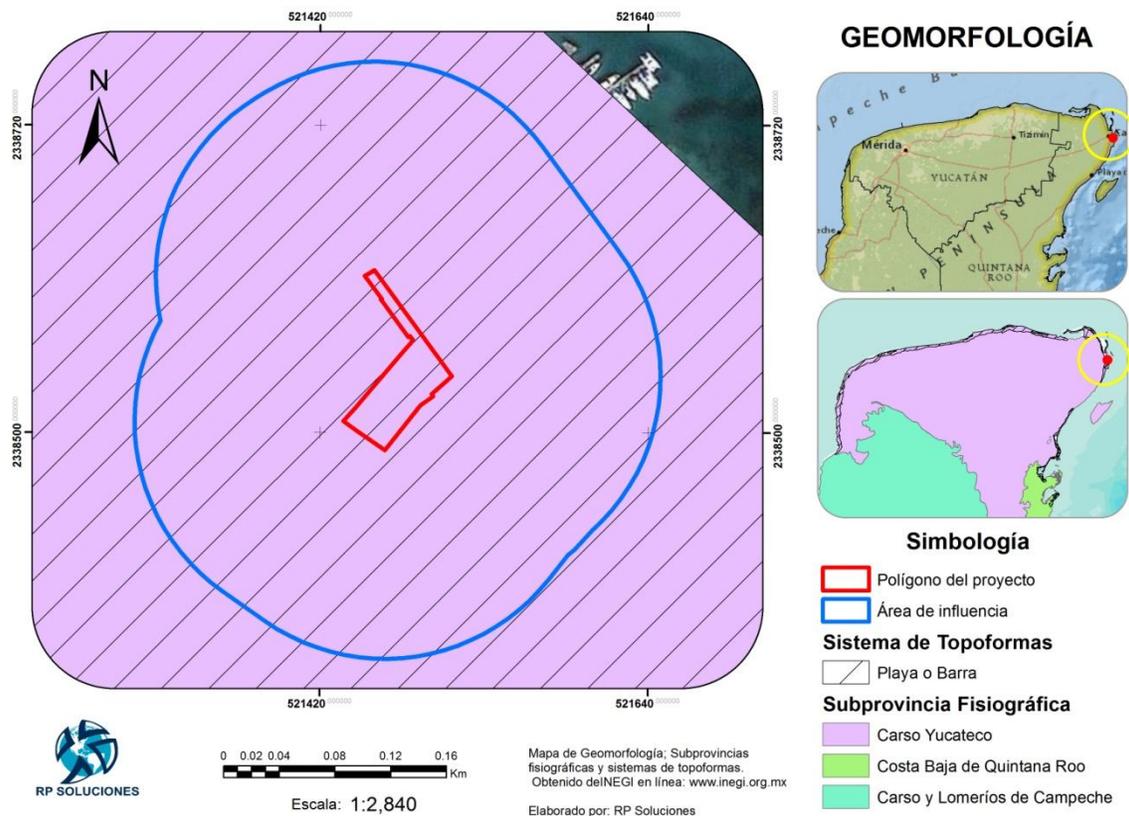


Figura IV.6 Mapa ubicación del área de influencia y el polígono del proyecto con respecto a la geomorfología.

El sistema de topoformas en donde se ubica el área de influencia es de playa o barra, específicamente playa o barra inundable y salina. (INEGI) (Figura IV.7)

IV.2.1.3 SUELO

Los suelos sobre la superficie de la tierra sufren cambios continuamente, los cuales escapan a un estudio casual del suelo. Cada suelo tiene un ciclo de vida en términos del tiempo cronológico. La intemperización del lecho rocoso produce residuos no consolidados que sirven como un material

de origen para la evolución del perfil del suelo que finalmente refleja el efecto conjunto del clima, materia viva, relieve y del tiempo.

La exposición del material original a las condiciones del tiempo bajo condiciones favorables dará como resultado el establecimiento de plantas que realizan la fotosíntesis y cuyo crecimiento resultará en la acumulación de algunos residuos orgánicos. Animales, bacterias y hongos posteriormente se unirán en una comunidad biológica y se nutrirán de estos residuos orgánicos.

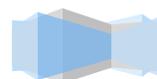
Con base en los conocimientos sobre los suelos de la Península Yucateca, en general podemos decir que proceden de una base calcárea, distribuidos sin grandes accidentes geográficos y de formación reciente. Los suelos son de origen marino, con rocas calcáreas de reciente formación en el Mioceno y Pleistoceno. El material basal o roca madre está constituido por arenisca calcárea con o sin material conchífero en el cordón litoral, vastos territorios cubiertos de margas calizas y calcíferas con inclusiones de dolomitas, óxido de hierro y arcillas de origen volcánico en el interior de la península. (Miranda, 1958)

México no cuenta con un sistema de clasificación de suelos propio, lo que origina que se tengan que adoptar sistemas de clasificación desarrollados en otros países. Por tal motivo se adoptó la clasificación propuesta por la FAO/UNESCO en 1968, la cual fue modificada por la Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL, actualmente INEGI) y que es utilizada en la caracterización y cartografía de los suelos. (Bautista, *et al*, 2005)

Las modificaciones generales que se hicieron al sistema FAO/UNESCO dieron como resultado la siguiente clasificación de suelos, presentes en el estado de Yucatán:

- Cambisol (B)
- Cambisol gléyico (Bg)
- Cambisol cálcico (Bk)
- Cambisol crómico (Bc)
- Castañozem (K)
- Gleysol (G)
- Gleysol mólico (Gm)
- Litosol (L)
- Luvisol (L)
- Luvisol crómico (Lc)
- Castañozem Haplico (Kh)
- Feozem (H)
- Regosol (R)
- Solonchak (Z)
- Vertisol (V)
- Luvisol cálcico (Lc)
- Nitosol (N)
- Nitosol éútrico (Ne)
- Rendzina (E)

El área de influencia y el polígono del proyecto, según datos obtenidos del INEGI, presentan el tipo de suelo Solonchak (Z).



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

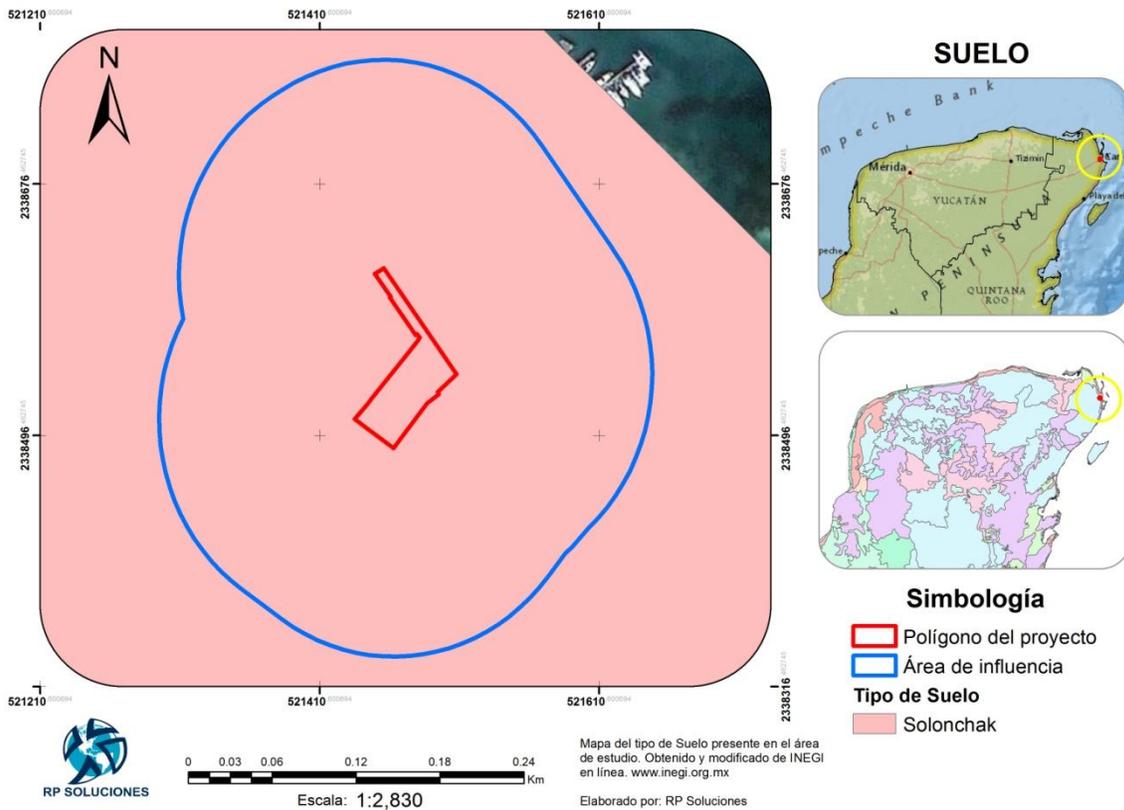


Figura IV.7 Mapa ubicación del área de influencia y el polígono del proyecto con respecto al tipo de suelo.

El tipo de suelo Solonchack proviene del ruso *Sol*: sal. Literalmente se define como suelos salinos. Se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los cañales y llanos de las regiones secas del país. Tienen alto contenido de sales en todo o alguna parte del suelo. La vegetación típica para este tipo de suelos es el pastizal u otras plantas que toleran el exceso de sal (halófitas). Su empleo agrícola se halla limitado a cultivos resistentes a sales o donde se ha disminuido la concentración de salitre por medio del lavado del suelo. Su uso pecuario depende del tipo de pastizal pero con rendimientos bajos. (INEGI, 2004)

IV.2.1.4 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA

Una región hidrológica es la agrupación de varias cuencas hidrológicas con niveles de escurrimiento superficial muy similares. En México, las más húmedas son la número 30, llamada región del sistema Grijalva-Usumacinta; la número 29 o región del Coatzacoalcos; la número 28 o región del Papaloapan; y la número 23, llamada también región de la Costa de Chiapas. Las regiones hidrológicas más secas del país son la número 2, llamada región del Vizcaíno; la número 3 o región de la Magdalena; la número 4 o región de la Laguna Salada; la región 8 o región Sonora

MARINA KAYBAL

MIA - Particular

norte y la región 35, llamada comúnmente región del Mapimí. Las más densamente pobladas son la 29, llamada también región Tuxpan-Nautla y la región número 12, conocida como Lerma-Santiago. Uno de cada cuatro habitantes en localidades con más de 100 mil habitantes vive en estas regiones hidrológicas. (INEGI)

El estado de Quintana Roo comprende dos Regiones Hidrológicas, la Yucatán Norte y Yucatán Este. La primera, como su nombre lo infiere, se ubica hacia la porción del extremo norte del territorio estatal, ahí se encuentran la Cuenca *Quintana Roo* con aproximadamente la tercera parte de la superficie estatal y los cuerpos de agua L. Nichupté, L. Chakmochuk y L. Conil; también en esta Región se localiza la Cuenca *Yucatán* en pequeñas porciones del estado. A la segunda Región denominada Yucatán Este, le corresponden también en Quintana Roo dos Cuencas que ocupan poco menos de 70% de la entidad; llamadas *Bahía de Chetumal* y *otras* donde se aprecian las corrientes superficiales Hondo, Azul, Escondido y Ucum, además de los cuerpos de agua L. Bacalar, L. San Felipe, L. Mosquitero, L. Chile Verde, L. Nohbec y L. La Virtud; mientras que en la Cuenca *Cuencas Cerradas* se tienen únicamente cuerpos de agua y son: L. Chunyaxché, L. Chinchancanab, L. Campechen, L. Boca Paila, L. Paytoro, L. Ocom y L. Esmeralda.

El área de influencia así como el polígono del proyecto, se encuentran inmersos dentro de la región hidrológica 32 – Yucatán Norte, específicamente en la cuenca denominada Quintana Roo.

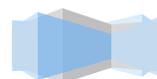
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

En el municipio de Benito Juárez no existen corrientes superficiales (ríos, lagos...), salvo cuerpos de agua temporales, debido a las características del subsuelo cárstico, por lo que la única fuente de abastecimiento de agua potable para las distintas actividades de la sociedad es el agua subterránea, receptora, a su vez, del agua de desecho que se genera en el estado.

Cabe mencionar que el proyecto se ubica junto a la laguna Nichupté, en la cual se realizan actividades de recreo en embarcaciones públicas y privadas.

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

Debido a la gran permeabilidad y a su morfología se presenta un acuífero calizo con un nivel cercano a la superficie en casi toda la zona. El acuífero formado por calizas de características variadas y depósitos de litoral tiene un espesor medio de 150 m; está limitado inferiormente por rocas arcillosas de baja permeabilidad como margas y lutitas. Debido a la presencia de la cuña de agua marina que subyace a los acuíferos costeros, el espesor saturado de agua dulce crece tierra adentro, siendo menor de 30 m dentro de una franja de 20 km a partir del litoral, de 30 a 100 m en el resto de la llanura y del orden de 100 m en el área de lomeríos.



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

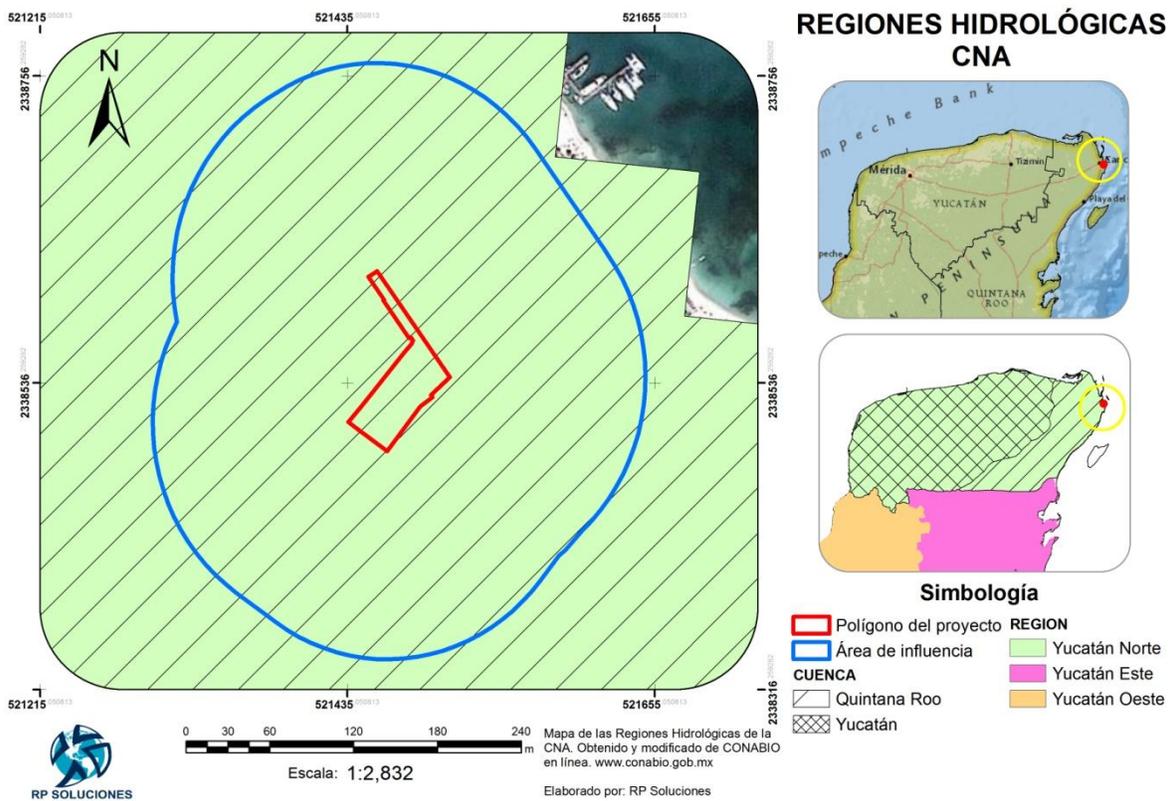
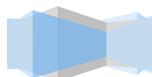


Figura IV.8 Mapa de ubicación del área de influencia y el polígono con respecto a las regiones hidrológicas de la CNA.

El agua subterránea se pone en circulación a través de fracturas y conductos de disolución moviéndose de las zonas de mayor precipitación hacia la costa, donde se realiza la descarga natural del acuífero, alimentando de paso a los esteros y lagunas costeras, incluso llegando a producir descargas de agua dulce al mar. De lo anterior se desprende que la dirección general del flujo subterráneo es radial (figura 9), a partir de la porción más alta que se localiza en la parte centro-sur de la península.



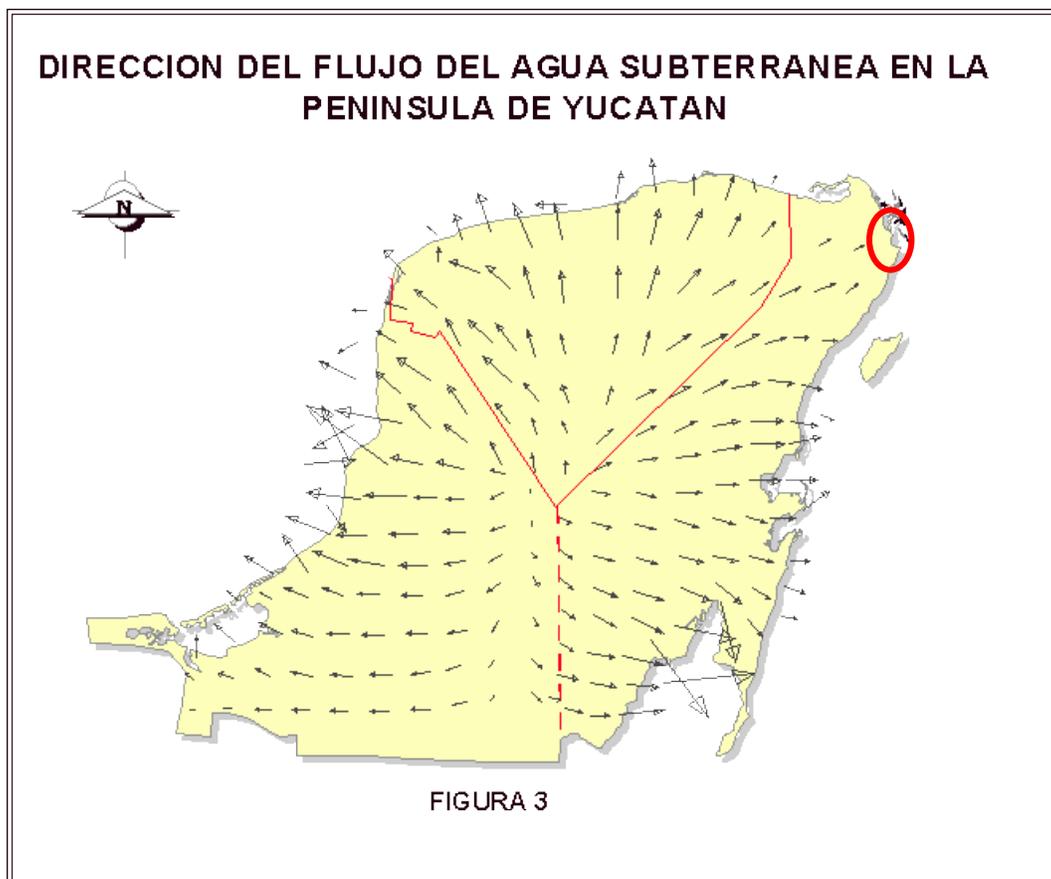


Figura IV.9 Flujo de aguas subterráneas. Las flechas indican la dirección del flujo y el círculo rojo el área del proyecto. (Modificado de CNA en línea)

IV.2.1.5 DESCRIPCIÓN GENERAL DE ZONA COSTERA Y MARINA

La zona costera del Estado de Quintana Roo constituye una franja litoral de 865.22 km de longitud. Esta franja constituye un complejo de barreras y planicies, en donde las barreras se encuentran paralelas al litoral y están constituidas por arenas y gravas acumuladas por efecto del viento, oleaje y mareas, además que presenta áreas de mangle, cuyo papel es determinante ya que contribuyen al proceso de acreción del litoral al ganar poco a poco terreno sobre la zona marina.

El predio en donde se realizará el proyecto se encuentra a orillas del sistema lagunar de Nichupté, ubicado en la parte Norte del Estado de Quintana Roo, interacciona con el Mar Caribe a través de dos bocas; la boca Cancún en el Norte, la cual se encuentra aproximadamente a 660 metros al este del proyecto) y la boca Punta Nizuc en el Sur. El sistema lagunar consiste principalmente de cinco cuerpos de agua, todos ellos interconectados por canales bien definidos. Los cuerpos de agua son: Laguna Bojórquez, laguna Nichupté parte Norte, parte Central, parte Sur y Río Inglés.

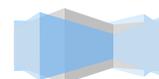




Figura IV.10 Cuerpos de agua del sistema lagunar Nichupté-Bojórquez. (tomado de Carbajal, 2009)

El complejo lagunar presenta fuertes gradientes de salinidad que reflejan su interacción con el mar abierto y las entradas de agua de poca salinidad a través de los manantiales ubicados en diferentes puntos. El área total del sistema lagunar ha sido estimado por Merino et al (1990) y es del orden de $5.0 \cdot 10^5 \text{ m}^2$. El levantamiento con sistemas de información geográfica revela que amplias zonas del sistema lagunar están cubiertas densamente por manglar (*Rhizophora* y *Avicennia* sp.), sobre todo en la parte Occidental y Sur. En el lado Occidental estos manglares se desarrollan sobre una llanura de inundación y van siendo sustituidos por una selva baja perennifolia (Jordan et al, 1990). El ritmo de evaporación en esta zona del Caribe Mexicano es del orden de $3 \cdot 1.8 \cdot 10 \text{ mm/año}$ y la precipitación de $3 \cdot 1.1 \cdot 10 \text{ mm/año}$; y la precipitación de $3 \cdot 1.1 \cdot 10 \text{ mm/año}$.

CORRIENTES MARINAS Y COSTERAS

El sistema lagunar de Nichupté interactúa con el mar abierto a través de las bocas Cancún en el Norte y Punta Nizuc en el Sur, también, con agua subterránea a través de más de 20 manantiales de agua ubicados principalmente en el lado Oeste del complejo lagunar. Sufre la acción del viento,



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

principalmente de los alisios y de las mareas a través de las dos bocas. Padece la acción antropogénica directa de la zona hotelera y de la ciudad de Cancún a través de las descargas de aguas residuales vertidas directamente o por conducción subterránea y que aflora en el sistema lagunar en los manantiales.

Este tipo de lagunas costeras están profundamente influenciadas por procesos marinos, continentales y atmosféricos. La dinámica en estos sistemas es afectado por las mareas, el oleaje, el viento, la precipitación pluvial, la evaporación, los flujos de agua dulce y el transporte de sedimentos. El balance entre todos estos procesos determina las características imperantes en cada laguna.

SISTEMA DE TRANSPORTE DE LITORAL

Morfológicamente, el sistema lagunar de Nichupté surgió, como otras muchas lagunas, a consecuencia del transporte de litoral de arena y sedimentos. Las lagunas más importantes que lo conforman son la de Nichupté, Bojórquez y Río Inglés. Para fines prácticos se divide en tres zonas; la Cuenca Norte, la Cuenca Central y la Cuenca Sur; estas cuencas están separadas por bajos de 0.5 metros de profundidad. Para la distribución de salinidad en el complejo lagunar, es muy importante la interacción con el mar abierto. El complejo lagunar está comunicado al mar por las bocas Cancún y Nizuc. Aunque las mareas son pequeñas en el Golfo de México y sus inmediaciones, siempre es interesante determinar cuál es la capacidad de las mareas para influir en la dinámica en el interior del complejo lagunar a través de las dos bocas.

BATIMETRÍA

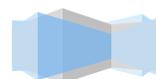
El Sistema Lagunar Nichupté esencialmente es un cuerpo somero y plano, el cual ha sido dragado en algunas zonas a una profundidad de entre 3 y 4 metros con el fin de permitir el desplazamiento de embarcaciones, el resto de la laguna presenta una profundidad promedio de 1.90 metros disminuyendo hacia las orillas.

Para fines de este proyecto, se realizó un levantamiento batimétrico con el cual se observó que no será necesario el dragado dentro del cuerpo lagunar, ya que las profundidades cercanas a la marina fluctúan de 1.40 m a 2.30 m. (Anexo 03 – Planos)

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LAS MASAS DE AGUA

La información acerca de las características del agua sobre la plataforma continental y zonas costeras de Quintana Roo, es aún muy limitada (Merino y Otero, 1991; Jordán, 1994); solamente se tienen registros aislados en períodos muy cortos.

Salinidad



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

La salinidad promedio en la capa superficial del área marina de Quintana Roo varía de 32-36 ups3 hasta una profundidad de 30-50 m. Por debajo de esta zona isohalina se encuentran aguas con salinidad superior (37 ups), de origen subtropical. La salinidad menor se registra en febrero (32.3 ups) y la mayor en junio (35 ups). Estos valores e intervalos podrían considerarse representativos para toda la costa de Quintana Roo en condiciones similares.

De acuerdo al estudio realizado por Carbajal Pérez (2009), en el Sistema Lagunar Nichupté; la distribución de salinidad para las campañas de medición efectuadas en septiembre de 2005, Noviembre de 2006, Marzo de 2007 y Julio-Agosto de 2007 se refleja claramente los diferentes aspectos que afectan la hidrografía del sistema lagunar.

En primer lugar, se observa la influencia del agua del Mar Caribe a través de las altas salinidades en la zona Norte que abarca una buena parte de los cuerpos de agua de Nichupté y Bojórquez. De la distribución de salinidad en las diferentes épocas del año, se infiere que la influencia del agua salada de mar cambia notablemente. En el cuerpo de agua de Nichupté ubicado en la parte más al Norte, existe una franja de baja salinidad (24 a 24.8 ups) que colinda con manglares y con algunas zonas con aportes de agua menos salina. En el cuerpo de agua central las isohalinas están orientadas de Norte a Sur en todas las épocas del año, es decir, el gradiente apunta en la dirección de Oeste a Este.

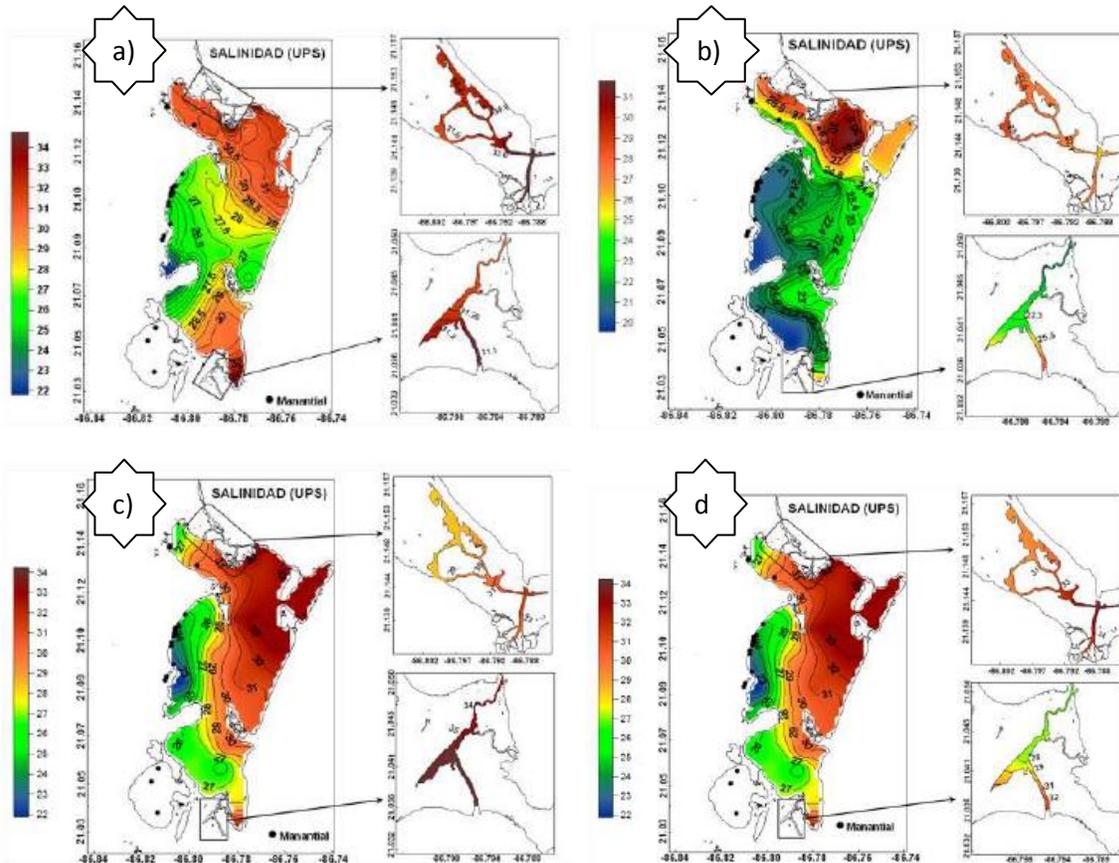


Figura IV.11 Salinidad: a) septiembre de 2005. b) Noviembre 2006. c) Marzo 2007. d) julio-agosto 2007.

Temperatura

La temperatura superficial promedio el área marina de Quintana Roo oscila entre 27 y 28 °C. En la zona arrecifal frente a la porción central de Quintana Roo se han registrado valores medios de temperatura variables (25-31°C), con promedios menores en febrero (25.5 °C) y un incremento en marzo-mayo (28.5 °C). Los mayores valores ocurren en junio y julio (30.5°C).

En general, en la parte central y Norte del Sistema Lagunar Nichupté, la temperatura del agua es más alta en el lado Oeste, oscilando entre 25.5 y 32.0 °C. En algunos casos se forman algunos lentes de agua más caliente en diferentes zonas del complejo lagunar, esto es debido a que estos lentes quedan entre agua fría que surge en los manantiales y agua relativamente fría que entra por las bocas (Carbajal, 2009).

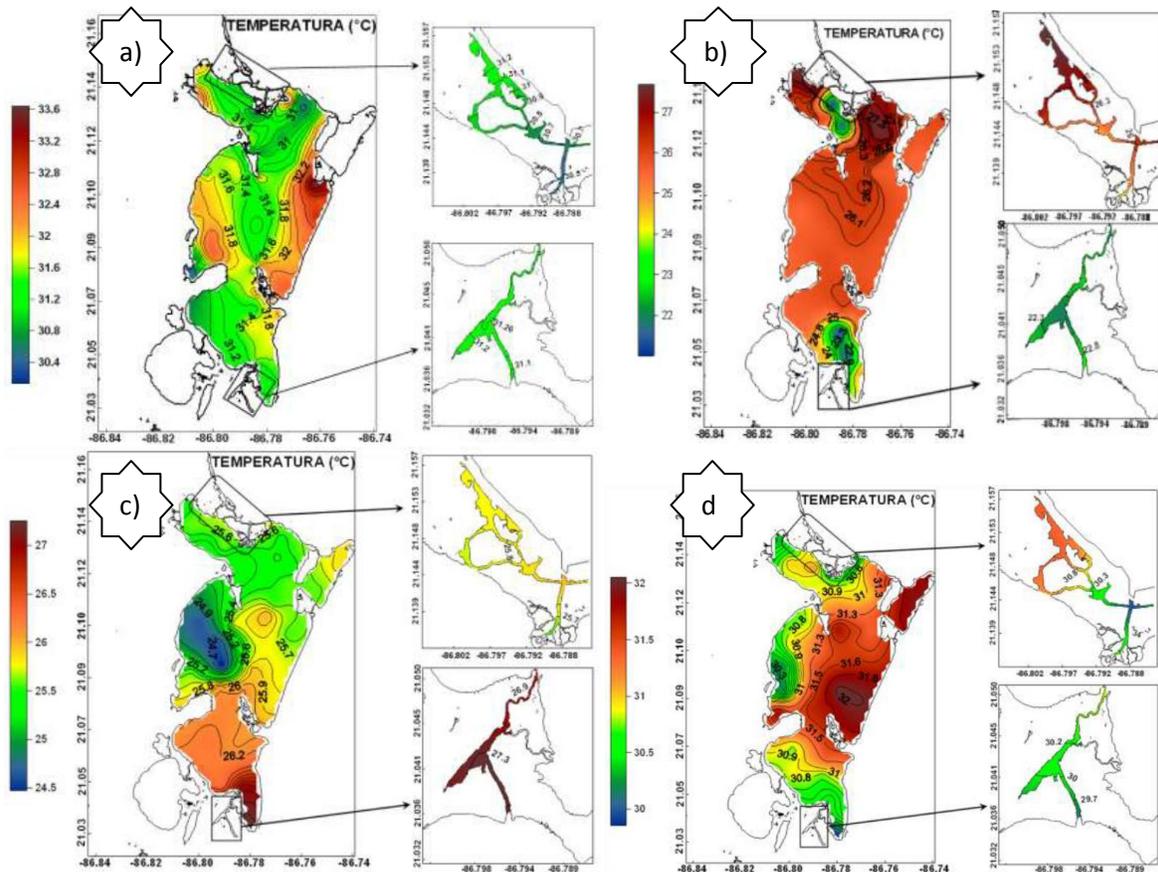


Figura IV.12 Temperaturas: a) septiembre de 2005. b) Noviembre 2006. c) Marzo 2007. d) julio-agosto 2007.

Oxígeno disuelto en Sistema Lagunar Nichupté



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

El oxígeno que se encuentra en la atmósfera se disuelve en las aguas superficiales, se genera mediante la fotosíntesis de los organismos presentes en el cuerpo de agua. Al aumentar la profundidad, la concentración de oxígeno disuelto se reduce debido a la respiración de los diferentes organismos aerobios (Casanova y Betancourt, 2000, en Carbajal, 2009).

La concentración de oxígeno disuelto en el sistema lagunar tiene una gran variabilidad, como se puede apreciar en las siguientes imágenes obtenidas de Carbajal, 2009.

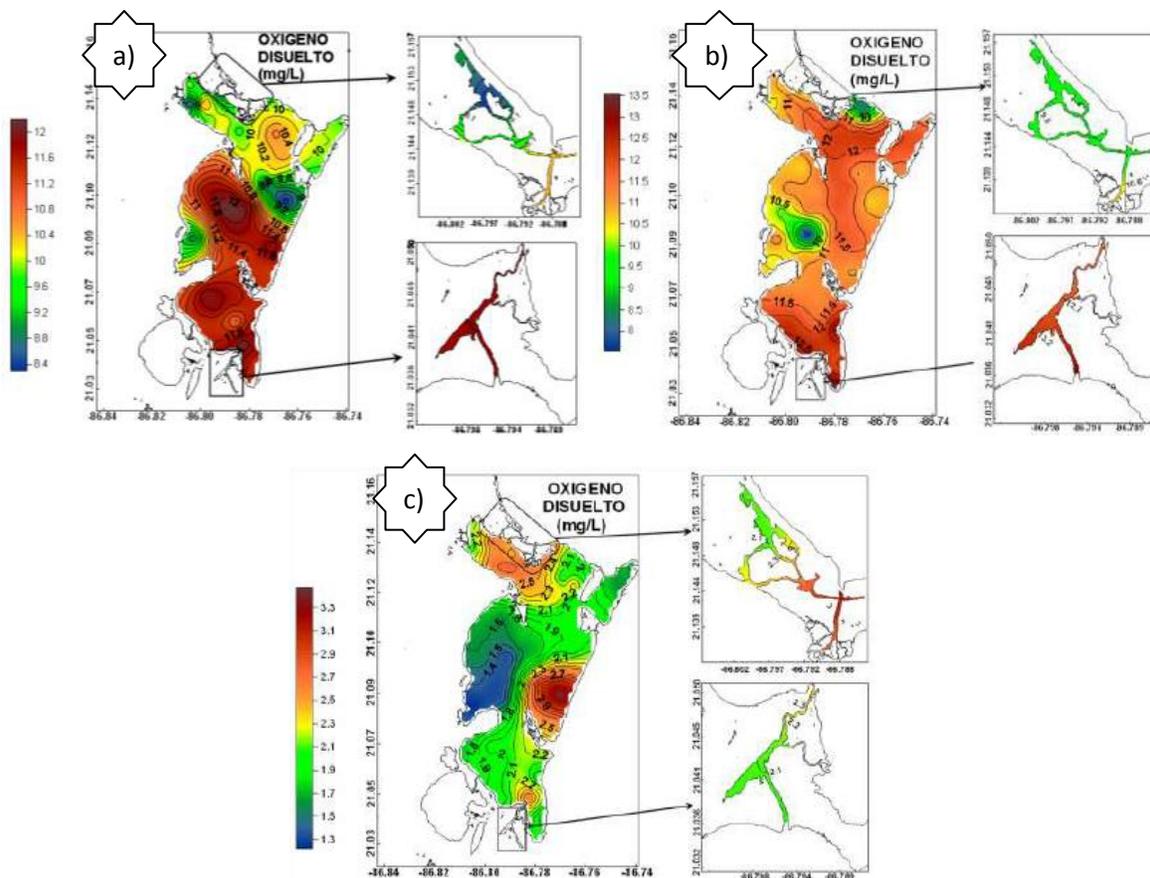
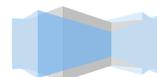


Figura IV.13 Oxígeno disuelto: a) Noviembre 2006. b) Marzo 2007. c) julio-agosto 2007.

pH

El pH de una solución es el negativo del logaritmo de la actividad del ión hidrógeno en moles por litro. Como causas naturales que afectan el valor del pH encontramos en primer lugar el anhídrido carbónico disuelto procedente de la atmósfera, así como también por la respiración y fotosíntesis de los organismos acuáticos. Otro factor es la contaminación industrial. El pH del agua puede variar como consecuencia de desechos vertidos por industrias (Catalan, 1981 en Carbajal, 2009)

En general, se puede afirmar de acuerdo a los valores de pH mostrados en la siguiente figura que el sistema lagunar es alcalino. Los valores del centro y sur del sistema son similares a los presentes en sistemas marinos. Los valores de pH un poco más bajos encontrados en la parte norte del



sistema lagunar pueden ser asociados a aportes de aguas residuales, ya sean procedentes de la ciudad de Cancún en la parte noroeste o bien por la zona hotelera en el lado noreste.

Los valores mínimos del pH en el lado oeste del cuerpo de agua central en todas las gráficas mostradas en la Figura reflejan la influencia de las aguas subterráneas, pues como se verá en el siguiente capítulo, estas aguas parecen haber sido mezcladas en el subsuelo, no sólo con agua de mar, sino también con aguas residuales de la ciudad de Cancún y cuyo efecto es la reducción del pH.

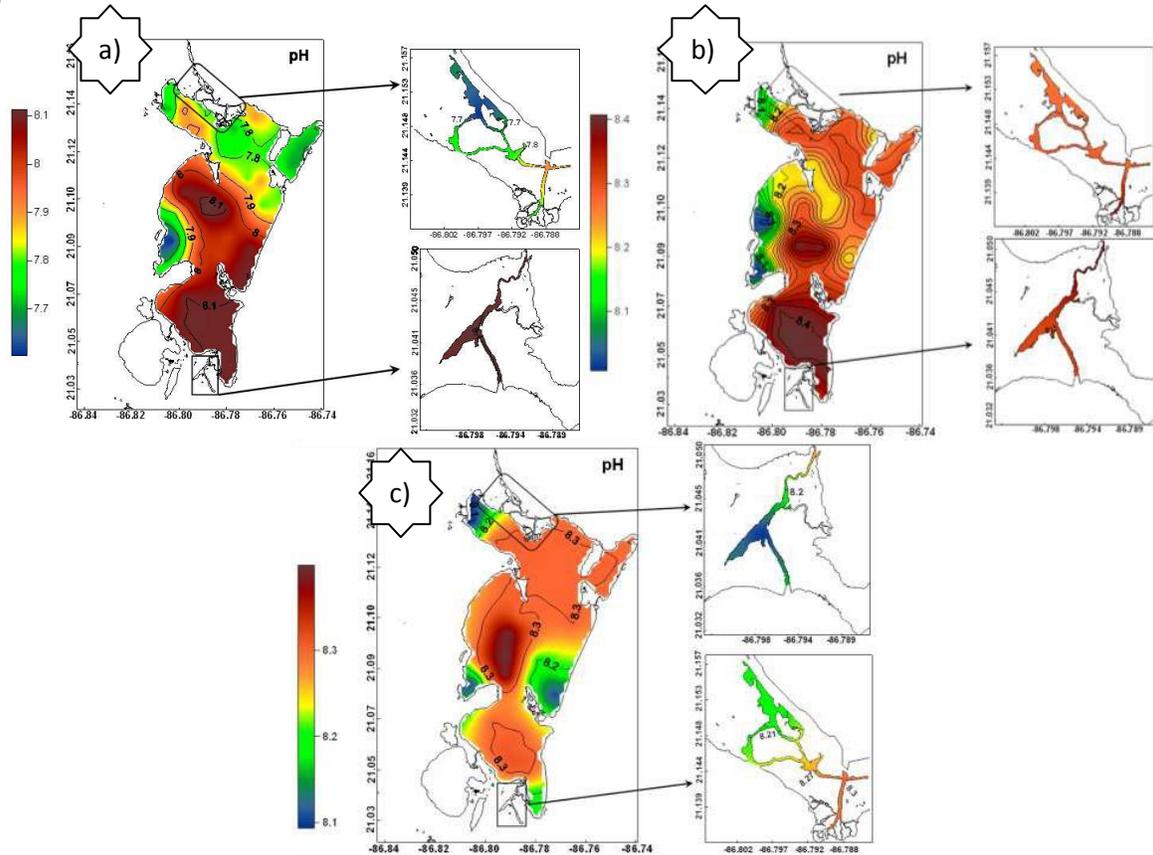


Figura IV.14 pH: a) Noviembre 2006. b) Marzo 2007. c) julio-agosto 2007.

Turbidez

La claridad de un cuerpo de agua natural es la mayor determinante de la condición y productividad de ese sistema (Standard Methods, 1992 en Carbajal, 2009). La turbidez en el agua es causada por sólidos no disueltos y suspendidos. El lodo, arcilla, algas, microorganismos y descarga de efluentes también pueden causar turbidez. Puede decirse que la turbidez es una medida burda de la calidad del agua. Es un fenómeno óptico producido por estas partículas y consiste esencialmente en una absorción de la luz que ilumina un cierto volumen de agua, combinada con su difusión (Catalan, 1981 en Carbajal, 2009). La turbidez puede también estar íntimamente relacionada a fenómenos atmosféricos de fuerte viento que pueden generar el levantamiento, entrapamiento y resuspensión de sedimentos y sustancias orgánicas e inorgánicas.



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

Con respecto al Sistema Lagunar Nichupté, en la Figura se observa que en la zona central y Sur tienen altos valores de turbidez. Para explicar estos altos valores se debe considerar la acción del viento sobre el fondo marino genera un proceso de resuspensión, lo cual se da fácilmente en áreas muy someras. Los valores observados son el resultado de intensos vientos, la presencia de material detritus en el fondo marino en la cercanía de los manglares y pastos marinos y lo somero de las zonas centrales del complejo lagunar. En las zonas más profundas, por lo general la turbidez es menor. En la Figura a), se puede observar que en la zona norte, los valores de turbidez son relativamente bajos, con excepción de áreas aledañas a la laguna Bojórquez y en la parte oeste de este cuerpo de agua, donde los valores de turbidez se incrementan marcadamente. Todo parece indicar por las mediciones que esto se debe a que en la laguna Bojórquez y en la parte oeste existen flujos de aguas residuales, con la presencia de sustancias que incrementan la turbidez.

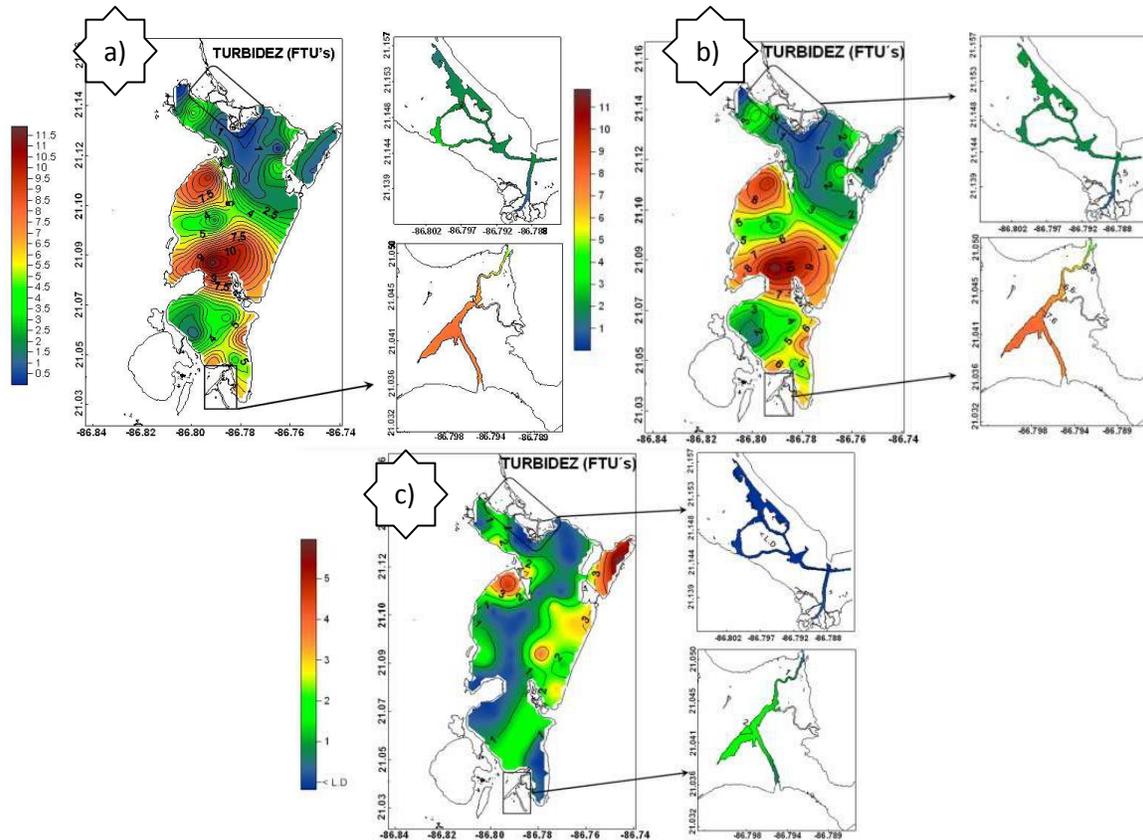
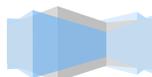


Figura IV.15 Turbidez: a) Noviembre 2006. b) Marzo 2007. c) julio-agosto 2007.

IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS

IV.2.2.1 VEGETACIÓN TERRESTRE

La vegetación en un sitio pudiera verse comprometida al momento de realizar las obras o actividades que se desarrollaran durante el proyecto, por eso es de gran importancia definir como



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

se encuentra en la actualidad, para tener una idea de las modificaciones posibles en la flora del lugar y tomar las medidas necesarias para minimizar o mitigar los posibles daños ambientales.

Las comunidades vegetales de la Península de Yucatán, manifiestas a través de distintos tipos de vegetación y diversas asociaciones terrestres, se tornan cada vez más diversas de acuerdo con un gradiente de humedad que se incrementa de norte a sur. Estas condiciones determinan un mayor desarrollo estructural y un incremento en la riqueza florística de estas comunidades, desde las ubicadas en las islas del norte del estado hasta las asentadas en la posición sur de la península.

Actualmente, el área de influencia y el polígono del proyecto se encuentran, según la serie IV del INEGI, en un área catalogada como VM: Vegetación primaria de Manglar y la parte nor-este como AH: Asentamientos Humanos; sin embargo, es preciso mencionar que el polígono del proyecto ya se encontraba impactado con anterioridad al presentarse infraestructuras antiguas cuya función fuese de la misma naturaleza que las del proyecto en comento, por lo que no se encontraban especies de Manglar dentro del mismo.

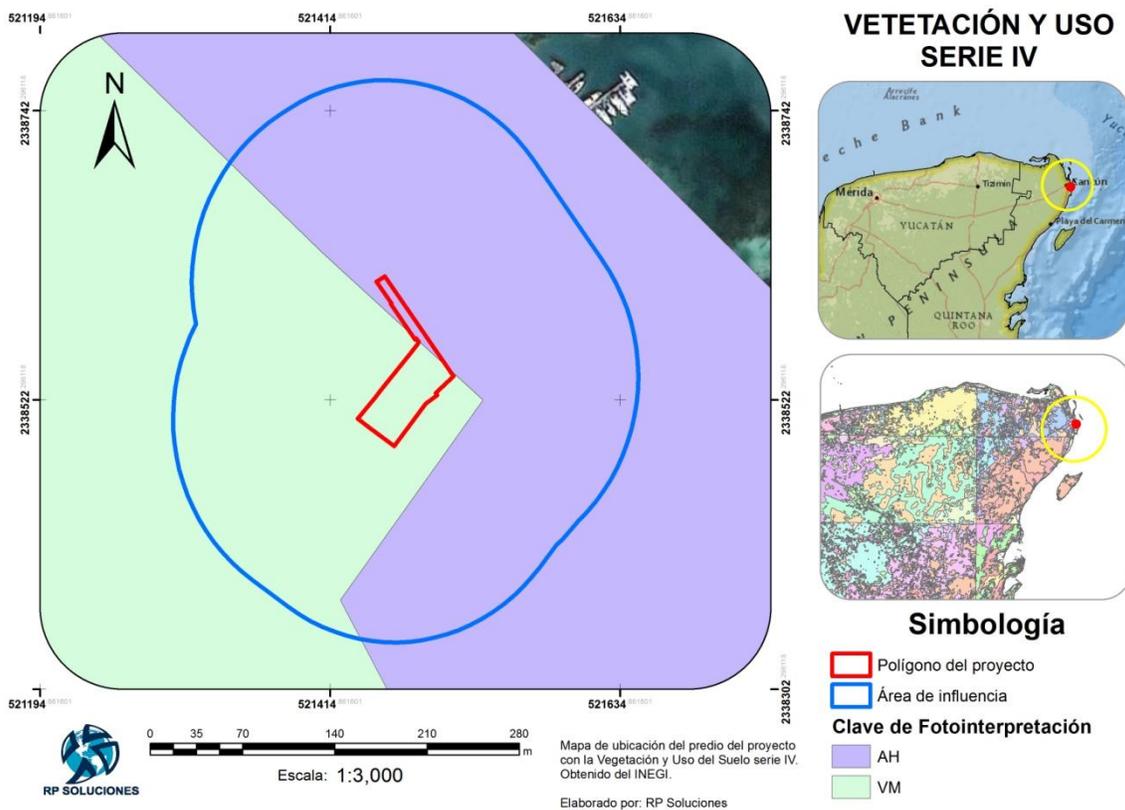
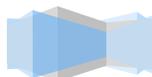


Figura IV.16 Mapa de ubicación del área de influencia y el polígono del proyecto con respecto a la Vegetación y Uso del Suelo serie IV del INEGI.

Es preciso mencionar que actualmente dentro del polígono del proyecto solamente se encuentran 2 individuos arbóreos: un almendro (*Terminalia catappa*) y una palma de coco (*Cocos nucifera*), sin



embargo se realizaron recorridos por los predios vecinos para tener una idea de la vegetación que predomina en el área de influencia del proyecto.

METODOLOGÍA DEL MUESTREO

Dado las características del polígono del proyecto, tamaño reducido y desprovisto de vegetación casi en su totalidad, no fue necesaria la elaboración de cuadrantes de muestreo para analizar variables como cobertura, abundancia, diversidad, etc.

Se realizaron recorridos en la totalidad del polígono y área de influencia del proyecto, identificando las plantas presentes y registrándolas.

En dicho recorrido se puso especial énfasis en encontrar e identificar especies indicadoras de conservación, como las bromelias y orquídeas, y/o especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. La identificación se llevo a cabo en el campo al menos hasta el nivel de género, con base en guías bibliográficas:

- La Flora de Yucatán (Standley, 1930)
- La Flora de Guatemala (Standley, *et. al.* 1946-1977)
- El listado Etnoflora Yucatanense (Sosa, *et. al.* 1985)
- Flora de la Península de Yucatán (Duran *Et al.*, 2000)

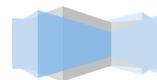




Figura IV.17 polígono del proyecto. Se observan los únicos ejemplares de vegetación que se mantienen dentro del polígono del proyecto.

RESULTADOS DEL MUESTREO

Durante el recorrido dentro del polígono y área de influencia del proyecto, se registró un total de 56 especies distribuidas en 28 familias; 2 de estas especies corresponden a la forma de vida enredadera, 20 a la Herbácea, 8 a la arbustiva y 16 a la arbórea.

Así mismo, dentro de las 56 especies observadas, 4 de ellas se encuentran enlistadas bajo la categoría A: Amenazadas, dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, es preciso mencionar que ninguna de ellas se encontró dentro del polígono del proyecto.

Tabla IV.1 listado de las especies florísticas encontradas en el polígono y área de influencia.

Familia	Especie	Nombre común	Forma de vida	Estatus	NOM
Acanthaceae	<i>Dicliptera sexangularis</i> (L.) Juss.	k'u wech, pok'lampix, poklamix, yich kaan (maya).	Herbácea		
Acanthaceae	<i>Ruellia nudiflora</i> (Engelm & A. Gray) Urb	Chak mul	Herbácea		

MARINA KAYBAL

MIA - Particular

Familia	Especie	Nombre común	Forma de vida	Estatus	NOM
Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	X-tees	Herbácea		
Amaranthaceae	<i>Salicornia bigelovii</i> Toor.	N/A	Herbácea		
Amaranthaceae	<i>Suaeda linearis</i> Moq.	Kan lol xiw	Herbácea		
Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis littoralis</i> (Jacq.) Salisb.	Lirio k'aax	Herbácea		
Apocynaceae	<i>Echites umbellata</i> Jacq.	Chak kansel	Herbácea		
Apocynaceae	<i>Thevetia ahouai</i> (L.) A. DC.	Akits, bola de venado, cojón de venado, huevos de tigre, huevo de perro (español).	Arbustiva		
Asteraceae	<i>Bidens alba</i> (L.) DC. var. <i>alba</i>	K'anmul	Herbácea		
Asteraceae	<i>Melanthera nivea</i> (L.) Small.	Sooh, levisa xiiw (español-maya); sooj, toplan xiiw, sak sooj, sak sajum, soot'kay, ts'aan top'an xiiw (maya).	Herbácea		
Asteraceae	<i>Porophyllum punctatum</i> (Mill.) S.F. Blake	Pech' uk'	Herbácea		
Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i> L.	Ta'ulum	Herbácea		
Bataceae	<i>Batis maritima</i> L.	Dza'ay kan	Herbácea		
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) DC.	jok' ab mak'ulis	Arbórea		
Boraginaceae	<i>Heliotropium curassavicum</i> L.	sina'an xiiw	Herbácea		
Brassicaceae	<i>Cakile edentula</i> (Bigelow) Hook.	xaal	Herbácea		
Cannaceae	<i>Canna indica</i> L.	Platanillo	Herbácea		
Capparidaceae	<i>Capparis flexuosa</i> (L.) L.	Chuchuk che	Arbustiva		
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	Cipres	Arbórea	Introducida	
Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanus icaco</i> L.	Icaco	Arbórea		
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i> L.	Botoncillo, botoncillo, mangle, mangle prieto (español); k'an che' (maya).	Arbustiva		A
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	Almendro*	Arbórea	Introducida	
Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burman f.	Pantsiu	Herbácea		
Commelinaceae	<i>Tradescantia spathacea</i> Sw	Chak ts'am	Herbácea		

MARINA KAYBAL

MIA - Particular

Familia	Especie	Nombre común	Forma de vida	Estatus	NOM
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> (L)	Tuk'uch, tup'uch	Herbácea		
Euphorbiaceae	<i>Croton flavens</i> L.	Ek'balam	Arbustiva		
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia mesembrianthemifolia</i> Jacq.	Siis ja', sak iits (maya).	Herbácea		
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i> L.	Higuerilla	Arbustiva	Introducida	
Leguminosae	<i>Albizia lebeck</i> (L.) Benth.	Sak chakte' kok	Arbórea	Introducida	
Leguminosae	<i>Canavalia rosea</i> (Swart) DC	Frijol de playa	Enredadera		
Leguminosae	<i>Cassia fistula</i> L.	Lluvia de oro	Arbórea	Introducida	
Leguminosae	<i>Chamaecrista glandulosa</i> (L.) Greene	Tamarindo xiw	Herbácea		
Leguminosae	<i>Delonix regia</i> L.	Flamboyán	Arbórea	Introducida	
Leguminosae	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit. ssp. <i>leucocephala</i>	Waxim, tumbapelo (español); waaxim (maya).	Arbórea		
Leguminosae	<i>Mimosa bahamensis</i> Benth.	Sak katsim	Arbustiva		
Leguminosae	<i>Piscidia piscipula</i> (L.) Sarg.	Ja'abin	Arbórea		
Leguminosae	<i>Pithecellobium keyense</i> Britton ex Britton & Rose	Tsuiche	Arbórea		
Leguminosae	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	Alagarrobo	Arbórea	Introducida	
Malvaceae	<i>Abutilon hirtum</i> (Lam.) Sweet	Sak xiw	Herbácea		
Malvaceae	<i>Waltheria indica</i> L.	Ich k'iin, malva del monte (español); sak mis bil, sak xiiw (maya).	Herbácea		
Moraceae	<i>Ficus pertusa</i> L. f.	Higuera	Arbórea		
Nyctaginaceae	<i>Boerhavia coccinea</i> Miller.	Pants'il	Herbácea		
Palmae	<i>Adonidia merrillii</i> (Becc.) Becc.	Palma kerpis, palma de manila	Arbórea	Introducida	
Palmae	<i>Coccothrinax readii</i> H.J. Quero	Nakáx	Arbórea	Endémica	A
Palmae	<i>Cocos nucifera</i> L.	Coco*	Arbórea	Introducida	
Palmae	<i>Thrinax radiata</i> Lood. Ex J. A. & J. H. Schutt.	Ch'it	Arbórea		A
Passifloraceae	<i>Passiflora bicornis</i> Houst. ex Mill.	Poch' ak', ojo de luna (español); xiiw golondrina (maya-español); poch k'aak', kasu' uk	Enredadera		

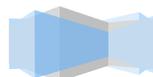
MARINA KAYBAL

MIA - Particular

Familia	Especie	Nombre común	Forma de vida	Estatus	NOM
		(maya).			
Poaceae	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Aj mul	Herbácea		
Poaceae	<i>Chloris ciliata</i> Sw.	yook t'uut', yook t'uut' su'uk (maya).	Herbácea		
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> L. Pers	K'aan su'uk	Herbácea		
Poaceae	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	Chimes-su'uk	Herbácea		
Poaceae	<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka.	Chak su'uk, zacate rojo, barba de mula (español); chak su'uk (maya).	Herbácea	Introducida	
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i> L.	Uva de mar	Arbustiva		
Portulacaceae	<i>Portulaca rubricaulis</i> Kunth.	verdolaga (español); sak jaway, xúukul (maya).	Herbácea		
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i> L.	Mangle rojo	Arbustiva		A
Zygophyllaceae	<i>Kallstroemia maxima</i> (L.) Hook. & Arn.	Xanab mucuy	Herbácea		
*Especie observada dentro del polígono del proyecto A: Amenazada					



Figura IV.18 individuos de *Cocos nucifera* y *Terminalia catappa* L. observados dentro del polígono del proyecto.



En base al listado florístico anterior se puede observar que dentro del predio bajo estudio se registró una composición florística con 2 especies pertenecientes a 2 géneros y 2 familias taxonómicas, sin embargo, tomando en cuenta el área de influencia tenemos un total de 56 especies distribuidas en 28 familias; 2 de estas especies corresponden a la forma de vida enredadera, 20 a la Herbácea, 8 a la arbustiva y 16 a la arbórea.

En cuanto a riqueza específica por formas de vida presentes dentro del área de estudio se puede afirmar que las especies con mayor representatividad son las pertenecientes a las herbáceas, seguidas de las arbóreas, arbustivas y enredaderas, tal como se puede observar en la siguiente figura.

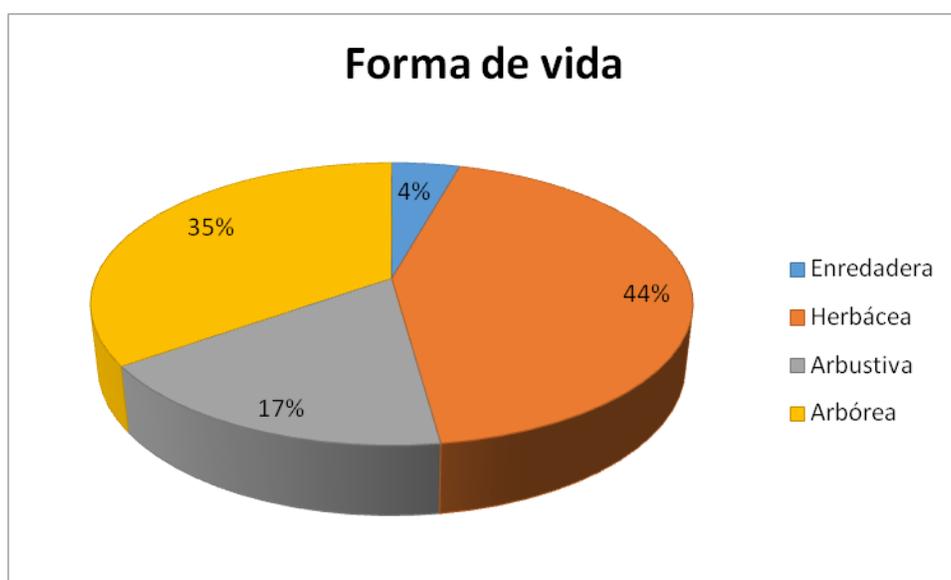
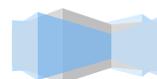


Gráfico IV.1 Representatividad de las especies registradas dentro del área de influencia del polígono.

Las familias más representativas dentro del área de influencia del proyecto según el número de especies son las leguminosae con 10 especies, seguidas de la Poaceae con 5, y las familias Asteraceae y Palmae con 4, tal como se puede observar a continuación:



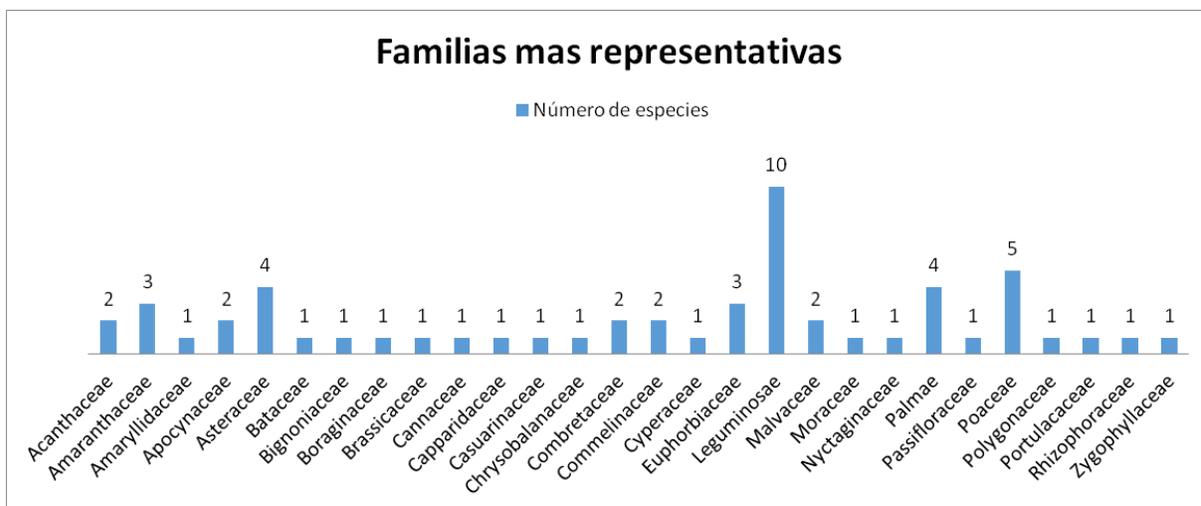


Gráfico IV.2. Representatividad de las de las especies de flora registradas en el área de estudio según las familias taxonómicas.

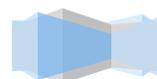
Conclusiones

- El polígono en donde se encuentra el proyecto, actualmente se encuentra desprovisto de vegetación casi en su totalidad como consecuencia de las actividades antropogénicas que se han llevado a cabo en la zona a través del tiempo.
- Debido a lo anterior, se justifica que en el predio solamente se encontraron 2 especies de las 56 observadas dentro del área de influencia.
- Si bien se observaron 4 especies enlistadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, ninguna de ellas se localizó dentro del polígono del proyecto.
- Las especies de flora enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 no se verán afectadas por la implementación del proyecto.

IV.2.2.2 VEGETACIÓN ACUÁTICA

El presente proyecto contempla la instalación de pilotes dentro de la Laguna Nichupté, motivo por el cual se realizó un muestreo para la identificación de las especies marinas que pudiesen verse afectadas durante las etapas del mismo.

La vegetación dominante en los márgenes de la Laguna, corresponde a franjas de manglar, la vegetación acuática dominante en los sitios someros corresponde a los denominados pastos marinos *Thalassia testudinum*, *Syringodium filiforme* y *Halodule wrightii*, que son frecuentes de encontrar en todo el Caribe.



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

En la actualidad y de acuerdo a información recopilada, en el SLN se han registrado tres especies de pastos marinos y 110 de algas; siendo algunas como *Caulerpa sertularioides*, *Penicillus pyriformis*, *Penicillus capitatus* o *Batophora oerstedii*, posibles indicadoras de perturbación por desarrollarse preferentemente en sustratos pedregosos que se asocian a los taludes de las vialdades que conforman el Boulevard Kukulkán.

Este componente de la biodiversidad acuática no cuenta por el momento con elementos de disturbio significativo en la mayor parte del espejo de agua; excepto en las zonas de paso frecuentes de lancha s donde se observa una remoción del sedimento.

METODOLOGÍA DEL MUESTREO

Dentro de la laguna Nichupté, específicamente junto al polígono del proyecto, se realizaron mediante buceo autónomo 4 transectos paralelos a los limites del predio, específicamente en donde se instalaran los pilotes de amarre. Los dos transectos paralelos al borde norte del polígono presentaron una longitud de 70 metros cada uno, mientras que los otros dos transectos, ubicados en el borde nor-oeste del polígono, presentaron una longitud de 50 metros. Los cuatro transectos se realizaron con un ancho de 1 metro por lado.

Dichos transectos fueron realizados con la finalidad de determinar la composición específica de las especies.

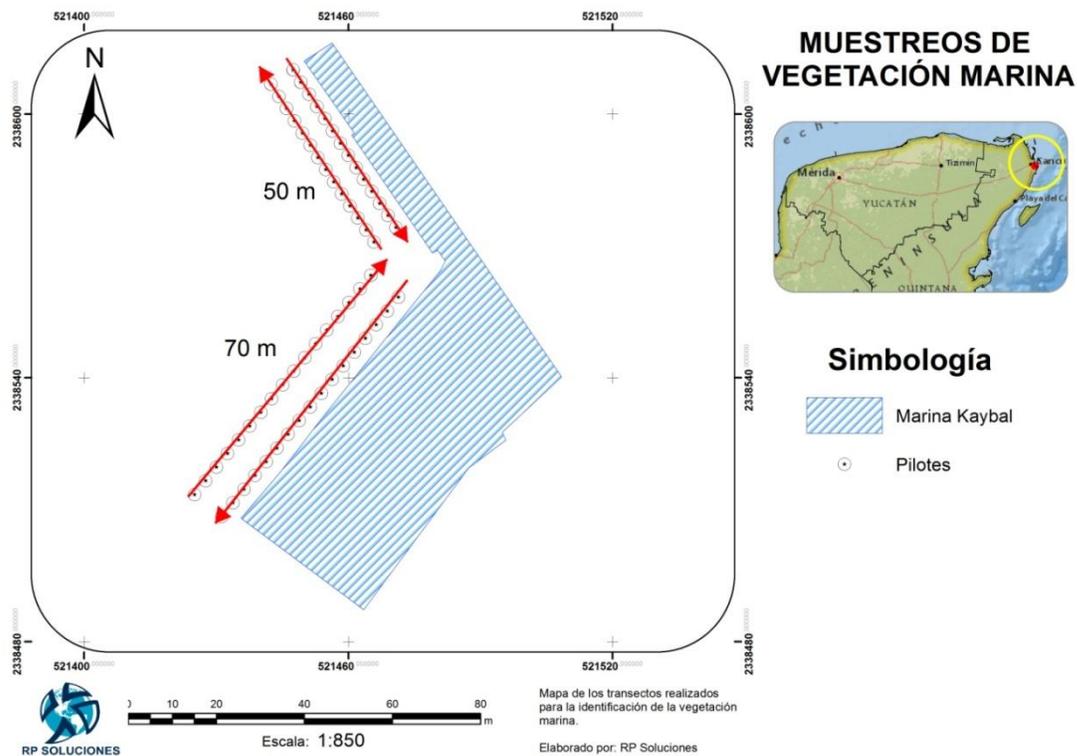


Figura IV.19 Mapa de referencia de los transectos realizados para la identificación de la vegetación acuática.

RESULTADOS DEL MUESTREO

Durante el recorrido de los transectos anteriormente descritos, se registró un total de 5 especies distribuidas en 5 familias;

Cabe mencionar que ninguna de las especies encontradas se encuentra enlistada bajo alguna de las categorías de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla IV.2 listado de las especies florísticas encontradas dentro de los transectos.

Familia	Nombre científico	Nombre común
Hydrocharitaceae	<i>Thalassia testudinum</i>	Pasto tortuga
Cymodoceaceae	<i>Syringodium filiforme</i>	Hierba manatí
Caulerpáceae	<i>Caulerpa sertularioides</i>	
Poluphysaceae	<i>Acetabularia crenulata</i>	Copa de sirena
Halimedaceae	<i>Halimeda incrassata</i>	

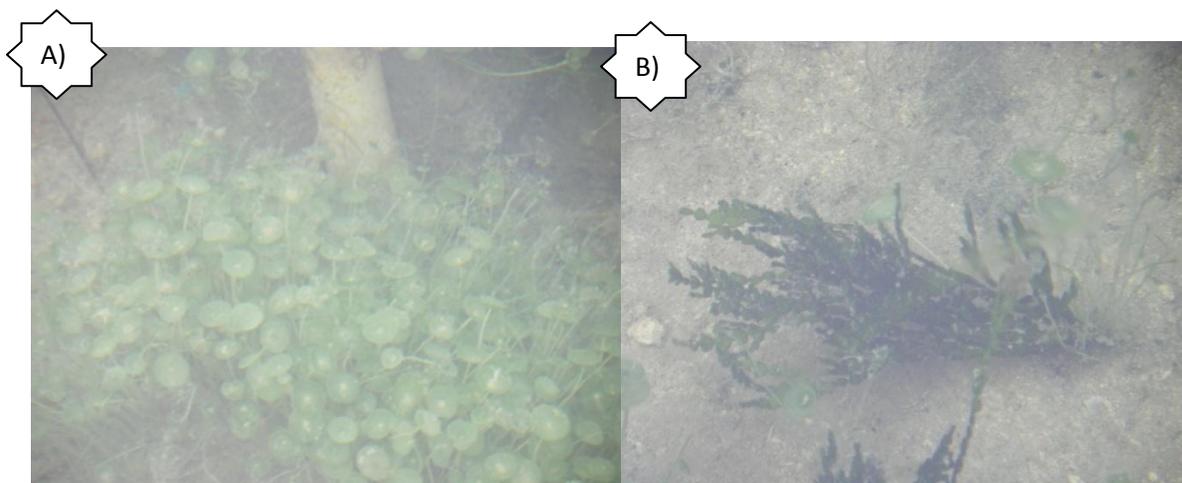
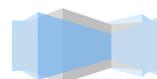


Figura IV.20 A) Ejemplar de *Acetabularia crenulata*. B) Ejemplar de *Halimeda incrassata*. Ambos observados dentro de los transectos de muestreo.

Conclusiones

- Como se puede observar en el listado anterior, no se encontró ninguna especie enlistada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- No se considera que el sitio se encuentre en un área o zona crítica.



Estudios realizados para el país en cuanto a la biodiversidad se encuentran los llevados a cabo por la CONABIO (1998).

Para el caso de la fauna, existen estudios realizados en la Península por Campbell (1998) y Lee (2000) para el caso de anfibios y reptiles; Howell y Webb (1995) y Mackinnon, et al. (2002) para el caso de aves; así como Reid (1997) para el caso de mamíferos, los cuales proporcionan información acerca del número de especies potenciales con distribución en la zona.

De acuerdo a diversas revisiones bibliográficas realizadas para la fauna del país y en la península de Yucatán se construyó la siguiente tabla.

Tabla IV.3. Diversidad faunística para México, península de Yucatán y estado de Yucatán.

Grupo	MÉXICO	PENÍNSULA DE YUCATÁN
Anfibios	361	43
Reptiles	804	139
Aves	1060	543
Mamíferos terrestres	525	89
TOTAL	2,750	814

A continuación se presenta un análisis breve sobre cada uno de los grupos de la fauna silvestre con ocurrencia en la península de Yucatán.

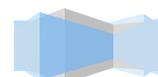
ANFIBIOS Y REPTILES. No obstante que la península de Yucatán es una región relativamente pobre en cuanto a los anfibios y reptiles, presenta un número elevado de estas especies con la categoría de endémicas y catalogadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. El mayor porcentaje de las especies de reptiles de la península están conformadas por las lagartijas y las serpientes. En general, las primeras son de hábitos diurnos, mientras que la mayoría de las serpientes son nocturnas y permanecen ocultas debajo de rocas, troncos y oquedades.

Los anfibios y reptiles cuentan con una diversidad amplia de hábitos y distribución de las especies, por lo que mientras que algunas de ellas son notablemente conspicuas, como las iguanas y varias lagartijas, otras son de hábitos poco visibles o que pasan la mayor parte del tiempo arriba de los árboles, caso de varias ranas y serpientes arborícolas, o también por el tamaño o coloración críptica que las hacen difíciles de encontrar durante el día.

En la siguiente tabla se presenta las especies de anfibios y reptiles con ocurrencia para la región de la península de Yucatán reportados de acuerdo a Lee (1996).

Tabla IV.4. Riqueza de especies de anfibios y reptiles de la península de Yucatán.

GRUPO	FAMILIAS	GÉNEROS	ESPECIES
Cecílicos	1	2	2
Salamandras	1	2	6



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

GRUPO	FAMILIAS	GÉNEROS	ESPECIES
Ranas y sapos	7	15	35
Cocodrilos	1	1	2
Tortugas	6	13	16
Lagartijas	11	20	48
Serpientes	6	48	73
TOTAL	33	101	182

AVES. El número de especies de aves que han sido reportadas para la península comprende cerca de la mitad del total registrado para el país, con alrededor de 543 especies. De éstas, más de la mitad se presentan con una ocurrencia potencial del 51% de la superficie peninsular. Sin embargo, la abundancia de estas especies “generalistas” puede variar de un tipo de hábitat a otro (preferencia), o con el grado de perturbación (estructura), extensión del hábitat (área o superficie), e incluso de manera estacional (migraciones). Otro aspecto se presenta con relación a las especies que muestran una mayor dependencia a la presencia de tipos de vegetación específicos.

La distribución para la mayoría de estas especies se puede mostrar con la relación sur-norte de acuerdo a la distribución de la vegetación y, en particular, de la selva mediana perennifolia. Así, de las aproximadamente 100 especies de aves con ocurrencia restringida de manera principal a las selvas altas y medianas, 46 extienden su distribución al norte, siguiendo la distribución de la vegetación, como es el caso de la vegetación primaria de las selvas medianas perennifolias.

Otro grupo de importancia son las aves migratorias, ya que en la Península de Yucatán se han registrado cerca de 190 de estas especies, muchas de las cuales permanecen en la región por largo tiempo, algunas hasta nueve meses, mientras que otras sólo permanecen periodos cortos para recuperar fuerzas y seguir el viaje hasta Sudamérica.

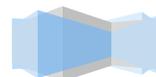
MAMÍFEROS. Más de la mitad de las especies de mamíferos reportadas para la Península de Yucatán corresponden a los grupos de roedores y murciélagos.

METODOLOGÍA DE MUESTREO

El monitoreo de campo consistió en la aplicación de una metodología estándar para los diferentes grupos de vertebrados terrestres: anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Las metodologías empleadas fueron directas (visual) e indirectas a través de la búsqueda de rastros en mamíferos y escucha de cantos en aves, con el objetivo de verificar especies potenciales presentes.

Debido a las características del polígono del proyecto, tales como el área reducida y la casi nula vegetación, las técnicas de muestreo fueron empleadas en la totalidad de los mismos.

RESULTADOS DEL MUESTREO



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

El muestreo faunístico realizado en la totalidad del polígono dio como resultado la identificación de 7 especies de fauna distribuidas en 2 grupos:

- Reptiles: 2 especies en 2 familias
- Anfibios: ninguna especie registrada
- Aves: 5 especies en 5 familias
- Mamíferos: ninguna especie registrada.

Tabla IV.5. Riqueza de especies observadas durante los muestreos y entrevistas.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ATRIBUTOS				TIPO DE REGISTRO						
			1	2	3	4	En	Ex	M	H	V	A	C
Anfibios y Reptiles													
Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana rayada	A									X	
Polychrotidae	<i>Anolis sagrei</i>	Lagartija café										X	
Aves													
Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Luis gregario				R						X	
Cuculidade	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero				R						X	
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate				R						X	
Columbidae	<i>Zenaida asiática</i>	Paloma				R						X	
Laridae	<i>Larus atricilla</i>	Gaviota reidora				R						X	
ATRIBUTOS 1. Especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010: A= Amenazada, Pr= Protección especial, P= Peligro de extinción 2. Endemismos: *= Especie endémica a la Provincia biótica de la Península de Yucatán 3. Cites: I= Citado dentro del apéndice I de CITES, II= Citado dentro del apéndice II de CITES 4. Estatus: R= Residente, M= Migratoria REGISTRO X Verificación: Entrevista (En), Excreta (Ex), Madriguera (M), Huella (H), Visual (V), Auditivo (A), Camisa o muda (C)													

Es preciso mencionar que de las especies pertenecientes del grupo aves solamente dos se observaron dentro del predio, mientras que las demás solamente sobrevolando el mismo.

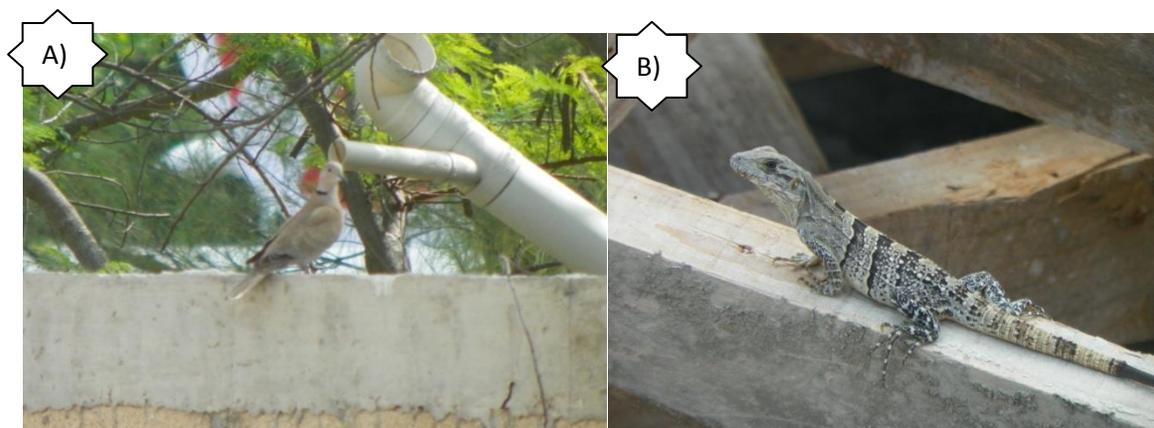


Figura IV.21 A) Ejemplar de *Zenaida asiática* encontrado en el límite del polígono. B) Ejemplar de *Ctenosaura similis* encontrado dentro del polígono.

RIQUEZA

Debido a que el predio donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra inmerso dentro de la mancha urbana de la ciudad de Cancún y presenta perturbación por las actividades antropogénicas realizadas con anterioridad, no se encontró una gran riqueza de especies dentro del mismo.

Cabe mencionar que debido a las condiciones del predio, los muestreos se realizaron en todo el mismo y no en puntos específicos dando como resultado una riqueza de 7 especies.

Conclusiones

Como se menciona con anterioridad, el polígono del proyecto presentaba infraestructura antigua con la cual se ofrecían servicios similares a los que pretende el presente proyecto, motivo por el cual el área se encontraba totalmente perturbada. Actualmente solo permanecen dos individuos arbóreos, un almendro y una palma de coco, motivo por el cual no se encontró una mayor riqueza de especies de fauna terrestre. Cabe mencionar que se encontró una especie enlistada bajo alguna de las categorías de la NOM-059-SEMARNAT-2010, *Ctenosaura similis* (Iguana Rayada) la cual se encuentra enlistada bajo la categoría A: Amenazada.

Aunque esta especie se encuentra enlistada dentro de la Norma en comento, cabe mencionar que es una especie ampliamente distribuida al sur de México, especialmente en la península de Yucatán; así mismo es considerada altamente adaptable a las perturbaciones antropogénicas referentes a la urbanización.

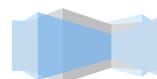
IV.2.2.4 FAUNA ACUATICA

Debido a que el proyecto pretende la instalación de estructuras dentro de la laguna Nichupté (pilotes para amarre), se analiza la composición faunística de dicho medio mediante muestreos descritos a continuación.

METODOLOGÍA DE MUESTREO

El sitio de estudio se encuentra caracterizado por aguas de poca profundidad con una visibilidad variable, dependiente de procesos locales como el oleaje natural y el provocado por embarcaciones y motos acuáticas tal es así que la mayor visibilidad se tiene a tempranas horas del día y va decreciendo conforme las actividades náuticas comienzan en el área de interés.

Dentro de la laguna Nichupté, específicamente junto al polígono del proyecto, se realizaron mediante buceo autónomo 2 transectos; uno de sur a norte con longitud de 80 metros y otro de oeste a este con longitud de 70 metros, tal y como se observa en la siguiente figura.



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

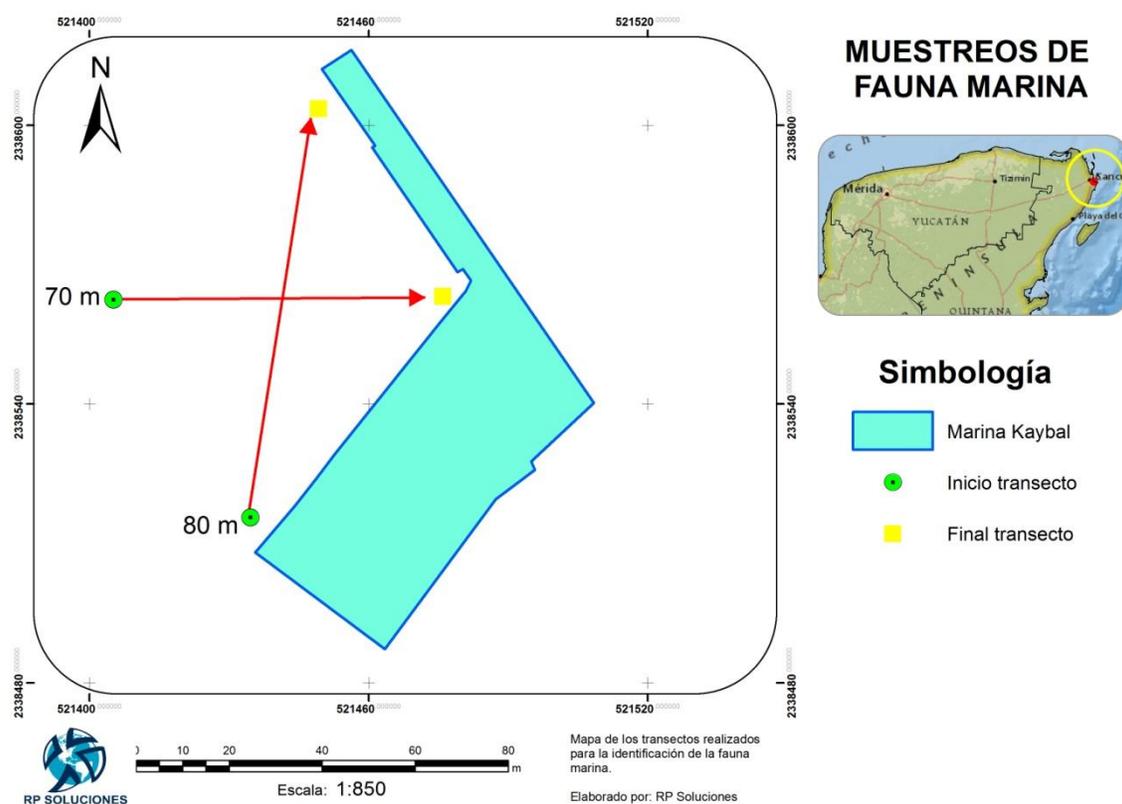


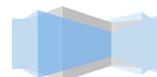
Figura IV.22 transectos realizados para la identificación de la fauna presente en la parte colindante con el polígono del proyecto de la laguna Nichupté.

Dichos transectos fueron realizados con la finalidad de determinar la composición específica de las especies.

Posterior al avistamiento de las diferentes especies, se procedió a verificar el nombre científico de cada una de ellas, basado en trabajos publicados para la zona como son los de Ordóñez y García (2005) y la lista de peces del Caribe Mexicano (Schmitter, et al 2000), entre otros; para posteriormente realizar un listado de categorización e identificar y verificar aquellas especies que pudieran estar en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

RESULTADOS DEL MUESTREO

El muestreo faunístico realizado en los transectos dio como resultado la identificación de 7 especies de fauna distribuidos en 5 familias.



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

Tabla IV.6. Riqueza de especies observadas durante los muestreos y entrevistas.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ATRIBUTOS			TIPO DE REGISTRO	
			1	2	3	En	V
Ictiofauna							
Haemulidae	<i>Haemulon parra</i>	Pez ronco					X
	<i>Haemulon plumieri</i>	Chac chi					X
	<i>Haemulon flavolineatum</i>	Chac chi					X
Gerreidae	<i>Gerres cinereus</i>	Mojarra blanca					X
Belonidae	<i>Strongylura notata</i>	Pez aguja					X
Ostraciidae	<i>Lactophrys quadricornis</i>	Pez cofre					X
Clupeidae	<i>Sardinella aurita</i>	Sardina					X
ATRIBUTOS 1. Especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010: A= Amenazada, Pr= Protección especial, P= Peligro de extinción 2. Endemismos: *= Especie endémica a la Provincia biótica de la Península de Yucatán 3. Cites: I= Citado dentro del apéndice I de CITES, II= Citado dentro del apéndice II de CITES REGISTRO X Verificación: Entrevista (En), Visual (V).							

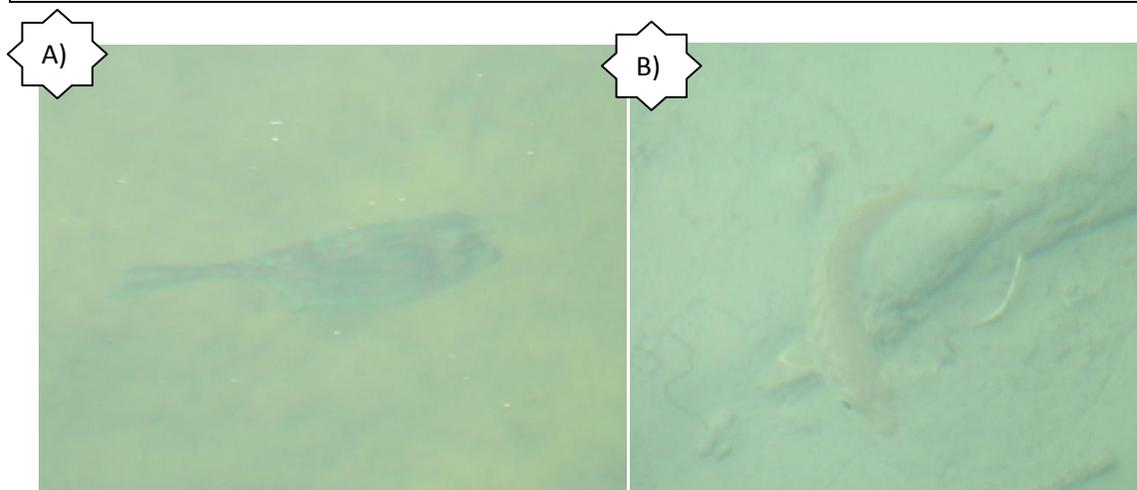
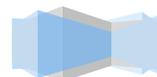


Figura IV.23 A) Ejemplar de *Lactophrys quadricornis*. B) Ejemplar de *Gerres cinereus*. Ambos encontrados dentro de los transectos demuestreo.

Conclusiones

- Como se puede observar en el listado anterior, no se encontró ninguna especie enlistada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- No se considera que el sitio se encuentre en un área o zona crítica.
- Teniendo en cuenta las medidas de mitigación y prevención, no se verán afectadas las especies de fauna acuática por la implementación del proyecto.



IV.2.3 PAISAJE

El proyecto en comento, se localiza al borde de la Laguna Nichupté, dentro de La Zona Hotelera de la ciudad de Cancún, Quintana Roo, en la cual hoy en día se ha modificado el paisaje natural por la implementación de infraestructura urbana y de servicios tal y como se manifiesta en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, específicamente en el apartado de **Poblados o sitios importantes en esta UGA** de la UGA 25 – Sistema Lagunar Nichupté:

“Aunque por ser cuerpo lagunar no presenta población ni redes viales, esta zona representa un importante componente de la economía local, ya que la gran mayoría de las embarcaciones particulares y de marinas turísticas realizan recorridos por este cuerpo lagunar. Además existen una gran cantidad de hoteles, restaurantes y/o marinas, además de casas y muelle particulares, que colindan con la laguna y hacen algún tipo de aprovechamiento; desde el paisaje hasta los recorridos lagunares y hasta la construcción sobre el cuerpo de agua, utilizando pilotes.”

Analizando el párrafo anterior, y mencionando que donde se pretende realizar el proyecto ya existía con anterioridad una marina, se concluye que el proyecto no modificará el paisaje en el cual se pretende establecer.

IV.2.4 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

IV.2.4.1 DEMOGRAFÍA

El crecimiento poblacional en Cancún ha sido muy rápido, sobre todo en los últimos años. De acuerdo con INEGI, en 1980 la población total en el municipio de Benito Juárez era de 37,190 habitantes, aumentando hasta 176,765 para 1990, 311,696 en 1995, 419,815 en el 2000 y 661,176 en el 2010, teniendo un crecimiento del 1777.83% en tan solo 30 años.

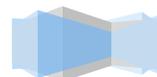
Este enorme crecimiento poblacional es resultado de la inmigración proveniente de los diversos estados de la República, conformada por gente en busca de las oportunidades que brinda el desarrollo turístico en el Municipio.

IV.2.4.2 FACTORES ECONÓMICOS

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA

De acuerdo al INEGI, La población económicamente activa del Municipio de Benito Juárez es del 67%, más del doble de lo que ocurre en el resto de México.

La actividad económica básica del municipio se refiere a los servicios para la atención al turismo: hoteles, restaurantes, discotecas, agencias de viajes, arrendamientos de autos, transporte turístico, etc. Como se menciona antes se tienen numerosos establecimientos dedicados a esta actividad; plazas comerciales, mercados y tiendas de especialidades.



IV.2.4.3 FACTORES SOCIOCULTURALES

EDUCACIÓN

En Quintana Roo, la población de 15 años y más en promedio, tiene prácticamente la secundaria terminada (grado promedio de escolaridad 9.1); la tasa de alfabetización de las personas de 15 a 24 años, para el municipio de Benito Juárez, es de 99.0.

El municipio de Benito Juárez cuenta con una amplia cobertura en servicios de educación, la mayor parte de los centros educativos se encuentran en la ciudad de Cancún. En el año 2009, para el municipio de Benito Juárez se tenía en total: 11 escuelas de educación inicial, 194 de educación preescolar, 257 de educación primaria, 88 de educación secundaria, 8 de profesional técnico, 48 escuelas de bachillerato y 17 de formación para el trabajo.

SALUD

Los servicios de salud son proporcionados, principalmente, por los Servicios Estatales de Salud y Asistencia (SESA), el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), el Sistema de Desarrollo Familiar (DIF) y la Cruz Roja, así como por el ISSSEFAN que cubre los requerimientos de salud del ejército y las fuerzas armadas. Por otro lado, se cuenta también con clínicas particulares que brindan atención de primer y segundo nivel.

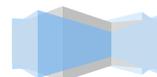
Para el municipio Benito Juárez, al 2010, la población derechohabiente a servicios de salud era de 425,874 personas, representando el 64.4% de la población total.

VIVIENDA

En la perspectiva estadística de Quintana Roo, del INEGI (septiembre 2011), se menciona que el número de viviendas particulares habitadas en 2010 era de 369,000, las cuales, en su mayoría, son de tipo fijo; un gran porcentaje está construido con cemento con techo de loza de concreto, aunque para este también se utiliza madera, bajareque, palma o tejamanil. El promedio de ocupantes por vivienda particular habitada es de 3.6 ocupantes.

SERVICIOS PÚBLICOS

La cobertura de servicios públicos estimados por el propio Ayuntamiento, respecto a población atendida, es: agua potable 98%, alumbrado público 98%, pavimentación 80%, servicio de limpieza y colecta de basura 100%, así como seguridad pública 100%. El mantenimiento del drenaje urbano se encuentra concesionado, en tanto que el ayuntamiento se encarga de la conservación y mantenimiento de parques, jardines, monumentos y espacios deportivos.



MEDIOS DE COMUNICACIÓN

Se tienen 4 canales de televisión con programación local, se recibe señal de los canales de televisión nacionales así como internacionales, por medio de televisión de servicio privado. En cuanto a radio, se tienen estaciones locales, tanto de amplitud modulada como de frecuencia modulada. También se cuenta con la circulación de periódicos regionales, dos de los cuales se editan en Cancún, además de nacionales e internacionales.

VÍAS DE COMUNICACIÓN

Se tiene acceso al municipio por vía terrestre a través de la autopista de cuota Mérida - Cancún, existe también carretera libre, además de la carretera federal 307, Chetumal-Puerto Juárez. Al interior se tienen carreteras y caminos que permiten la comunicación con el total de sus comunidades.

Se cuenta con una central camionera, dos puertos: Puerto Juárez y Puerto Morelos (este último de altura), numerosas marinas para embarcaciones privadas, y el aeropuerto internacional de la ciudad de Cancún, segundo en importancia a nivel nacional.

También se tiene servicio telefónico particular en comunidades urbanas y algunas rurales, incluido el servicio mediante casetas de telefonía pública; oficinas de telégrafos y correos; servicio de fax; y cobertura con localizadores y telefonía celular.

Cancún cuenta además con servicios de fibra óptica, a través del cable submarino Columbus II, que le permite comunicación directa con Europa, Centro y Sudamérica.

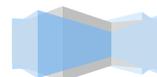
MONUMENTOS HISTÓRICOS

La ciudad de Cancún cuenta con diferentes monumentos, entre los más importantes destacan los dedicados a: Benito Juárez, Sor Juana Inés de la Cruz, Jacinto Canek, Cecilio Chi, José Martí, Simón Bolívar; también se tiene uno a la Historia de México y el que conmemora la celebración de la Reunión Norte-Sur que se llevó a efecto en 1982.

En la localidad de Leona Vicario se cuenta con un monumento dedicado a esta heroína de la independencia, así como en Puerto Morelos, se tiene el de José María Morelos y Pavón. Se cuenta con algunos sitios arqueológicos frecuentemente visitados como el Ruinas del Rey.

IV.2.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Como se mencionó con anterioridad, el proyecto se encuentra localizado en la parte norte del municipio de Benito Juárez, específicamente junto a la laguna Nichupté, en donde recientemente se han establecido numerosos complejos turísticos.



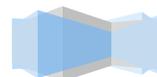
Las regiones costeras tienen un rol fundamental desde la perspectiva ecológica, social y económica. Entre las principales causas que alteran el equilibrio costero, el crecimiento de las ciudades costeras, y poblaciones turísticas que se desarrollan a lo largo del litoral costero sin regulaciones ecológicas, es una de las más importantes.

Fenómenos de erosión, contaminación, deterioro de acuíferos, depredación de recursos acuáticos, bióticos e incluso el aumento de inundaciones a lo largo de la costa vienen aumentando, lo que pone en peligro a su vez el sustento económico y social de muchas de las poblaciones costeras cuyo recurso principal constituye el turismo de sol y playa.

Este proyecto se desarrolla en congruencia con los criterios ecológicos aplicables del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Normas Oficiales Mexicanas, Leyes, Reglamentos y demás disposiciones jurídico-ambientales aplicables, a fin de reducir el impacto ambiental que el proyecto pudiese ocasionar. Cabe mencionar que sumado a lo anterior, el proyecto pretende la implementación de medidas de mitigación.

Como se mencionó anteriormente, el polígono en donde se pretende realizar el proyecto se encuentra con un grado de perturbación alta debido a las actividades antropogénicas a través de los años. Es por esto que el polígono, y el área de influencia, presentan un bajo índice de especies tanto de flora como de fauna.

Cuando se analiza la calidad de los componentes ambientales del polígono, se observa que se encuentra en un área con escasa vegetación y especies de fauna silvestre. Al desarrollar el proyecto con la correcta aplicación de las medidas de mitigación y compensación que se recomiendan, el cumplimiento de los criterios ecológicos aplicables así como las Normas Oficiales Mexicanas, se podrá atenuar el impacto que generará el proyecto en el sistema ambiental que se presenta hoy en día en el lugar del estudio. Por lo tanto el proyecto en cuestión resulta ambientalmente viable.



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

V.1 ANTECEDENTES

Como se menciona en el capítulo II de este documento, actualmente el proyecto cuenta con un 80% aproximadamente de avance con respecto al final de su construcción, por lo que en el presente capítulo se evalúan los impactos ambientales que se generarían al seguir realizando el proyecto tal y como se observa en el programa de trabajo del apartado II.2.1

V.2 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Las metodologías utilizadas para la evaluación de los impactos de este proyecto se mencionan a continuación:

Técnica de Listado Simple o Check List

Matriz de Interacción Proyecto-Ambiente

Indicadores de Impacto.

Para el proyecto se identificaron los impactos ambientales correspondientes al aire, agua, suelo y residuos durante las etapas de preparación del sitio, construcción del proyecto y la operación del mismo.

Las actividades restantes del proyecto que se consideraron para el análisis de impactos fueron:

Para la Preparación del Sitio: Contratación del personal, trabajos de topografía, retiro de vegetación, generación de residuos.

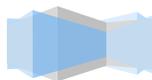
Para la Construcción: Construcción del estacionamiento, sembrado de postes, construcción de las edificaciones restantes, generación y manejo de los residuos sólidos y líquidos, implementación de áreas verdes.

Para el Operación y mantenimiento: Contratación de personal permanente y eventual, extracción y descarga de agua, actividades de mantenimiento de infraestructura, generación de residuos sólidos y líquidos, Operación de los atracaderos.

Se identificaron los siguientes factores abióticos, bióticos y socioeconómicos del sistema actual que serán afectados por las actividades del proyecto:

Factores abióticos: Calidad del aire, partículas suspendidas, emisión de ruido, afectación a las características fisicoquímicas del suelo, estructura y calidad del suelo y calidad del agua.

Factores bióticos: Cobertura vegetal, Vegetación acuática, Fauna terrestre, Fauna acuática, calidad escénica e interacciones ecológicas.



Factores Socioeconómicos: generación de empleo, demanda de bienes y servicios, economía local.

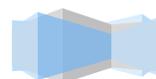
V.2.1 CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN.

Descripción de actividades del proyecto: En la tabla siguiente se muestran las etapas necesarias para la realización del proyecto. De esta manera se describen las actividades principales para la realización del proyecto, haciendo énfasis en aquellas actividades que podrían afectar uno o varios de los componentes ambientales lo que se indica mediante una flecha hacia arriba si hay afectación positiva o hacia abajo si existe afectación negativa.

Tabla V.1. Listado de las etapas y actividades que pueden causar impactos

ETAPA	ACTIVIDAD	AFECTACIÓN
Preparación del sitio	Contratación del personal en esta etapa	↑
	Trabajos de topografía	↓
	Retiro de vegetación	↓
	Empleo de vehículos y maquinaria en el área del proyecto	↓
	Generación de residuos sólidos y líquidos	↓
Construcción	Incremento del personal	↑
	Construcción del estacionamiento	↓
	Sembrado de postes de amarre	↓
	Construcción de edificaciones restantes	↓
	Generación y manejo de residuos sólidos y líquidos	↓
	Implementación de áreas verdes	↑
Operación y mantenimiento	Contratación de personal permanente y eventual	↑
	Extracción y descarga de agua	↓
	Actividades de mantenimiento de infraestructura	↑
	Generación y manejo de residuos sólidos y líquidos	↓
	Operación de los atracaderos	↓
		↓: Afectación negativa ↑: Afectación positiva □: Sin afectación

Se describen en la tabla anterior, un total de 16 actividades principales para la realización del proyecto, de este total se tienen 11 actividades que podrían causar alteraciones a uno o varios componentes del proyecto, lo que representa el 68 % del total de actividades y de las cuales se describirán las medidas preventivas y de mitigación en el capítulo siguiente, principalmente por el aprovechamiento del recurso, emisiones y generación de residuos. Se tienen 32 % de actividades



que representan impactos positivos para el desarrollo del proyecto, referidos a la contratación del personal y a la demanda de insumos y servicios.

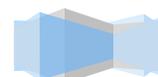
Descripción de factores ambientales:

En la tabla siguiente se encuentran los factores ambientales y sus componentes específicos para este proyecto que podrían ser afectados por las acciones del proyecto. De acuerdo con la Técnica de Listado simple se identificaron en total 16 factores ambientales, de los cuales hay 13 componentes susceptibles de ser afectados (que representan el 76 %) principalmente por la generación de partículas y aumento en los niveles de ruido y la afectación de la cobertura vegetal, mientras que los 4 (24 %) componentes restantes serán afectados de manera positiva por las actividades de la obra, para lo cual se propondrán medidas de mitigación que se describen en el capítulo siguiente.

Tabla V.2. Listado de los factores ambientales y componentes que pudieran ser afectados por el desarrollo del proyecto

FACTOR AMBIENTAL	COMPONENTE	AFECTACIÓN
Aire	Calidad del aire	⇩
	Partículas suspendidas	⇩
	Emisión de ruido	⇩
Suelo	Características fisicoquímicas	⇩
	Estructura y calidad	⇩
Agua subterránea	Calidad del agua	⇩
Flora	Cobertura vegetal	⇩
	Vegetación acuática	⇩
Fauna	Fauna terrestre	⇩
	Fauna acuática	⇩
Paisaje	Calidad escénica	⇩
	Interacciones ecológicas	⇩
Aspectos socioeconómicos	Generación de empleos	⇧
	Demanda de bienes y servicios	⇧
	Economía local	⇧
	Calidad de vida	⇧
⇩: Afectación negativa ⇧: Afectación positiva □: Sin afectación		

Los efectos sobre los diferentes aspectos ambientales y socioeconómicos fueron determinados de acuerdo a las actividades del proyecto. La ocurrencia o no de la afectación fueron seleccionados a partir del conocimiento específico de cada actividad o proceso empleando la técnica de listado simple.



Las técnicas utilizadas para la evaluación de este proyecto se mencionan a continuación:

- **Técnica de Listado Simple o Check List**
- **Matriz de Interacción Proyecto-Ambiente**

V.3.1 TÉCNICA DE LISTADO SIMPLE

Esta técnica consiste en realizar una identificación general de los impactos esperados del proyecto de acuerdo con los factores ambientales involucrados y con las actividades que se desarrollarán durante la operación de la marina.

De esta manera se pueden analizar cada una de las acciones del proyecto que permitan determinar los impactos potenciales (positivos y negativos) a los diferentes factores ambientales. Esta técnica consiste en la construcción de dos tablas:

En la Tabla V.1 se indican las acciones que la obra requiere para su desarrollo y enlace con los factores ambientales.

- En la primera columna se indican las diferentes etapas en las que se subdivide el proyecto.
- En la segunda columna se colocan las actividades que se llevarán a cabo durante el proyecto, las cuales se agrupan de acuerdo con las etapas que le corresponda, a fin de hacer manejable la tabla sin que pierda su representatividad y objetividad.
- En la tercera y cuarta columnas, se evalúan si las actividades impactarán o no algún componente ambiental.

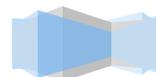
En la Tabla V.2 se analizan los factores ambientales:

- En la primera columna se listan los factores ambientales que pudieran ser modificados.
- En la segunda columna se colocan los componentes de cada uno de los factores arriba seleccionados, que puedan sufrir alteración.
- En la tercera y cuarta columna se determina si los componentes ambientales tienen o no, relación con la obra.

Las acciones de la obra que afectarán y los factores ambientales afectados identificados a partir de esta técnica, se emplean para la segunda evaluación (Matriz de interacción).

CRITERIOS

Los criterios de valoración de los impactos identificados aplicados a la evaluación del proyecto, fueron seleccionados con base a la experiencia del consultor y se refieren principalmente a lo siguiente:



NATURALEZA DEL IMPACTO.

Se analiza si la acción del proyecto deteriora o mejora las características del componente ambiental, esto es, si el impacto es:

Benéfico (+)

Adverso (-)

MAGNITUD

Se refiere a la intensidad con que se manifiesta el impacto independientemente del sentido del mismo. Puede ser evaluado de manera cualitativa o cuantitativa según las características propias de cada caso. La calificación propuesta se expresa en orden creciente como bajo, medio, alto o muy alto.

Bajo o compatible: afectación que modifica un componente ambiental de modo tal que su persistencia en el tiempo no se ve mayormente afectada. Este tipo de impacto se denomina compatible cuando el sentido del impacto es negativo.

Medio o moderado: implica cambios considerables sobre el componente ambiental afectado de modo tal que su dinámica, estructura, representatividad y/o disponibilidad se ven modificados, pero sin alterar su viabilidad o persistencia.

Alto o severo: impacto con un mayor riesgo sobre la viabilidad o persistencia del componente ambiental, involucra cambios relevantes sobre su representatividad, disponibilidad, dinámica o comportamiento. Este tipo de impacto se denomina severo cuando el sentido del mismo es negativo.

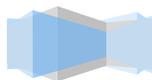
Muy alto o crítico: impacto con pérdida total del recurso, o cuyos efectos implican un cambio radical en la estructura y/o dinámica del componente ambiental receptor, de modo tal que constituya un nuevo sistema. Este tipo de impacto se denomina crítico cuando el sentido del mismo es negativo.

DURACIÓN DEL IMPACTO.

Se considera la permanencia del impacto con relación a la actividad que lo genera, de acuerdo con los siguientes criterios:

Temporal: El efecto del impacto dura el mismo tiempo que la actividad que lo genera y hasta un año después de la actividad.

Prolongado: El efecto del impacto dura más tiempo que la actividad que lo genera (de uno a diez años).



Permanente: El efecto del impacto permanece en el componente ambiental afectado por un tiempo mayor a diez años.

REVERSIBILIDAD

Se considera la afectación que produce el impacto con relación a la actividad que lo genera, de acuerdo con los siguientes criterios:

Reversible: si al término de las actividades se observaran las mismas condiciones del entorno natural antes del inicio del proyecto

Irreversible: si al término de las actividades no se recuperaran las mismas condiciones del entorno natural del proyecto.

MINIMIZACIÓN DEL IMPACTO.

Se consideraron los siguientes dos parámetros:

Mitigable: El impacto puede ser minimizado mediante la aplicación de medidas correctivas sobre las acciones necesarias para el desarrollo del proyecto. El componente ambiental puede restablecerse.

No Mitigable: El impacto no puede ser minimizado y el componente ambiental afectado no recupera sus condiciones originales.

IMPORTANCIA

Se evalúan cada uno de los impactos detectados considerando los valores de los criterios anteriormente descritos y se asigna una calificación al impacto de acuerdo con los siguientes valores cualitativos.

No significativo (NS), Poco significativo (PS), Significativo (S)

Tabla V.3. Criterios para la evaluación de impactos ambientales

Naturaleza	
Benéfico	+
Adverso	-
Magnitud	
Bajo o compatible	1
Medio o moderado	2
Alto o severo	3
Muy alto o crítico	4
Duración	



MIA - Particular

Temporal	
Prolongado	
Permanente	
Reversibilidad	
Reversible	R
No reversible	NR
Minimización	
Mitigable	M
No mitigable	NM
Importancia	
No significativo	NS
Poco significativo	PS
Significativo	S

MATRIZ DE INTERACCIÓN PROYECTO-AMBIENTE

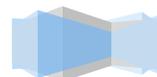
La metodología utilizada para la evaluación de los efectos de las actividades inherentes a cada fase del proyecto sobre los aspectos abióticos, bióticos y de tipo socioeconómico fue la interacción en un arreglo matricial. Dicha metodología permite representar la interacción de las variables ambientales y socioeconómicas en relación a las actividades derivadas de la ejecución del proyecto en sus diferentes etapas, además de facilitar la identificación de los impactos ambientales y la comparación de las acciones del proyecto (Canter, 2000).

Para manejar adecuadamente los criterios antes mencionados se construirá una matriz de evaluación de impactos, en ésta se indicarán por una parte las diferentes etapas del proyecto y por otra parte los factores ambientales que pueden ser afectados por la realización de la obra.

La interrelación de estas dos partes se efectuará mediante la simbología detallada en la matriz de interacciones evaluando los impactos generados según la magnitud, naturaleza, duración, importancia, reversibilidad y la minimización.

En la matriz de interacciones (Anexo 5) se observan las interacciones probables entre los componentes ambientales y las actividades propias de la obra con los criterios antes señalados se identificaron las actividades que representarían impactos adversos y de estos cuales podría ser minimizados y cuáles pueden ser reversible. Además se muestran los impactos positivos que se generarán por la construcción de la granja de camarones, principalmente en lo que se refiere a factores socioeconómicos: empleo, servicios y economía local.

La metodología en su conjunto permite realizar la toma de decisiones más adecuada después de evaluar los impactos ambientales provocado durante las diferentes etapas del proyecto, priorizando las medidas de mitigación para aquellas variables que resulten más impactadas.



V.4 IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS

V.4.1 CONSTRUCCIÓN DEL ESCENARIO MODIFICADO POR EL PROYECTO

Las características físicas y biológicas del área en donde se pretende desarrollar el proyecto, serán modificadas debido a la pérdida de una fracción de la cobertura vegetal, del suelo y de la afectación al agua.

Durante la preparación del sitio el grado y magnitud de los impactos serán mayores ya que se refiere a la puesta en marcha del proyecto, por otra parte durante la segunda etapa del proyecto y cuando se realice la construcción algunos impactos disminuirán y se afectará de forma temporal la calidad del aire, la emisión de partículas, también se tendrá un aumento en los niveles de ruido en el área del proyecto aunque de manera localizada.

El ecosistema localizado dentro del área del proyecto principalmente en la zona donde se realizará el proyecto será modificado ambientalmente, sin embargo, el grado y magnitud de los impactos ocasionados será mayor durante la etapa de preparación del sitio. Durante la primera etapa del proyecto se efectuará la eliminación de la vegetación del predio, y se afectará a la fauna asociada a ésta.

V.4.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS EFECTOS EN EL SISTEMA AMBIENTAL

Los impactos ambientales que se presentaran en el sistema ambiental durante las actividades del proyecto se consideran como se describe a continuación:

Para la Preparación del Sitio: Contratación del personal, trabajos de topografía, retiro de vegetación, generación de residuos.

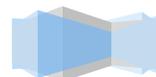
Para la Construcción: Construcción del estacionamiento, sembrado de postes, construcción de las edificaciones restantes, generación y manejo de los residuos sólidos y líquidos, implementación de áreas verdes.

Para el Operación y mantenimiento: Contratación de personal permanente y eventual, extracción y descarga de agua, actividades de mantenimiento de infraestructura, generación de residuos sólidos y líquidos, Operación de los atracaderos.

V.4.3 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

Las afectaciones directas del proyecto al ambiente son principalmente sobre el área del proyecto así como sus colindancias inmediatas, no se considera que se rebase los límites establecidos en el capítulo IV de este documento.

Las principales afectaciones que detectan por actividades propias del proyecto son:



Aire. Básicamente las emisiones por el proyecto provendrán de las actividades de construcción. Es por estas actividades que las emisiones del proyecto se conforman principalmente de los gases de combustión de tránsito vehicular y la emisión de polvos y partículas. Por las condiciones de influencia del viento se considera que se permitirá la dispersión rápida de estos contaminantes.

Agua. Debido al tipo de proyecto, se prevé la utilización de agua, para ello se contará con un sistema de drenaje que canalice las aguas residuales a la red de drenaje de Aguakan, y en la etapa de preparación del sitio y de construcción las aguas residuales se manejarán en letrinas portátiles para el personal de esta área.

Suelo. La contaminación del suelo se restringirá al predio ya que podrían producirse derrames de hidrocarburos de las mangueras de la maquinaria pesada que se requiere para preparación del sitio y construcción del proyecto. El efecto de esta forma de contaminación es local.

Flora. Si bien dentro del polígono del proyecto solamente se encuentran dos individuos arbóreos, los cuales serán retirados, se tiene contemplado la implementación de áreas verdes en un 25% del total del polígono. Por otro lado, al instalarse los postes dentro de la laguna, se removerá vegetación, sin embargo es preciso mencionar que el área de afectación será muy reducida.

Fauna. Como resultado de los muestreos se determinó que dentro del polígono del proyecto solo se observaron 2 especies de reptiles y aves, los cuales se verán afectados temporalmente por la remoción de los individuos arbóreos y la construcción. Referente a los ejemplares acuáticos, estos se verán afectados temporalmente mientras se realizan las instalaciones de los postes de amarre.

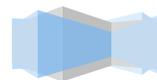
Paisaje. El paisaje actual de la zona ya ha sido modificado debido a que se localiza dentro de la mancha urbana de la Zona Hotelera de la ciudad de Cancún.

Económico: La contratación del personal que se requiere por el desarrollo del proyecto será de la ciudad de Cancún.

Los radios de afectación por emisiones contaminantes al entorno, debido a la operación del proyecto no presentan áreas de afectación mayores a la superficie propuesta como área de estudio descrita en el capítulo anterior.

V.4.4 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS

En el anexo 6 se destaca el resultado de la interacción entre las diferentes actividades de la obra y los componentes evaluados (abióticos, bióticos y socioeconómicos). En general es posible observar que en la etapa de preparación del sitio y construcción, para todos los componentes, se manifestará la mayor proporción de ocurrencias de impactos ambientales derivado de la interacción de las actividades propias de la etapa para con los componentes evaluados. También se destacan los impactos benéficos para el componente socioeconómico y la ocurrencia de impactos ambientales significativos, principalmente en lo referente a la generación de empleo temporal.



La mayor afectación se considera respecto a los componentes bióticos ya que se trata de la construcción y se emplearan en todo momento equipo y maquinaria pesada, los subcomponentes que serán afectados desde la perspectiva de la manifestación de impacto ambiental adverso y permanente serán la cobertura vegetal, las especies endémicas de flora, la fauna registrada, la calidad escénica y las interacciones ecológicas ya que se considera por las actividades del proyecto la interrupción de la continuidad de las mismas.

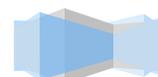
En cuanto a los subcomponentes abióticos los más representativos serán las características físico-químicas y la estructura del suelo, partículas suspendidas, calidad del aire y ruido desde la perspectiva de una afectación adversa y significativa. A continuación se detallan cada uno de las interacciones y la clasificación de los impactos identificados mediante la evaluación generada por la matriz (Anexo 6).

IMPACTOS BENÉFICOS, ADVERSOS Y SU DURACIÓN

Tabla V.4. Clasificación de Impactos benéficos, adversos y su duración

Duración	Naturaleza de los Impactos					
	Benéficos			Adversos		
	No significativo	Poco Significativo	Significativo	No significativo	Poco Significativo	Significativo
Temporal	0	3	8	1	6	0
Prolongado	0	0	18	0	13	5
Permanente	0	0	0	0	0	6
Total	0	3	26	1	19	13

Duración	Naturaleza	
	Benéficos	Adversos
Temporal	11	7
Prolongado	18	19
Permanente	0	6
Total	29	31



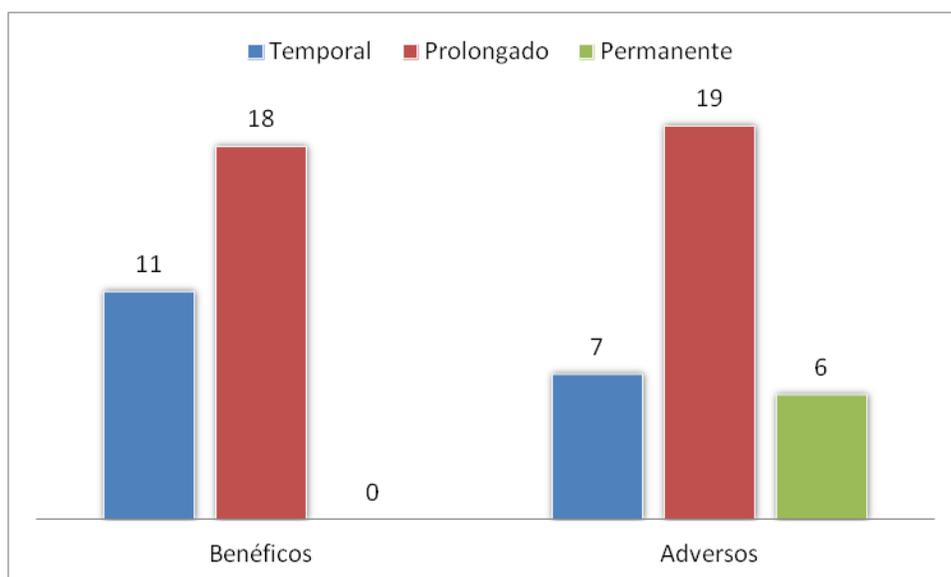


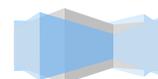
Gráfico V.1. Duración y naturaleza de los impactos ambientales generados por el proyecto

Como se puede observar en el gráfico anterior el mayor número de impactos identificados son 19 (31%) y corresponden a adversos prolongado, sin embargo le siguen los benéficos prolongados con 18 (30%).

IMPACTOS ADVERSOS, BENÉFICOS Y SU DURACIÓN

Tabla V.5. Relación entre los impactos adversos y su duración

Impactos adversos (en porcentaje)			
Duración	No significativos	Poco significativo	Significativo
Temporal	2%	10%	0%
Prolongado	0%	22%	8%
Permanente	0%	0%	10%
Total	2%	32%	18%



MIA - Particular

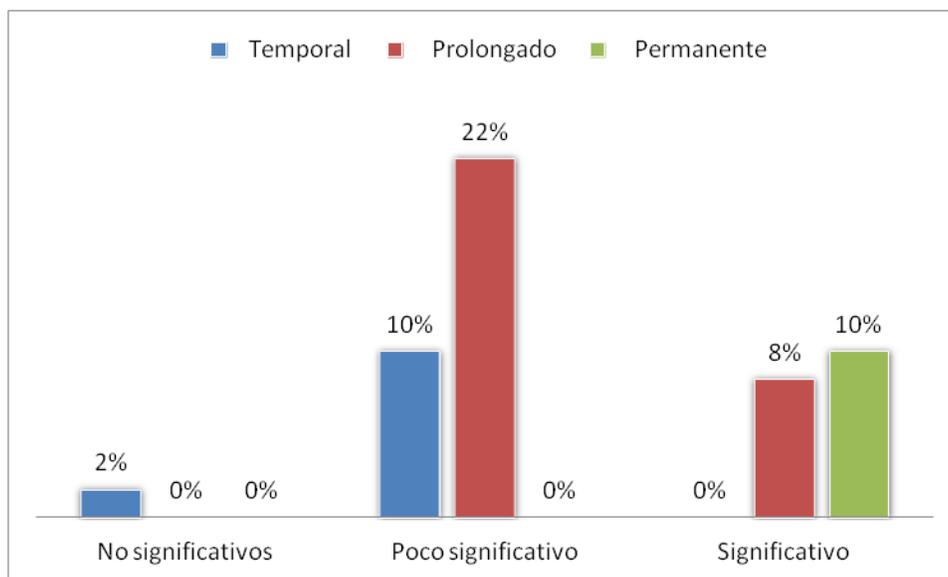


Gráfico V.2. Importancia y duración de los impactos adversos generados por el proyecto

En el gráfico anterior se muestra que la mayor parte de los impactos adversos (22 %) serán prolongados y poco significativos, además se observa que los impactos significativos serán permanentes en un orden de 10%.

Tabla V.6. Clasificación de Impactos benéficos en porcentaje (%) y su duración

Impactos benéficos (en porcentaje)			
Duración	No significativos	Poco significativo	Significativo
Temporal	0%	5%	13%
Prolongado	0%	0%	30%
Permanente	0%	0%	0%
Total	0%	5%	43%



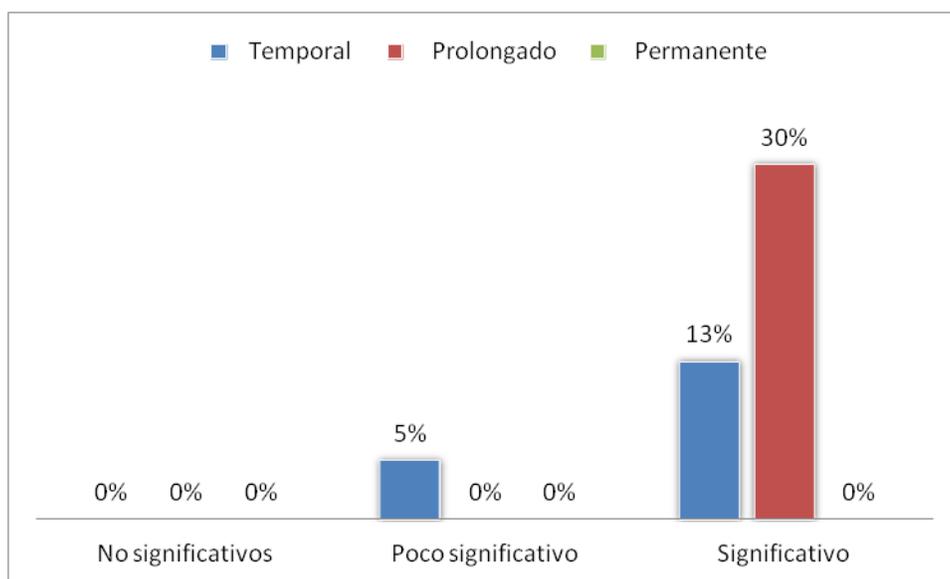


Gráfico V.3. Importancia y duración de los impactos benéficos generados

En el gráfico anterior se muestra que la mayor parte de los impactos benéficos se consideran significativos y prolongados principalmente en lo que se refiere a la generación de empleos y demanda de bienes y servicios de esta zona.

IMPACTOS REVERSIBLES, MITIGABLES Y SU DURACIÓN

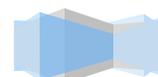
Tabla V.7. Clasificación de Impactos según su reversibilidad y mitigación, y su duración

Duración	Minimización		Reversibilidad	
	Mitigable	No mitigable	reversible	No reversible
Temporal	7	0	7	0
Prolongado	17	0	16	1
Permanente	3	3	1	5
Total	27	3	24	6

Minimización e importancia

Importancia	Minimización	
	Mitigable	No mitigable
No significativo	1	0
Poco significativo	19	0
Significativo	7	3
Total	27	3

En el gráfico siguiente se observa que a un promedio de 81% de los impactos resultantes se les puede aplicar alguna medida de mitigación, los impactos no mitigables se refieren principalmente al suelo, calidad del aire y vegetación.



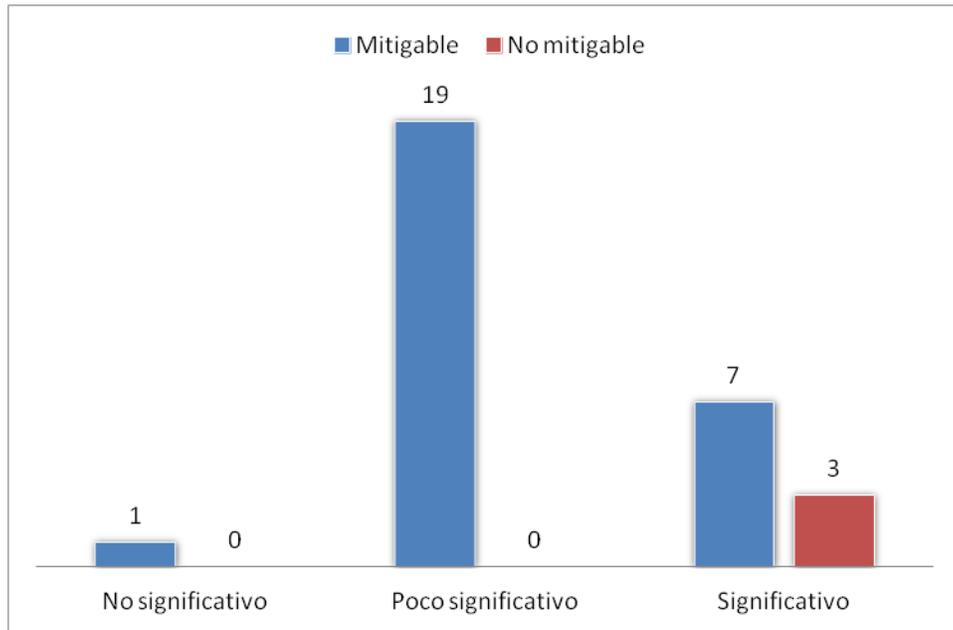
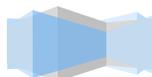


Gráfico V.4. Duración y minimización de los impactos ambientales del proyecto

REVERSIBILIDAD E IMPORTANCIA

Tabla V.8. Clasificación de Impactos según su reversibilidad e importancia

Importancia	Reversibilidad	
	Reversible	No reversible
No significativo	1	0
Poco significativo	18	1
Significativo	5	5
Total	24	6



MIA - Particular

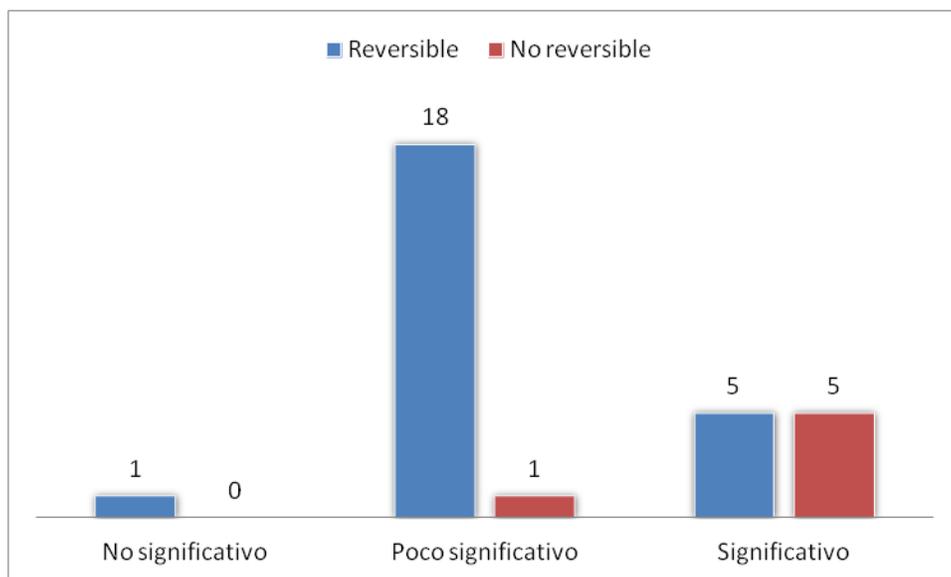
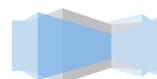


Gráfico V.5. Duración y reversibilidad de los impactos ambientales del proyecto

En el gráfico anterior se observa que 24 de los impactos son reversibles y en su mayoría poco significativos.

Durante todas las actividades de proyecto no se considera que se presentará el desabasto de los servicios en la zona, ya que se cuenta con la suficiente oferta de los mismos. El proyecto contempla una derrama económica temporal al generar empleo para esta zona, así como por la realización de actividades de servicios.

En conclusión: el proyecto se considera ambientalmente procedente en consideración a su ubicación, niveles de impacto existentes en el predio actualmente, así como las características del paisaje; condicionado a la aplicación de medidas de mitigación o compensación de los impactos generados en cada etapa del proyecto que se indican en el siguiente capítulo.



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

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

Las medidas preventivas y de mitigación están orientadas a la aplicación de cualquier estrategia, política, obra o acción encaminada a prevenir, minimizar o eliminar impactos negativos al ambiente provocados por el desarrollo de diversas actividades de origen antrópico. Estas medidas se plantean una vez que se han identificado y evaluado los principales impactos ambientales que traerán consigo el desarrollo de una actividad o un proyecto (Weitzenfeld, 1996 y Conesa, 1995).

Por lo anterior, las medidas que se exponen en el presente capítulo, están orientadas a prevenir y reducir los posibles impactos ambientales que se generaran por la construcción del proyecto en sus diferentes etapas.

Las medidas se agruparán en función de su naturaleza:

Medidas preventivas: Conjunto de disposiciones y actividades anticipadas para evitar o prevenir cualquier acción que pueda afectar adversamente un recurso o atributo ambiental.

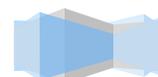
Medidas de mitigación: Implementación o aplicación de cualquier política, estrategia, obra y/o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos que pudieran presentarse durante las etapas de ejecución de un proyecto y mejorar la calidad ambiental aprovechando las oportunidades existentes.

Medidas de compensación: Acciones que no eluden la aparición del efecto, ni lo anulan o lo atenúan, pero contrapesan de alguna manera en la alteración del ambiente, ya sea reemplazando o sustituyendo los recursos afectados (reforestación, adecuación de áreas verdes, pago por compensación).

Para describir las medidas propuestas se utilizará cierta simbología que se describe a continuación, es conveniente mencionar que se especifica el tipo de medida a implementar, el componente del medio ambiente afectado, la etapa en que es aplicable la medida y los medios necesarios para dar seguimiento a cada acción realizada, de manera que funcionen como evidencias documentales, de control y cumplimiento ambiental de las actividades como se muestra en la Tabla VI.1.

Tabla VI.1. Simbología que se utilizara para categorizar las medidas propuestas del proyecto.

TIPO DE MEDIDA	FACTOR AMBIENTAL	ETAPA DEL PROYECTO
Prevenición	Aire	Preparación del Sitio Ps
Mitigación	Suelo	
Compensación	Agua subterránea	
	Flora	Construcción Co
	Fauna	Operación y Mantenimiento OM
	Paisaje	
	Socioeconómico	



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

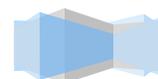
En la siguiente tabla se presentan las medidas mencionando su tipo, los factores ambientales afectados, las etapas del proyecto en donde ocurrirán y el seguimiento que se le dará.

Tabla VI.2. Medidas para el Factor ambiental AIRE.

Medida	Tipo de Medida	Etapas del Proyecto	Seguimiento
El equipo, vehículos y maquinaria utilizados deberán contar con mantenimiento preventivo que incluya afinación mayor	P	Ps, Co	Comprobante de mantenimiento
Los camiones que transporten material pétreo al área del proyecto, deberá contar con lonas que eviten la dispersión de polvos.	P	Ps, Co	Fotografías
Los trabajadores y operadores que estén expuestos al ruido producido por la maquinaria, deberán utilizar tapones auditivos.	P	Ps, Co	Fotografías

Tabla VI.3. Medidas para el Componente Ambiental SUELO.

Medida	Tipo de Medida	Etapas del Proyecto	Seguimiento
Únicamente se realizaran obras correspondientes al desarrollo del proyecto, en las superficies solicitadas dentro de este estudio.	P	Ps,Co	Supervisión en campo y fotografías
Se implementarán áreas verdes en el 25% del polígono del proyecto.	P	Ps,Co	Supervisión en campo y fotografías
Se deberán establecer procedimientos e infraestructura como botes públicos que eviten o minimicen la generación y/o dispersión de residuos.	M	Ps, Co, Om	Fotografías de la ubicación de los recipientes y rotulación
Limpieza y recolección periódica durante el desarrollo de la obra, de los residuos sólidos urbanos existentes en el área de influencia del proyecto.	M	Ps, Co, Om	Supervisión en campo, fotografías del mantenimiento aplicado
Disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial conforme a la legislación aplicable, se ejecutará un procedimiento de manejo de residuos sólidos (ver anexo 4)	M	Ps, Co	Supervisión en campo, fotografías del retiro de la disposición final, recibos del ingreso de los residuos al disposición utilizado.
La maquinaria utilizada deberá estar en buen estado, sin fugas o goteos de aceite o combustible. Cada unidad contará con recipientes para contener probables derrames o pequeños goteos.	P	Ps, Co	Supervisión en campo, fotografías de los recipientes para contener alguna fuga o derrame accidental.



MARINA KAYBAL

MIA - Particular

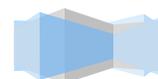
Medida	Tipo de Medida	Etapas del Proyecto	Seguimiento
Se habilitará un área de almacén temporal para el depósito de residuos sólidos no peligrosos.	M	Ps, Co	Supervisión en campo, fotografía de la segregación en los contenedores
Al concluir la obra se deberá limpiar y retirar todo el material utilizado, este será dispuesto en los almacenes de las constructoras y en el caso de los residuos se dispondrán en el sitio de disposición final autorizado por la autoridad municipal.	M	Co	Fotografías de las áreas del proyecto completamente limpias

Tabla VI.4. Medidas para el Factor ambiental AGUA SUBTERRÁNEA.

Medida	Tipo de Medida	Etapas del Proyecto	Seguimiento
El proyecto contempla un 25% de área verde, por lo que se contribuye a la infiltración, además el estacionamiento será de material permeable.	C	Ps, C, Om	Supervisión en campo, delimitación de zonas de desmonte, fotografías del mantenimiento aplicado
Para el tratamiento de las aguas residuales de los estanques, se contempla la construcción un sistema de tratamiento, para la etapa de construcción se utilizarán letrinas portátiles, mientras que para la operación, serán canalizadas a la red de drenaje operada por Aguakan.	C, M	Ps, C, Om	Supervisión en campo, fotografías del mantenimiento aplicado
Las aguas residuales generadas por las letrinas móviles serán dispuestas por la empresa prestadora del servicio, en un sitio autorizado por la autoridad correspondiente.	P	Ps, Co	Facturas de arrendadora, Fotografías del retiro de las aguas

Tabla VI.5. Medidas para el Factor ambiental FLORA y PAISAJE.

Medida	Tipo de Medida	Etapas del Proyecto	Seguimiento
Se mantendrá una superficie de área verde referente al 25.09 % del total del polígono. Cabe mencionar que actualmente solamente existen dos individuos arbóreos dentro del polígono del proyecto, por lo que al implementar esta medida ayudará a la calidad escénica y a la fauna silvestre.	M	Ps, Co, Om	Fotografías, y reportes
No realizar la quema o la eliminación de los residuos vegetales mediante el empleo de productos químicos.	P	Ps, Co	Supervisión en campo, fotografía del desmonte



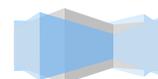
MARINA KAYBAL

MIA - Particular

Medida	Tipo de Medida	Etapas del Proyecto	Seguimiento
Estará estrictamente prohibida la extracción de la vegetación nativa del área de influencia del proyecto, o partes de las mismas, para su aprovechamiento, venta o cualquier otro tipo de explotación.	P	Ps, Co	Supervisión en campo
Posterior a los trabajos de hincado de los postes, no se realizarán otras actividades en el substrato lagunar a fin de que la población de algas y pastos se recupere naturalmente.	M	Co, Om	Supervisión en campo

Tabla VI.6. Medidas para el Factor ambiental FAUNA.

Medida	Tipo de Medida	Etapas del Proyecto	Seguimiento
Se prohíbe cualquier tipo de aprovechamiento o afectación de fauna silvestre presente en el sitio. Así mismo se deberá evitar el sacrificio de fauna que quede expuesta durante los trabajos de construcción y/o operación.	P	Ps, Co	Supervisión en Campo
Previo a la actividad de maquinaria pesada e incluso durante su labor, se realizarán revisiones en el área a afectar, para ahuyentar a la fauna susceptible de afectación (incluyendo a especies endémicas y en la NOM-059-SEMARNA-2010)	M	Ps, Co	Supervisión en Campo
Para evitar la afectación de la fauna de áreas colindantes al del área de conservación se deberá delimitar las áreas de construcción.	M	Ps, Co	Supervisión en Campo, fotografías de los señalamientos
Se mantendrá un área con vegetación, el cual equivale al 25.09 % del polígono, el cual permitirá la movilidad de la fauna.	M	Om	Supervisión en campo
En las áreas verdes se realizara la siembra de vegetación propia del sitio los cuales tendrán la finalidad de crear sitios de refugio o percha que serán aprovechados por la fauna silvestre del sitio.	M	Om	
A los clientes de la marina se les prohibirá realizar actividades de pesca en las inmediaciones del sitio del proyecto.	P	Om	Supervisión en campo



MARINA KAYBAL

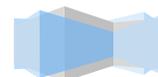
MIA - Particular

Tabla VI.7. Medidas para el Factor ambiental SOCIOECONÓMICO.

Medida	Tipo de Medida	Etapas del Proyecto	Seguimiento
Se deberán instalar señales preventivas, restrictivas y de información en la etapa de construcción del proyecto	M	Om	Fotografías de la instalación de las señales
Capacitación del personal operativo para el buen desempeño laboral y evitar accidentes, así como con servicios de atención y equipamiento contra eventualidades menores.	P	Ps, Co	Fotografías de la capacitación
Se deberá proporcionar al personal el equipo de protección personal (botas, guantes, tapones auditivos, etc.) según los requerimientos de las actividades que se realicen, para su uso permanente.	P	Ps, Co	Fotografías del uso del equipo de protección
En el área de almacén deberá existir un botiquín de primeros auxilios, para la atención de algún accidente menor.	M	Ps, co	Fotografías del botiquín
El almacén deberá incluir extintores y desarrollar un procedimiento para la atención y combate contra incendios menores. Se implementará la revisión mensual de los extintores para mantenerlos en condiciones de operatividad.	P	Ps, Co	Fotografías del equipo contra incendios
Se deben colocar señalamientos viales visibles que indiquen el área de acceso de los camiones y vehículos, así como los referentes a las actividades que se estén desarrollando, esto con el fin de evitar accidentes de tránsito u otros.	M	Ps, Co	Fotografías de los señalamientos

QUEDA ESTRICTAMENTE PROHIBIDO:

- La realización de cualquier obra o actividad que tenga como consecuencia la ruptura de la capa de caliche costera y exponga el manto freático
- Que las embarcaciones que atraquen en el muelle tiren eviscerados y otros residuos de los productos pesqueros al agua.
- Que las embarcaciones realicen acciones de mantenimiento en el área de los atracaderos.
- La disposición al aire libre de basura de cualquier clase.
- Que el personal del proyecto capture, persiga, cace y/o trafique con las especies de flora y fauna silvestres que habitan en el área de influencia del proyecto.
- Que los clientes de la marina corten, rompan, contaminen, quemén, y demás alteraciones, a las comunidades de manglar ubicados en las inmediaciones del proyecto.

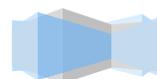


VI.2 IMPACTOS RESIDUALES.

El proyecto no tendrá impactos residuales a largo plazo, que pudieran perdurar y contaminar el suelo, el agua de la laguna o el manto freático.

La pérdida de vegetación del sitio en las áreas de ocupación, serán modificaciones mínimas debido a su casi nula existencia, así como el desplazamiento de la fauna que se encuentre en las colindancias del predio. Por otro lado en beneficio y como medida de mitigación al proyecto, se usara vegetación nativa para la implementación de áreas verdes, lo que provocará que gradualmente la fauna nativa que habita en las inmediaciones de la zona de influencia del proyecto retorne y utilice la vegetación para su alimentación y/o perchero de observación o descanso en el caso de las aves provocando un impacto benéfico de importancia a la fauna.

- **Cambio en la estructura del paisaje:** El proyecto no cambiara la estructura del paisaje de la zona, debido a que en el polígono del proyecto ya existían edificaciones antiguas que ofrecían servicios similares a los de este proyecto.
- **Generación de residuos sólidos y residuos peligrosos:** Como resultado de la implementación de la infraestructura del proyecto se generarán desechos sólidos que favorecerán el incremento de la contaminación en el área si no se tiene un adecuado manejo de éstos. Así mismo los residuos peligrosos que se generen durante las etapas de construcción como grasas, aceites y pintura, entre otros deberán ser almacenados temporalmente y enviados a disposición final a través de una empresa especializada y autorizada por la SEMARNAT.



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

VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.

El proyecto se ubica a la altura del kilómetro 3.5 del Boulevard Kukulkan, esquina con Galeón, Zona Hotelera de la ciudad de Cancún, Municipio de Benito Juárez, en el Estado de Quintana Roo. Entre las principales actividades del área se encuentran los servicios turísticos y cercanos al área del proyecto, los predios son ocupados principalmente por actividades urbanas.

El agua requerida para las diferentes etapas del proyecto se obtendrá del abasto municipal, las cantidades de uso en la primera etapa (preparación del sitio y construcción) serán mínimas y cuando se desarrolle la operación se incrementaran de manera poco significativa, ya que se requerirá para la operación de la marina y los locales. Sin embargo, este aumento en el insumo será de manera poco significativa al no ser materia prima para la oferta de servicios, considerando que no causara desabasto de agua en la zona.

El área de influencia del proyecto presenta vegetación de humedal, que evidencia el deterioro y perturbación que ha sido objeto el polígono del proyecto por anteriores actividades antropogénicas.

Se pueden observar que dentro del polígono la vegetación natural fue sustituida completamente, conservando solamente dos individuos arbóreos. El predio del proyecto se localiza en un área circundada por diferentes predios con construcciones, predios rústicos en las colindancias mediatas, muelles y marinas para la protección de embarcaciones.

VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

El siguiente apartado tiene el objetivo de establecer los puntos de control, seguimiento y cumplimiento para evitar impactos y calificar los cumplimientos del promovente y que este último los considere para la protección del ambiente. Lo anterior se resume en el cuadro siguiente.

Tabla VII.1. Programa de vigilancia ambiental.

Impacto	Actividad Generadora	Procedimiento de Control
Contaminación del agua por un inadecuado manejo de residuos peligrosos.	Derrames de combustibles o aceites de los equipos empleados.	Servicio y verificación de los vehículos y equipos utilizados en la obra. Manejo adecuado de residuos peligrosos.
Generación de residuos sólidos y peligrosos	a) Alimentación de trabajadores. b) Operación de equipos. c) Mantenimiento de y equipo.	1. Uso de contenedores para residuos. 2. Traslado a disposición final de

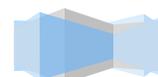
Impacto	Actividad Generadora	Procedimiento de Control
	d) Construcción.	los residuos generados. 3. Verificar del buen estado y mantenimiento de los vehículos y equipos. 4. Procedimientos para el manejo de residuos sólidos y de residuos peligrosos.
Emisión de polvos y ruido excesivo	a) Traslado de material. b) Operación de equipos y vehículos.	1. Humedecimiento de áreas con polvos excesivos. 2. Uso de lonas en camiones de volteo. 3. Afinación de vehículos.
Accidentes en el trabajo	1. Descuido del personal o falta de capacitación 2. Infraestructura Inadecuada	1. Se capacitara al personal en la realización de sus actividades designadas. 2. Contar con equipo especializado en la realización de sus actividades, como: guantes, fajas, etc. 3. Planear bien las zonas de acceso de los trabajadores y mantenerlas en buenas condiciones.

VII.3 CONCLUSIONES

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

En cuanto a los aspectos físicos y químicos.

1. El sitio no se encuentra en áreas geológicamente inestables, con fallas o fracturas que pudieran poner en riesgo la estabilidad de la obra civil de la construcción.
2. El acuífero de la zona se considera poco idóneas para el consumo humano, por esto, el suministro se realizara a través del sistema de agua potable del municipio. En cuanto al manejo de las aguas residuales, el área del proyecto ya cuenta con una red de drenaje



MIA - Particular

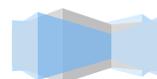
operada por Aguakan, motivo por el cual, las aguas residuales del proyecto serán canalizadas a dicha red.

3. Las condiciones tanto bióticas como abióticas se verán afectadas de manera poco significativa y en su mayoría temporal. Las afectaciones serán de manera puntual por lo que evaluando el proyecto, éste no afectara de manera negativamente el sistema regional por lo que permite el establecimiento del proyecto sin generar impactos significativos relevantes.
4. La calidad del aire se verá poco afectada y de manera temporal debido a la poca utilización de equipos para realizar las diferentes etapas del proyecto. La emisión de partículas suspendidas producto de los trabajos de limpieza, aunque será poco significativo, y de corta duración. La magnitud del impacto será poco perceptible debido a las cantidades de polvo que tendrán durante la operación normal.
5. La afectación importante del proyecto al sistema, será las edificaciones. Aunque el impacto será poco significativo y permanente solo se localizara en las zonas antes mencionadas.

En cuanto a los aspectos Biológicos-Ecológicos.

1. El sitio seleccionado no se encuentra dentro de áreas naturales protegidas, pero se localiza cerca del límite del ANP Manglares de Nichupté, sin embargo, el proyecto no interrumpirá algún corredor faunístico tomando en cuenta que realiza dentro de un polígono en el cual existían infraestructuras antiguas que ofrecían durante su operación, servicios similares a los del presente proyecto.
2. En cuanto al medio natural, el paisaje no se modificará por la construcción de la obra, debido a que se realizará sobre un polígono en el cual existían infraestructuras antiguas, las cuales fueron demolidas para la implementación de este proyecto.
3. La cubierta vegetal se verá beneficiada por la implementación del proyecto, debido a que se presentarán cambios en la presencia y abundancia de las poblaciones ya que el área se encuentra con escasa vegetación. La implementación de áreas verdes con vegetación nativa, teniendo en cuenta que el polígono se encuentra casi en su totalidad descubierto de vegetación, impactará de manera positiva ya que gradualmente la fauna nativa que habita en las inmediaciones de la zona de influencia del proyecto podrá retornar y utilizar la vegetación para su alimentación y/o perchero de observación o descanso en el caso de las aves. Así mismo, mejorará la calidad escénica del sitio y permitirá, al igual que el estacionamiento permeable, la recarga natural del acuífero.

En cuanto a los aspectos Socioeconómicos.

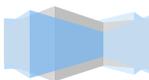


MARINA KAYBAL

MIA - Particular

1. No se presentará el desabasto de recursos naturales en la zona costera, en cambio el proyecto promoverá el ofrecimiento de servicios y demanda de mano de obra durante las etapas de preparación del sitio y construcción.
2. Durante todas las etapas del proyecto se generaran empleos y demanda de una amplia variedad de servicios e insumos.
3. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se afectara en forma no significativa la vegetación del predio. Estas afectaciones serán mitigadas y compensadas con acciones que permitan minimizar la magnitud de los impactos ambientales adversos, y prevenir la aparición de los impactos potenciales e irreversibles.

Con base en lo expuesto, se considera favorable y factible de construirse desde el punto de vista ambiental. Sin embargo, es importante que se asegure la correcta de cada una de las disposiciones emitidas en las medidas de prevención, mitigación y compensación por parte del promovente.



VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN.

De acuerdo a lo establecido por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), se entrega un ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental y una copia del mismo, el cual será utilizado para consulta pública. Asimismo todo el estudio está grabado en discos compactos, incluyendo Anexos.

En esta sección únicamente se presentan los documentos a manera de anexos, como se indica a continuación:

VIII.1.1 PLANO DEFINITIVOS.

Se incluye en el **Anexo 03** los siguientes planos.

- A) Plano de áreas
- B) Plano batimétrico

VIII.1.2 FOTOGRAFÍAS.

Se incluye en el **Anexo 06** la memoria fotográfica del proyecto.

VIII.1.3 VIDEOS.

En el presente estudio no se incluyeron videos.

VIII.1.4 LISTA DE FLORA Y FAUNA.

Los listados de la flora y fauna observadas y de distribución probable se incluyen en el Capítulo IV del estudio de impacto ambiental.

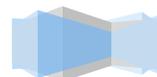
VIII.2 OTROS ANEXOS.

Anexo 01 Documentos legales.

Anexo 02 Responsable de la elaboración del estudio

Anexo 04 Programa de manejo integral de residuos

Anexo 05 Matriz de impactos.



Anexo 07 Resumen ejecutivo

VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS

Aguas residuales: Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.

Almacenamiento de residuos: Acción de tener temporalmente residuos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección, o se dispone de ellos.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

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 la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Confinamiento controlado: Obra de ingeniería para la disposición final de residuos peligrosos, que garantice su aislamiento definitivo.

CRETIB: Código de clasificación de las características que contienen los residuos peligrosos y que significan: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable y biológico infeccioso.

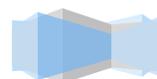
Cuerpo receptor: La corriente o depósito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas pudiendo contaminar el suelo o los acuíferos.

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 ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Depósito al aire libre: Depósito temporal de material sólido o semisólido, dentro de los límites del establecimiento, pero al descubierto.



Descarga: Acción de depositar, verter, infiltrar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Disposición final: El depósito permanente de los residuos sólidos en un sitio en condiciones adecuadas y controladas, para evitar daños a los ecosistemas.

Disposición final de residuos: Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Emisión contaminante: La descarga directa o indirecta de toda sustancia o energía, en cualquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o al actuar en cualquier medio altere o modifique su composición o condición natural.

Empresa: Instalación en la que se realizan actividades industriales, comerciales o de servicios.

Equipo de combustión: Es la fuente emisora de contaminantes a la atmósfera generados por la utilización de algún combustible fósil, sea sólido, líquido o gaseoso.

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.

Establecimiento industrial: Es la unidad productiva, asentada en un lugar de manera permanente, que realiza actividades de transformación, procesamiento, elaboración, ensamble o maquila (total o parcial), de uno o varios productos.

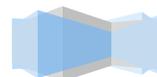
Fuente fija: Es toda instalación establecida en un sólo lugar que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

Generación de residuos: Acción de producir residuos peligrosos.

Generador de residuos peligrosos: Personal física o moral que como resultados de sus actividades produzca residuos peligrosos.

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:

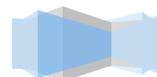
- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental 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.

Insumos directos: Aquellos que son adicionados a la mezcla de reacción durante el proceso productivo o de tratamiento.

Insumos indirectos: Aquellos que no participan de manera directa en los procesos productos de tratamiento, no forman parte del producto y no son adicionados a la mezcla de reacción, pero son empleados dentro del establecimiento en los procesos auxiliares de combustión (calderas de servicio), en los talleres de mantenimiento y limpieza (como lubricantes para motores, material de limpieza), en los laboratorios, etc.

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.

Lixiviado: Líquido proveniente de los residuos, el cual se forma por reacción, arrastre o percolación y que contiene, disueltos o en suspensión, componentes que se encuentran en los mismos residuos.



Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Manejo: Alguna o el conjunto de las actividades siguientes; producción, procesamiento, transporte, almacenamiento uso o disposición final de sustancias peligrosas.

Manejo integral de residuos sólidos: El manejo integral de residuos sólidos que incluye un conjunto de planes, normas y acciones para asegurar que todos sus componentes sean tratados de manera ambientalmente adecuada, técnicamente y económicamente factible y socialmente aceptable. El manejo integral de residuos sólidos presta atención a todos los componentes de los residuos sólidos sin importar su origen, y considera los diversos sistemas de tratamiento como son: reducción en la fuente, reusó, reciclaje, compostaje, incineración con recuperación de energía y disposición final en rellenos sanitarios.

Material peligroso: Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

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.

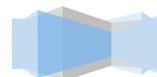
Obras hidroagrícolas: Todas aquellas estructuras cuyo objetivo principal es dotar de agua a una superficie agrícola en regiones donde la precipitación pluvial es escasa durante una parte del año, o bien eliminar el exceso de agua.

Proceso: El conjunto de actividades físicas o químicas relativas a la producción, obtención, acondicionamiento, envasado, manejo, y embalado de productos intermedios o finales.

Proceso productivo: Cualquier operación o serie de operaciones que involucra una o más actividades físicas o químicas mediante las que se provoca un cambio físico o químico en un material o mezcla de materiales.

Producto: Es todo aquello que puede ofrecerse a la atención de un mercado para su adquisición, uso o consumo y que además pueden satisfacer un deseo o una necesidad. Abarca objetos físicos, servicios, personal, sitios organizaciones e ideas.

Punto de emisión y/o generación: Todo equipo, maquinaria o etapa de un proceso o servicio auxiliar donde se generan y/o emiten contaminantes. Pueden existir varios puntos de emisión que



compartan un punto final de descarga (chimenea, tubería de descarga, sitio de almacenamiento de residuos) y, en algún caso, un punto de emisión poseer puntos múltiples de descarga; en cualquier de estos casos el punto de emisión hace referencia al proceso, o equipo de proceso en que se origina el contaminante de interés.

Recolección de residuos: Acción de transferir los residuos al equipo destinado a conducirlos a instalaciones de almacenamiento, tratamiento o reusó, o a los sitios para su disposición final.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó;

Residuo incompatible: Aquel que al entrar en contacto o ser mezclado con otro reacciona produciendo calor o presión, fuego o evaporación; o, partículas, gases o vapores peligrosos; pudiendo ser esta reacción violenta.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico- infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente;

Residuo peligroso biológico-infeccioso: El que contiene bacterias, virus u otros microorganismos con capacidad de causar infección o que contiene o puede contener toxinas producidas por microorganismos que causan efectos nocivos a seres vivos y al ambiente, que se generan en establecimientos de atención médica.

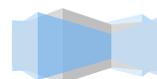
Reúso de residuos: Proceso de utilización de los residuos peligrosos que ya han sido tratados y que se aplicarán a un nuevo proceso de transformación u otros usos.

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 región donde se pretende establecer el proyecto.

Sistema de aplicación a nivel parcelario: Incluye todas las obras y equipos utilizados para hacer llegar el agua directamente a las plantas. Los métodos de riego pueden ser por gravedad, aspersión y goteo.

Sistema de avenamiento o drenaje: Consiste en eliminar el exceso de agua en un terreno agrícola o para la desecación de un terreno virgen y pantanoso. Los métodos de drenaje pueden ser:



drenaje abierto (canales o drenes abiertos) o drenaje subterráneo (canales cerrados de tubos permeables colocados bajo tierra).

Sistemas de captación y almacenamiento: Incluyen todas las obras encaminadas a encauzar y almacenar agua. Se refiere básicamente a las presas, que pueden ser de almacenamiento, derivación y regulación, y que se construyen con fines diversos, como es el caso de una obra hidroagrícola para riego de terrenos.

Sistemas de conducción y distribución: Comprende todas las obras de canalización que permiten llevar el agua desde las presas de almacenamiento, derivación o regulación, hasta la parcela del productor. Pueden ser de canales, tuberías, túneles, sifones, estaciones de aforo disipadores de energía, entre otros.

Solución acuosa: La mezcla en la cual el agua es el componente primario y constituye por lo menos el 50% en peso de la muestra.

Sustancia peligrosa: Aquella que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radioactividad, corrosividad o acción biológica puede ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

Sustancia tóxica: Aquella que puede producir en organismos vivos, lesiones, enfermedades, implicaciones genéticas o muerte.

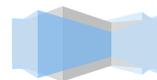
Sustancia inflamable: Aquella que capaz de formar una mezcla con el aire en concentraciones tales para prenderse espontáneamente o por la acción de una chispa.

Sustancia explosiva: Aquella que en forma espontánea o por acción de alguna forma de energía genera una gran cantidad de calor y energía de presión en forma casi instantánea.

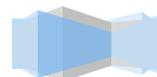
Transferencia: Es el traslado de contaminantes a otro lugar que se encuentra físicamente separado del establecimiento que reporte, incluye entre otros: a) descarga de aguas residuales al alcantarillado público; b) transferencia para reciclaje, recuperación o regeneración; c) transferencia para recuperación de energía fuera del establecimiento; y d) transferencia para tratamientos como neutralización, tratamiento biológico, incineración y separación física.

Tratador de residuos: Persona física o moral que, como parte de sus actividades, opera servicios para el tratamiento, reusó, reciclaje, incineración o disposición final de residuos peligrosos.

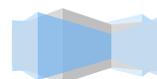
Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.



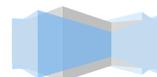
1. Adger, W., K. Brown, R. Cervigni y D. Moran. 1995. Total economic value of forest in Mexico. *Ambio* 24: 286-296.
2. AOU (American Ornithologists Union). 1998. Check-list of North American Birds, 7th edition. American Ornithologists' Union. Washington, D.C. EUA.
3. Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología, A.C., Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Xalapa, México. 212 p.
4. Arita, H. y E. Vázquez-Domínguez. 2003. Fauna y la Conformación de la Provincia Biótica Yucateca: Biogeografía y Macroecología. *In* Naturaleza y Sociedad en el Área Maya, Pasado, Presente y Futuro. P. Colunga-García y A. Larqué-Saavedra (eds.). Academia Mexicana de Ciencias, Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán. Mérida, México. p. 60-80.
5. Baev, P. y L. Penev. 1995. BIODIV: program for calculating biological diversity parameters, similarity, niche overlap, and cluster analysis. PENSOFT. Sofia-Moscu. 57 p.
6. Bautista, F., E. Batllori-Sampedro, G. Palacio, M. Ortíz y M. Castillo. 2005. Integración del conocimiento actual sobre los paisajes geomorfológicos de la Península de Yucatán. *In* Caracterización y manejo de los suelos de la Península de Yucatán. Implicaciones agropecuarias, forestales y ambientales. F. Bautista y A. Palacio (eds.). Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Autónoma de Yucatán, Instituto Nacional de Ecología. Distrito Federal, México. p. 33-58.
7. Bautista, F. y A. Palacio (eds.). 2005. Caracterización y manejo de los suelos de la Península de Yucatán. Implicaciones agropecuarias, forestales y ambientales. Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Autónoma de Yucatán, Instituto Nacional de Ecología. Distrito Federal, México. 282 p.
8. Begon, M., J. Harper y C. Townsend. 1988. Ecología: individuos, poblaciones y comunidades. Omega. Barcelona, España. 753 p.
9. Bellón, M., O. Masera y G. Segura. 1993. Response options for sequestering carbon in Mexican forests. Report to F-7 International Network on Tropical Forestry and Global Climatic Change, Energy and Environment Division, Lawrence-Berkeley Laboratory, Environmental Protection Agency. Berkeley.
10. Bibby, C., N. Burgess y D. Hill. 1992. Bird Census Techniques. Academic Press Limited. San Diego, CA. EUA. 257 p.
11. Bitácora ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán. Disponible en: <http://www.bitacoraordenamiento.yucatan.gob.mx/>



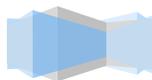
12. Bonet, F. y J. Butterlin. 1962. Stratigraphy of the northern part of the Yucatan Peninsula. *New Orleans Geological Society* 5: 52-57.
13. Butterlin, J. y F. Bonet. 1960. Información básica para la interpretación geohidrológica de la Península de Yucatán. Secretaría de Recursos Hidráulicos. Distrito Federal, México. 28 p.
14. Carbajal Pérez, N. 2009. Hidrodinámica y transporte de contaminantes y sedimentos en el Sistema Lagunar de Nichupté-Bojórquez, Quintana Roo. Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A. C. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No.CQ063. México D. F.
15. Ceballos, G., J. Arroyo-Cabrales, R. Medellín e Y. Domínguez-Castellanos. 2005. Lista Actualizada de los Mamíferos de México. *Revista Mexicana de Mastozoología* 9:21-71.
16. Chablé-Santos, J., R. González-Herrera, P. Manrique Saide y C. Sélem. En prensa. Rancho Hobonil, un espacio para la conservación de aves en Yucatán. *Revista Mexicana de Ornitología*. Huitzil.
17. Chablé-Santos, J., E. Gómez y R. Pasos. 2007. Aves comunes del sur de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, México. 137 p.
18. Chablé-Santos, J. 2010a. Anfibios. In *Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán*. R. Durán y M. Méndez (eds.). Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán, Programa de Pequeñas Donaciones del Fondo para el Medio Ambiente Mundial, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Yucatán. Mérida, México. p 258-259.
19. Chablé-Santos, J. 2010b. Reptiles. In *Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán*. R. Durán y M. Méndez (eds.). Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán, Programa de Pequeñas Donaciones del Fondo para el Medio Ambiente Mundial, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Yucatán. Mérida, México. p 260-261.
20. Chablé-Santos, J. y R. Pasos. 2010. Aves. In *Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán*. R. Durán y M. Méndez (eds.). Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán, Programa de Pequeñas Donaciones del Fondo para el Medio Ambiente Mundial, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Yucatán. Mérida, México. p 264-266.
21. Cheser, R., R. Banks, F. Barker, C. Cicero, J. Dunn, A. Kratter, I. Lovette, P. Rasmussen, J. Jr. Remsen, J. Rising, D. Stotz y K. Winker. 2010. Fifty-first supplement to the American Ornithologists' Union Check-list of North American Birds. *The Auk* 127:726-744.



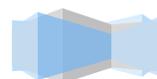
22. Cheser, R., R. Banks, F. Barker, C. Cicero, J. Dunn, A. Kratter, I. Lovette, P. Rasmussen, J. Jr. Remsen, J. Rising, D. Stotz y K. Winker. 2011. Fifty-second supplement to the American Ornithologists` Union Check-list of North American Birds. *The Auk* 128:600-613.
23. Chiappy, C., L. Gama, L. Giddings, V. Rico-Gray y A. Velázquez. 2000. Caracterización de los paisajes terrestres actuales de la Península de Yucatán. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM* 42: 28-39.
24. CONABIO. 2013. Portal de geoinformación. Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
25. CONABIO. 2013. Áreas de importancia para la conservación de aves. Acceso de la información de cada AICA por mapa. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Disponible en: <http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicasmapa.html>
26. CONAGUA. 1997. Diagnóstico de la Región XII Península de Yucatán. Subdirección General de Programación, Gerencia de Planeación Hidráulica, Gerencia Regional de la Península de Yucatán. Comisión Nacional del Agua. Mérida, Yucatán.
27. CONAGUA. 2000. Datos climatológicos de Yucatán. Gerencia Regional de la Península de Yucatán, Comisión Nacional del Agua. Mérida, Yucatán.
28. CONAGUA. 2007. Anexo 1 Información cartográfica. Programa Hidrológico Forestal Región II, Península de Yucatán. Comisión Nacional del Agua, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Yucatán. 49 p.
29. CONAPO. 2010. Estimaciones del CONAPO con base en el INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010, Principales resultados por localidad. Base de datos. México.
30. CONAPO. 2012. Proyecciones de la población en México 2010-2050. Yucatán: Indicadores demográficos 2010-2030. Base de datos. México.
31. Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán. 2007. Decreto por el que se formula y expide el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán. Decreto Número 793. 26 de Julio. Mérida, México.
32. Duch, J. 1988. La conformación territorial del estado de Yucatán, México. Universidad Autónoma de Chapingo. Texcoco, México. 427 p.
33. Duch, J. 1991. Fisiografía del Estado de Yucatán: Su relación con la agricultura. Universidad Autónoma de Chapingo. Centro Regional de la Península de Yucatán. Mérida, México. 229 p.



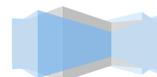
34. Durán, R. y G. García. 2010. Distribución espacial de la vegetación. In Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. R. Durán y M. Méndez (eds.). Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán, Programa de Pequeñas Donaciones del Fondo para el Medio Ambiente Mundial, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Yucatán. Mérida, México. p 131-135.
35. Durán, R. y J. Trejo-Torres. 2010. Plantas vasculares prioritarias para la conservación. In Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. R. Durán y M. Méndez (eds.). Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán, Programa de Pequeñas Donaciones del Fondo para el Medio Ambiente Mundial, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Yucatán. Mérida, México. p 194-196.
36. Duran, R. y M. Méndez (eds.). 2010. Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán. Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán, Programa de Pequeñas Donaciones del Fondo para el Medio Ambiente Mundial, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Yucatán. Mérida, México. 496 p.
37. Escalante, P., A. Sada y J. Robles. 1996. Listado de nombres comunes de las aves de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 32 p.
38. Espadas, C., R. Durán y J. Argáez. 2003. Phytogeographic analysis of taxa endemic to the Yucatan Peninsula using geographic information systems, the DOMAIN heuristic method and parsimony analysis of endemism. *Diversity and Distribution* 9: 313-330.
39. Ezcurra, E. 1990. ¿Por qué hay tantas especies raras? La riqueza y rareza biológicas en las comunidades naturales. *Ciencias*, 4:82-88.
40. FAO-ISRIC-ITC. 2001. Lecture notes of the mayor soil of the World. Rome. Disponible en: www.fao.org/docrep/003/Y1899E/y1899e00.htm.
41. Flores-Guido, S. e I. Espejel. 1994. Tipos de vegetación de la Península de Yucatán. *Etnoflora Yucatanense*, Fascículo 3: 1-135.
42. Flores-Guido, S., J. Tun, J. Ortíz y J. Kantún. 2010. Plantas usadas en cercas vivas en la Península de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, México. 216 p.
43. Flores-Guido, S., R. Durán y J. Ortíz. 2010. Comunidades vegetales terrestres. In Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. R. Durán y M. Méndez (eds.). Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán, Programa de Pequeñas Donaciones del Fondo para el Medio Ambiente Mundial, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la



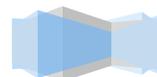
- Biodiversidad, Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Yucatán. Mérida, México. p 125-129.
44. García-Gil, G. y J. Sosa-Escalante (editores). 2013. Ordenamiento Territorial del Estado de Yucatán: Visión 2030. Universidad Autónoma de Yucatán. México. 345 p.
45. García-Gil, G., L. Méndez, C. Espadas, G. García-Contreras, R. Durán, C. Salazar y J. Pérez. 2013a. Cubierta vegetal y usos del suelo en el territorio. In Ordenamiento Territorial del Estado de Yucatán: Visión 2030. G. García-Gil y J. Sosa-Escalante (eds.). Universidad Autónoma de Yucatán. México. 345 p.
46. García-Gil, G., J. Castillo, W. Huchin, H. Estrada, C. Salazar, J. Pérez, J. Ortiz y J. Tun. 2013b. Geosistemas. In Ordenamiento Territorial del Estado de Yucatán: Visión 2030. G. García-Gil y J. Sosa-Escalante (eds.). Universidad Autónoma de Yucatán. México. 345 p.
47. Gobierno del Estado de Yucatán. 2013. Censo de cenotes y grutas de Yucatán. Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente. Disponible en: <http://www.seduma.yucatan.gob.mx/cenotes-grutas/censo-cenotes.php>
48. Gobierno del Estado de Yucatán. 2012. Regionalización del estado de Yucatán: Perfil geoestadístico. Secretaría de Planeación y Presupuesto. 18 p.
49. Graniel, E. y G. García-Gil. 2013. Acuífero y recursos hídricos. In Ordenamiento Territorial del Estado de Yucatán: Visión 2030. G. García-Gil y J. Sosa-Escalante (eds.). Universidad Autónoma de Yucatán. México. 345 p.
50. Halffter, G. y E. Ezcurra. 1992. ¿Qué es la Biodiversidad? In La diversidad biológica de Iberoamérica I. Halffter, G. (ed.). Acta Zoológica Mexicana, Volumen especial. p 3-24.
51. Hernández, S., R. López, A. Cimé y S. Medina. 2010. Área de actividad, movimiento y organización social de *Heteromys gaumeri* Allen y Chapman, 1897 (Rodentia: Heteromuidae) en una selva de Yucatán, México. Acta Zoológica Mexicana 90: 77-91.
52. Heuveldop, J., T. Pardo, C. Quirós y P. Espinoza. 1986. Agroclimatología tropical. EUNED. San José, Costa Rica. 394 p.
53. Howell, S. y S. Webb. 2010. The Birds of Mexico and Central America. 10th Edition. Oxford University Press. EUA. 851 p.
54. INEGI. 1983. Carta de Evapotranspiración y Deficit de Agua, 1:1'000,000, Mérida. Instituto Nacional de Estadística, Geográfica e Informática.
55. INEGI. 2007. Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, Serie II, escala 1:250,000 (Continuo Nacional). México.



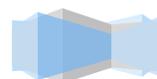
56. INEGI. 2011. Principales resultados del censo de población y vivienda 2010. Yucatán. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, México. Disponible en: <http://www.inegi.gob.mx>.
57. INEGI. 2013. Clima de Yucatán. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, México. Disponible en: <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/yuc/territorio/clima.aspx>
58. Lee, J. 2000. A field guide to the amphibians and reptiles of the maya word: The lowlands of Mexico, Northern Guatemala and Belize. Cornell University Press. New York, USA. 402 p.
59. López-Ramos, E. 1975. Geological summary of the Yucatan Peninsula. In The Gulf of Mexico and the Caribbean. A. Nairn (eds.). New York, Plenum Press. USA. p 257-282.
60. Lugo, J., J. Aceves y R. Espinasa. 1999. Riesgos geomorfológicos mayores de la Península de Yucatán. Revista del Instituto de Geografía, UNAM 10(2): 143-150.
61. National Geographic Society. 2006. Field guide to the birds of North America, third edition. National Geographic Society, Washington, D.C. EUA. 503 p.
62. Orellana, R., C. Espadas y F. Nava. 2010. Climas. In Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. R. Durán y M. Méndez (eds.). Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán, Programa de Pequeñas Donaciones del Fondo para el Medio Ambiente Mundial, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Yucatán. Mérida, México. p. 10-11.
63. Ortiz-Pech, R., W. Aguilar, Y. Oliva y R. González-Sousa. 2013. Indicadores económicos del desarrollo municipal. In Ordenamiento Territorial del Estado de Yucatán: Visión 2030. G. García-Gil y J. Sosa-Escalante (eds.). Universidad Autónoma de Yucatán. México. 345 p.
64. Pereira, A. y G. Barrantes. 2009. Distribución y densidad de la avifauna de la Península de Osa, Costa Rica (1990-1991). Revista de Biología Tropical 57:323-332.
65. PNUD. 2005. Indicadores de desarrollo humano y género en México 2000-2005: Yucatán. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. www.undp.org.mx.
66. POETY. 2007. Decreto por el que se formula y expide el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY). Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán. Decreto Número 793. 26 de Julio. Mérida, México.
67. Poveda, A. y F. Espejo. 2007. El Cráter de Chicxulub. Primera Edición. DGE Equilibrista. Mérida, México. 200 p.



68. Ramírez-Pulido, J., J. Arroyo-Cabrales y A. Castro-Campillo. 2005. Estado Actual y Relación Nomenclatural de los Mamíferos Terrestres de México. Acta Zoológica Mexicana (nueva serie) 21:21-82.
69. Reyes, V., J. Fallas, M. Miranda, O. Segura y R. Sánchez. 2002. Parámetros para la valoración del servicio ambiental hídrico brindado por los bosques y plantaciones de Costa Rica. Serie Documentos de Trabajo 008-2002. FONAFIFO y Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sustentable. Costa Rica. 28 p.
70. Ruiz-Silva, J., J. Rivadeneyra, A. Pacheco-Sosa, J. Sosa-Escalante y L.J. Morales-Arjona. 2007. Caracterización de los cenotes y grutas del Estado de Yucatán, México. Secretaría de Ecología, Gobierno del Estado de Yucatán. Mérida, México. 215 p.
71. Sánchez, O., C. Donovarros-Aguilar y J. Sosa-Escalante (editores). 2000. Conservación y manejo de vida silvestre: vertebrados del trópico de México. Unidos para la Conservación-Sierra Madre, Dirección General de Vida Silvestre, INE-SEMARNAP, CONABIO, USFWS, UADY. México. 190 p.
72. Schellekens, J. 2000. Hydrological processes in a humid tropical rainforest: a combined experimental and modeling approach. Proefschrift, Vrije Universiteit Amsterdam.
73. SEMARNAT. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010. Estados Unidos Mexicanos. Subsecretaria de Fomento y Normatividad Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Distrito Federal, México.
74. SEMARNAT. 2013. SNIARN Geomática en los estados. Visor de mapas en línea: Yucatán. Disponible en <http://infoteca.semarnat.gob.mx/website/estatal/yucatan/viewer.htm>.
75. yucatan/viewer.htm.
76. SEMARNAT-CP. 2003. Evaluación de la Degradación del suelo causada por el hombre en la República Mexicana, escala 1:250,000. Memoria Nacional 2001-2002. México.
77. SEMARNAT-UACH. 2003. Evaluación de la pérdida de suelos por erosión hídrica y eólica en la República Mexicana, escala 1: 1'000,000. Memoria 2001-2002. México.
78. Sibley, D. 2009. The Sibley field guide to birds of Eastern North America. Fifth printing. National Audubon Society. Alfred A. Knopf. New York. EUA. 432p.
79. Sosa-Escalante, J. 2000. Valoración y seguimiento de la biodiversidad: Implicaciones en conservación y manejo. In Conservación y manejo de vida silvestre: vertebrados del trópico de México. Sánchez, O., C. Donovarros y J. Sosa-Escalante (eds.). Unidos para la



- Conservación-Sierra Madre, Dirección General de Vida Silvestre, INE-SEMARNAP, CONABIO, USFWS, UADY. México. p. 49-67.
80. Sosa-Escalante, J., J. Pech-Canché, C. MacSwiney y S. Hernández-Betancourt. 2013. Mamíferos Terrestres de la Península de Yucatán, México: Riqueza, Endemismo y Riesgo. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. Enviado el 12 de Septiembre de 2012. Aceptado el 7 de Enero de 2013. ID-33285.
81. Sosa-Escalante, J. y J. Chablé-Santos. 2013. Conservación y manejo de los cenotes. In *Ordenamiento Territorial del Estado de Yucatán: Visión 2030*. G. García-Gil y J. Sosa-Escalante (eds.). Universidad Autónoma de Yucatán. México. 345 p.
82. Sosa-Escalante, J. y R. Kantún. 2013. Áreas Naturales Protegidas. In *Ordenamiento Territorial del Estado de Yucatán: Visión 2030*. G. García-Gil y J. Sosa-Escalante (eds.). Universidad Autónoma de Yucatán. México. 345 p.
83. Tipper, R. 2000. Carbon offsets from forestry projects in developing countries. Report commissioned by the Department of the Environment, Transport, and Regions. ECCM, Edimburgo. 27 p.
84. Thomassiny, J. y E. Chan 2011. Cambios en el uso de suelo. In *Riqueza Biológica de Quintana Roo, un análisis para su Conservación*, Tomo 1. Pozo, C., A. Canto y S. Calmé (eds.). El Colegio de la Frontera Sur, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones. México D.F. p. 132-135.
85. Torres, J. y A. Guevara. 2002. El potencial de México para la producción de servicios ambientales: Captura de carbono y desempeño hidráulico. *Gaceta Ecológica* 63: 40-59.
86. Trexler, M. y C. Haugen. 1995. Keeping it green: tropical forestry opportunities for mitigating climate change. WRI, EPA. 52 p.
87. UADY. 1999. Atlas de procesos territoriales de Yucatán. Facultad de Arquitectura, Universidad Autónoma de Yucatán. Editorial PROEESA. Mérida, México.
88. Vázquez-Domínguez, E. y H. Arita. 2010. The Yucatan Peninsula: Biogeographical History 65 Million Years in the Making. *Ecography* 33: 212-219.
89. Villasuso, M. y R. Méndez. 1996. Modelo conceptual del acuífero de la Península de Yucatán. Proyecto población, desarrollo y medio ambiente. International Institute for Applied System Analysis; Centro de Investigación y Estudios Avanzados, Instituto Tecnológico Nacional, Unidad Mérida. Yucatán, México. Disponible en: <http://documentos.arq.com.mx/Detalles/26416.html>.



90. Villasuso M. y R. Méndez. 2000. A conceptual model of the aquifer of the Yucatan Peninsula. In Population, development, and environment on the Yucatan Peninsula: From Ancient Maya to 2030. W. Lutz, L. Prieto y W. Sanderson (eds.). International Institute for Applied Systems Analysis. Laxenburg, Austria. p 120-139.
91. Vovides, A. P. y F. Nicolalde-Morejón 2010. Ficha técnica de Zamia polymorpha. En: Vovides, A. P. (compilador). Base de datos de la cícadas mexicanas. Instituto de Ecología A.C., INECOL. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto No. DK008. México, D.F.

