

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR POR LA CONSTRUCCIÓN DE UNA MARINA EN EL PUERTO DE YUCALPETÉN, PROGRESO, YUCATÁN.

ÍNDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
I.1 Proyecto	
I.1.1 Nombre del proyecto	
I.1.2 Ubicación del proyecto	
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto	
I.1.4 Presentación de la documentación legal	
I.2 Promovente	
I.2.1 Nombre o razón social	
I.2.2 Registro federal de contribuyentes	
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal	
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental	
I.3.1 Nombre o razón social	
I.3.2 Registro federal de contribuyentes	
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio	
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio	
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	
II.1 Información general del proyecto	
II.1.1 Naturaleza del proyecto	
II.1.2 Selección del sitio	
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización	
II.1.4 Inversión requerida	
II.1.5 Dimensiones del proyecto	
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	
II.2 Características particulares del proyecto	
II.2.1 Programa General de Trabajo	
II.2.2 Preparación del sitio	
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	
II.2.4 Etapa de construcción	
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento	
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto	
II.2.7 Etapa de abandono del sitio	
II.2.8 Utilización de explosivos	
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	
II.2.10 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos	
III.VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO	
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL	
IV.1 Delimitación del área de estudio	
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental	
IV.2.1 Aspectos abióticos	

A. Clima	
B. Geología y Geomorfología	
C. Suelos	
D. Hidrología superficial y subterránea	
IV.2.2 Aspectos bióticos	
A. Vegetación terrestre	
B. Fauna	
IV.2.3 Paisaje	
IV.2.4 Medio socioeconómico	
A. Demografía	
B. Factores socioculturales	
IV.2.5 Diagnóstico ambiental	
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	
V.1.1 Indicadores de impacto	
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto	
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación	
V.1.3.1 Criterios	
V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada	
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	
VI.2 Impactos residuales	
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	
VII.1 Pronóstico del escenario	
VII.2 Programa de vigilancia ambiental	
VII.3 Conclusiones	
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	
VIII.1 Formatos de presentación	
VIII.1.1 Planos definitivos	
VIII.1.2 Fotografías	
VIII.1.3 Videos	
VIII.1.4 Listas de flora y fauna	
VIII.2 Otros anexos	
VIII.3 Glosario de términos	

INDICE DE TABLAS.

Tabla 1	Coordenadas geográficas del área del polígono del predio 104.	7
Tabla 2	Coordenadas geográficas del área del polígono del predio 105.	7
Tabla 3	Coordenadas geográficas del área del polígono de la ZOFEMAT TIERRA 1.	7
Tabla 4	Coordenadas geográficas del área del polígono de la ZOFEMAT AGUA 1.	7
Tabla 5	Coordenadas geográficas del área del Lote 107.	8
Tabla 6	Coordenadas geográficas del área del polígono de la ZOFEMAT Tierra 2.	8
Tabla 7	Coordenadas geográficas del área del polígono de la ZOFEMAT- Agua 2.	8
Tabla 8	Coordenadas geográficas del área del polígono de la ZOFEMAT- Tierra 3.	9
Tabla 9	Coordenadas geográficas del área del polígono de la ZOFEMAT- Agua 3.	9
Tabla 10.-	Área de los predios del proyecto.	9
Tabla 11	Dimensiones del proyecto:	10
Tabla 12	Cronograma de actividades del proyecto durante la preparación del sitio y construcción:	12
Tabla 13	Vinculación del proyecto con las acciones generales para la UGA 171 del POEMyRGMMyMC.	24
Tabla 14	Vinculación del proyecto con las acciones específicas para la UGA 171 del POEMyRGMMyMC.	29
Tabla 15	Políticas y usos principales de las Unidades de Gestión Ambiental del Estado de Yucatán.	35
Tabla 16	Características de las Unidades de Gestión Ambiental para el establecimiento del modelo de ocupación del territorio del estado de Yucatán.	35
Tabla 17	Modelo de Ocupación del Territorio del Estado de Yucatán. Criterios y recomendaciones por política.	38
Tabla 18.-	usos y actividades en la PRO09-BAR-PORT	41
Tabla 19	Uso de suelo actuales de la UGA PRO09-BAR-PORT.	41
Tabla 20	Políticas de uso y compatibilidades en la IA200.	43
Tabla 21.-	Coordenadas del SA a nivel Macro.	64
Tabla 22.-	Coordenadas del SA a nivel meso.	65
Tabla 23.-	Coordenadas del SA a nivel Micro.	66
Tabla 24.-	Tormentas tropicales y huracanes han afectado el Golfo de México y el Caribe Mexicano en el período 1969-2005:	71
Tabla 25.-	Parámetros físico químicos y microbiológicos de agua marina frente al predio del proyecto. (junio 2016)	79
Tabla 26.-	Parámetros físico químicos y microbiológicos de agua marina frente al predio del proyecto. (diciembre 2016).	79
Tabla 27.-	Vegetación en el sitio del proyecto, puerto de abrigo de Yucalpeten, Progreso, Yucatán.	80
Tabla 28.-	Grupos taxonómicos de fauna marina en el sitio del proyecto, puerto de abrigo de Yucalpeten, Progreso, Yucatán.	82

Figura 1. Ubicación del sitio del proyecto en Progreso, Yucatán, México.....	6
Figura 2.- Vista de frente de las boyas atenuadoras de oleaje.....	18
Figura 3.- Vista de perfil de las boyas atenuadoras de oleaje.....	18
Figura 4.- Vista general del atenuador en funcionamiento.....	19
Figura 5.- Vista general del funcionamiento de una cortina atenuadora del oleaje.....	19
Figura 6 Sistema de tratamiento de aguas residuales	21
Figura 7. Esquema de instalación del biodigestor.	22
Figura 8. Composición promedio de los gases de escape de la combustión de maquinaria de construcción.....	23
Figura 9 Descripción y ubicación general de la UGA-1B del POETY del Estado de Yucatán.....	33
Figura 10.- Imagen de la ubicación del sitio del proyecto.....	62
Figura 11. Ubicación del predio en el Puerto de abrigo de Yucalpeten.....	64
Figura 12. Delimitación del Sistema ambiental (SA) del proyecto.....	66
Figura 13.- Planos de mareas referidos al nivel medio del mar. Estación de referencia Progreso, Yucatán.....	76

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

I.1 Datos generales del proyecto:

I.1.1 Nombre del proyecto.

Construcción y operación de una marina en el Puerto de Yucalpetén.

I.1.2 Ubicación del proyecto.

El proyecto se ubica en el litoral oriental del canal de navegación del Puerto de Yucalpetén, Municipio de Progreso, Estado de Yucatán.

El proyecto ocupa tres predios y tres concesiones de Zona Federal Marítimo Terrestre; una colindante con los lotes #104 y #105 (propiedad del promovente), otra colindante con el Lote 107 Calle 16, Manzana 299, sección catastral 01, Colonia Puerto de Abrigo Yucalpetén (propiedad del promovente) y otra colindante con el muelle de pescadores.

Una parte es una concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre del recinto portuario, y otra parte es propiedad privada.

I.1.3 Duración del proyecto.

El proyecto se estima en doce meses para su construcción y una operación indefinida que dependerá del uso apropiado y mantenimiento de las instalaciones, así como de la ocurrencia de eventos meteorológicos extremos

I.2 Datos generales del promovente.

I.2.1 Nombre o razón social.

Eliminado: Tres renglones. Fundamento Legal Artículo 116 de la LGTAIP y Artículo 113 LFTAIP, en la cual se establece, que se considera información confidencial la que contiene datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable en base a la resolución 508/2017 emitida el 06 de Noviembre del presente año.

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

Mismo nombre, el promovente es una persona física.

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

Eliminado: Tres renglones. Fundamento Legal Artículo 116 de la LGTAIP y Artículo 113 LFTAIP, en la cual se establece, que se considera información confidencial la que contiene datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable en base a la resolución 508/2017 emitida el 06 de Noviembre del presente año.

I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio

Consultores en Ecosistemas S.C.

R.F.C.: CEC 880909 GE9,

Dirección: Calle 17 #814 x 60 y 68 Colonia Jardines de Mérida. C.P.97135.

Mérida, Yucatán. Tel: (999) 920 33 53.

Responsable técnico: M.C. Antonio Mendoza Millán,

Cédula Profesional S.E.P.: Biólogo N°681303.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la construcción de una marina para atraque y resguardo de embarcaciones menores y medianas que van de 30 a 100 pies de eslora, con muelles y andadores de madera, resguardo techado, vialidades, estacionamiento para vehículos terrestres, baños mujeres – hombres y oficina administrativa con baño.

II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto



Figura 1. Ubicación del sitio del proyecto en Progreso, Yucatán, México.

El proyecto ocupa tres concesiones de Zona Federal Marítimo Terrestre; una colindante con los lotes #104 y #105, otra colindante con el Lote 107 (propiedad del promovente) y otra colindante con el muelle de pescadores.

Una parte es una concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre del recinto portuario, y otra parte es propiedad privada.

Las coordenadas del área del proyecto se describen a continuación:

Lotes #104 y #105, y la Zona Federal Marítimo-Terrestre colindante en el puerto de Yucalpetén, Progreso, en el estado de Yucatán.

Tabla 1 Coordenadas geográficas del área del polígono del predio 104.

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO PREDIO 104						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,355,445.9053	219,685.2381
1	2	S 11°06'12.38" E	20.000	2	2,355,426.2501	219,689.0956
2	3	S 78°53'18.41" W	17.500	3	2,355,422.8793	219,671.9330
3	4	N 11°04'08.87" W	20.050	4	2,355,442.5563	219,668.0836
4	1	N 78°57'12.51" E	17.490	1	2,355,445.9053	219,685.2381

Tabla 2 Coordenadas geográficas del área del polígono del predio 105.

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO PREDIO 105						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				5	2,355,449.2641	219,702.4433
5	6	S 11°02'46.31" E	20.010	6	2,355,429.6246	219,706.2773
6	2	S 78°53'18.41" W	17.510	2	2,355,426.2501	219,689.0956
2	1	N 11°06'12.38" W	20.030	1	2,355,445.9053	219,685.2381
1	5	N 78°57'12.51" E	17.530	5	2,355,449.2641	219,702.4433

Tabla 3 Coordenadas geográficas del área del polígono de la ZOFEMAT TIERRA 1.

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO ZOFEMAT TIERRA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				7	2,355,438.8605	219,649.0796
7	4	N 78°59'41.09" E	19.360	4	2,355,442.5563	219,668.0836
4	3	S 11°04'08.87" E	20.050	3	2,355,422.8760	219,671.9337
3	10	S 78°52'58.41" W	19.940	10	2,355,419.0315	219,652.3693
10	7	N 09°25'10.88" W	20.100	7	2,355,438.8605	219,649.0796
SUPERFICIE = 394.400 m2						

Tabla 4 Coordenadas geográficas del área del polígono de la ZOFEMAT AGUA 1.

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO ZOFEMAT AGUA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				11	2,355,432.7403	219,617.6092
11	7	N 78°59'41.09" E	32.060	7	2,355,438.8605	219,649.0796
7	10	S 09°25'11.49" E	20.100	10	2,355,419.0315	219,652.3693
10	14	S 78°50'38.84" W	35.560	14	2,355,412.1507	219,617.4776
14	11	N 00°21'58.77" E	20.590	11	2,355,432.7403	219,617.6092
SUPERFICIE = 680.850 m2						

La segunda Zona Federal Marítimo Terrestre es colindante con el predio No.107, misma que obtuvo el promovente ENRIQUE ANÍS MACARI CASARES en concesión el 1 de diciembre del 2014. Se anexa copia de la Concesión para su pronta referencia (**Anexo 4**).

Los polígonos que ocupa esta concesión son los siguientes:

Tabla 5 Coordenadas geográficas del área del Lote 107.

CUADRO DE CONSTRUCCION PREDIO No. 107									
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA		FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)	A	B			
15-16	81°2'43.12"	4.600	219,658.9239	2,355,357.8800	-0°58'52.237479"	-0°0'0.000512"	1.00057134	21°16'42.193945" N	-89°42'6.237974" W
16-17	350°22'28.52"	43.180	219,663.4678	2,355,358.5960	-0°58'52.181487"	-0°0'0.030434"	1.00057135	21°16'42.219736" N	-89°42'6.080884" W
17-18	79°37'28.61"	28.900	219,656.2437	2,355,401.1675	-0°58'52.342375"	-0°0'0.003721"	1.00057127	21°16'43.598904" N	-89°42'6.356581" W
18-19	350°17'54.59"	11.850	219,684.6712	2,355,406.3723	-0°58'51.993263"	-0°0'0.008350"	1.00057118	21°16'43.783830" N	-89°42'5.374228" W
19-20	79°49'17.56"	19.450	219,682.6743	2,355,418.0528	-0°58'52.037591"	-0°0'0.002457"	1.00057112	21°16'44.162229" N	-89°42'5.450384" W
20-21	350°30'54.47"	4.470	219,701.8182	2,355,421.4899	-0°58'51.802375"	-0°0'0.003151"	1.00057106	21°16'44.284555" N	-89°42'4.788798" W
21-22	258°24'27.13"	43.840	219,701.0816	2,355,425.8988	-0°58'51.8189891"	0°0'0.006297"	1.00057121	21°16'44.427394" N	-89°42'4.816949" W
22-23	349°50'8.05"	8.000	219,658.1359	2,355,417.0892	-0°58'52.344747"	-0°0'0.005630"	1.00057136	21°16'44.117268" N	-89°42'6.300440" W
23-24	256°31'45.34"	8.810	219,656.7241	2,355,424.9637	-0°58'52.375457"	0°0'0.001467"	1.00057140	21°16'44.372332" N	-89°42'6.354055" W
24-25	172°11'28.73"	22.520	219,648.1568	2,355,422.9115	-0°58'52.479876"	0°0'0.015951"	1.00057142	21°16'44.300887" N	-89°42'6.649823" W
25-15	169°46'22.71"	43.410	219,651.2165	2,355,400.6003	-0°58'52.404693"	0°0'0.030541"	1.00057138	21°16'43.577678" N	-89°42'6.530513" W
AREA = 882.48 m2									

Superficie: 882.48m².

Tabla 6 Coordenadas geográficas del área del polígono de la ZOFEMAT Tierra 2.

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO ZOFEMAT TERRESTRE 2									
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA		FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)	A	B			
26-27	171°3'45.51"	65.927	219,639.5745	2,355,421.3631	-0°58'52.585312"	0°0'0.046561"	1.00057145	21°16'44.245803" N	-89°42'6.946411" W
27-15	79°46'23.04"	9.254	219,649.8165	2,355,356.2369	-0°58'52.349362"	-0°0'0.001175"	1.00057139	21°16'42.135491" N	-89°42'6.552707" W
15-25	349°46'22.71"	43.410	219,658.9239	2,355,357.8800	-0°58'52.237479"	-0°0'0.030541"	1.00057138	21°16'42.193945" N	-89°42'6.237974" W
25-24	352°11'28.73"	22.520	219,651.2165	2,355,400.6003	-0°58'52.404693"	-0°0'0.015951"	1.00057142	21°16'43.577678" N	-89°42'6.530513" W
24-26	259°46'22.22"	8.721	219,648.1568	2,355,422.9115	-0°58'52.479876"	0°0'0.001107"	1.00057146	21°16'44.300887" N	-89°42'6.649823" W
AREA = 571.75 m2									

Superficie: 571.75m².

Tabla 7 Coordenadas geográficas del área del polígono de la ZOFEMAT- Agua 2.

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO ZOFEMAT MARINA 2									
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA		FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)	A	B			
14-29	181°40'59.59"	67.360	219,619.7288	2,355,417.7826	-0°58'52.829120"	0°0'0.048142"	1.00057163	21°16'44.118425" N	-89°42'7.632239" W
29-27	79°46'22.42"	32.584	219,617.7502	2,355,350.4516	-0°58'52.743291"	-0°0'0.004136"	1.00057153	21°16'41.929678" N	-89°42'7.660851" W
27-26	351°3'45.51"	65.927	219,649.8165	2,355,356.2369	-0°58'52.349362"	-0°0'0.046561"	1.00057145	21°16'42.135491" N	-89°42'6.552707" W
26-14	259°46'22.40"	20.166	219,639.5745	2,355,421.3631	-0°58'52.585312"	0°0'0.002560"	1.00057156	21°16'44.245803" N	-89°42'6.946411" W
AREA = 1,738.38 m2									

Superficie: 1,738.38m².

Finalmente, la Tercera Zona Federal está constituida por un polígono de 2,785.07m², integrada de 1,960.00m² de Zona federal terrestre y 825.07m² de Zona federal marina.

A continuación se presentan sus coordenadas:

Tabla 8 Coordenadas geográficas del área del polígono de la ZOFEMAT- Tierra 3.

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO ZOFEMAT TERRESTRE 3								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
30-27	259°57'10.88"	66.478	219,715.2912	2,355,367.7332	-0°58'51.270834"	1.00057090	21°16'42.545445" N	89°42'4.289847" W
27-31	171°3'46.62"	28.576	219,649.8324	2,355,356.1357	-0°58'52.075257"	1.00057136	21°16'42.132212" N	89°42'6.552095" W
31-32	81°17'57.37"	67.050	219,654.2716	2,355,327.9070	-0°58'51.972998"	1.00057133	21°16'41.217506" N	89°42'6.381453" W
32-30	349°57'11.99"	30.146	219,720.5501	2,355,338.0499	-0°58'51.155883"	1.00057087	21°16'41.583932" N	89°42'4.089930" W
AREA = 1,960.00 m2								

Superficie: 1,960.00m².

Tabla 9 Coordenadas geográficas del área del polígono de la ZOFEMAT- Agua 3.

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO ZOFEMAT MARINA 3								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
33-34	181°40'55.50"	28.416	219,623.6321	2,355,351.4937	-0°58'52.397229"	1.00057154	21°16'41.966810" N	89°42'7.457573" W
34-31	81°17'57.04"	31.840	219,622.7980	2,355,323.0904	-0°58'52.361018"	1.00057155	21°16'41.043497" N	89°42'7.469624" W
31-29	351°3'46.62"	28.576	219,654.2716	2,355,327.9070	-0°58'51.972998"	1.00057133	21°16'41.217506" N	89°42'6.381453" W
27-33	259°57'10.67"	26.608	219,649.8324	2,355,356.1357	-0°58'52.075257"	1.00057136	21°16'42.132212" N	89°42'6.552095" W
AREA = 825.07 m2								

Superficie: 825.07m².

De esta manera, la superficies de los predios del proyecto son la siguientes:

Tabla 10.- Área de los predios del proyecto.

AREA	SUPERFICIE (m ²)	(m ²)	%
Lotes particulares		1582.48	20.41
Predio 104	350.00		
Predio 105	350.00		
Predio 107	882.48		
Zona federal marina 1	680.85		
Zona federal marina 2	1,738.38		
Zona federal marina 3	825.07	3,244.30	41.85
Zona federal terrestre 1	394.40		
Zona federal terrestre 2	571.75		
Zona federal terrestre 3	1,960.00	2,926.15	37.74
	7,752.93		100.00

La superficie del proyecto se aprovechará de la siguiente manera:

Tabla 11 Dimensiones del proyecto:

Concepto	Superficie (m ²)	%
Predios particulares	1,582.48	20.41
Estacionamiento.	850.00	10.96
Locales comerciales	117.00	1.51
Áreas Verdes	106.26	1.37
Oficinas	36.00	0.46
Taller	7.00	0.09
Almacén de residuos	7.00	0.09
Servicios	15.00	0.19
Área de circulación	444.22	5.73
Zona federal (terrestre)	2,926.15	37.74
Estacionamiento	960.00	12.38
Caseta	6.50	0.08
Baños	12.50	0.16
Circulación	676.61	8.73
Rampa	450.00	5.80
Área maniobras	820.54	10.58
Zona federal (marina)	3,244.30	41.85
Muelle	1,350.25	17.42
Andador	615.45	7.94
Área de circulación y maniobras	1,278.60	16.49
Superficie Total	7,752.93	100.00

II.1.3 Inversión requerida.

Se estima una inversión de \$1,500,000.00 (un millón quinientos mil pesos 0/100.M.N). En programas de prevención y control de la contaminación se emplearán \$75,000.00 (setenta y cinco mil pesos 0/100 M.N.).

II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El área en donde se desarrollará el proyecto es una zona urbanizada dentro del Recinto Portuario de Yucalpeten, en donde se localizan marinas tanto secas como húmedas con muelles para el atraque y resguardo de embarcaciones medianas y menores, así como de cooperativas pesqueras.

El área marina, en colindancia con el proyecto, forma parte del canal de navegación que comunica al golfo de México con la ciénaga de Yucalpeten.

El acceso terrestre desde la calle 16 de la localidad de Yucalpeten, Progreso, por vía marítima a través del canal de navegación.

En la etapa de construcción, se requiere contar con materiales de construcción, maquinaria, herramientas, personal e insumos como combustible, agua, personal y víveres. Todo ello se adquirirá de proveedores autorizados, preferentemente de la localidad.

La energía eléctrica será abastecida por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), previo convenio. El agua requerida para la construcción, se proveerá transportada mediante pipas a partir del sistema operado por el Ayuntamiento de Progreso, en tanto se conecta a la red municipal de agua potable.

Durante la etapa de operación los servicios que serán requeridos son los siguientes:

- *Energía eléctrica:* el suministro será abastecido, previo convenio, por la Comisión Federal de Electricidad.
- *Agua potable:* se realizará la conexión a la red de agua potable. El agua para consumo humano, se adquirirá a empresas purificadoras.
- *Manejo de aguas residuales domésticas:* se instalará un biodigestor debidamente sellado que cumpla con los requerimientos normativos para el tratamiento y manejo de las aguas que se generen de las actividades y descargará a un tanque colector cerrado.
- *Manejo de residuos sólidos:* se contará con un área para almacenar temporalmente los residuos sólidos, para cuyo transporte se contratará el servicio recoja de la localidad para su disposición final al sitio autorizado por el H. Ayuntamiento de Progreso.
- *Almacén y manejo de residuos peligrosos:* para el abastecimiento de combustible de las lanchas deportivas que atracarán en la marina así como el mantenimiento de sus motores se contará con un sitio para el almacén temporal de los residuos peligrosos que pudiesen generarse, tales como envases de aceites, filtros y/o estopas que sean utilizados durante la operación del proyecto.

II.2 Características particulares del proyecto

La Construcción de la Marina contempla los siguientes elementos:

- Un muelle de madera en forma de peine para el atraque y acceso individual a las embarcaciones
- Andadores de madera.
- Boyas señalizadoras.
- Atenuadores de olas.

- Resguardo techado para embarcaciones menores.
- Vialidades terrestres.
- Estacionamiento.
- Una oficina con baño
- Dos baños públicos (uno para hombres y otro para mujeres)
- Instalación de cisternas para almacenamiento de agua
- Subestación eléctrica.

El atracadero será construido en su totalidad de madera y tendrá una capacidad para 15 embarcaciones; 10 espacios para embarcaciones hasta de 40', 3 espacios para embarcaciones hasta 100' y 2 para 30'.

Los pilotes de madera que servirán de soporte, serán de 6 m. de largo, requiriendo una excavación para colocarlas a 1.5 m. del fondo marino, con lo que no se romperá la capa del suelo denominada caliche.

Se contará con un área de resguardo en tierra para las embarcaciones menores, a lo que se le conoce como "marina seca", el cual consistirá en dos módulos con una capacidad máxima de 18 embarcaciones de tamaño pequeño.

Se dispondrá de un sitio de almacén temporal de residuos sólidos, colocando botes con tapa de acuerdo a la clasificación de residuos sólidos (inorgánicos/orgánicos). Asimismo, dentro del predio se contará con áreas comerciales y de servicios para los usuarios de la marina, así como áreas verdes.

Se considera un área de estacionamiento vehicular. También se contemplan áreas de circulación y manejo. Tanto las áreas de estacionamiento como las vialidades, estarán compuestas de material base (sascab) compactado, y se les dará un acabado final de grava suelta. En el **ANEXO 2** se presenta un plano arquitectónico de las instalaciones.

II.2.1 Programa de trabajo

El programa de trabajo para las etapas de preparación del sitio y construcción, se estima en un período de 12 meses a partir de la obtención de las autorizaciones correspondientes; una vez concluidas las obras, se iniciará la operación de la marina.

Tabla 12 Cronograma de actividades del proyecto durante la preparación del sitio y construcción:

Etapa	Actividad	Meses											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
FRANJA COSTERA													
Preparación del sitio	Remoción de material no consolidado	■	■										
	Conformación del nuevo contorno de la línea de costa.	■	■										
	Estabilización de taludes	■	■										
	Rampa de acceso y salida del agua	■	■										
Construcción	Hincado de pilotes en el lecho del		■	■	■								
	Construcción de superestructura; muelle y andadores		■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	Instalación luces de navegación, atenuadores de olas y boyas.										■	■	

SERVICIOS TERRESTRES		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparación del sitio	Limpieza del área	■											
	Nivelación del terreno	■											
	Trazo definitivo del desplante del proyecto	■											
	Obras y actividades provisionales del proyecto	■											
Construcción	Área de estacionamiento de		■	■									
	vehículos		■	■	■	■							
	Área de mantenimiento		■	■	■	■							
	Instalaciones hidráulicas y eléctricas						■	■	■	■			
	Habilitación de áreas verdes									■	■	■	
	Limpieza final.												■

La operación se incrementa sustancialmente en temporada vacacional, por lo que se programa el mantenimiento de instalaciones en los meses de marzo a mayo y septiembre a noviembre, en la llamada “temporada baja” de turismo, con este mantenimiento se considera la operación continua e indefinida de la infraestructura náutica.

II.2.2 Representación gráfica local.

En el Anexo 1 Figuras de ubicación, se presentan las siguientes figuras:

FIG 1.-UBICACION DEL ESTADO DE YUCATAN EN LA REPUBLICA MEXICANA. S/E.

FIG. 2.- LOCALIZACION DEL PREDIO DEL PROYECTO, EN EL MUNICIPIO DE PROGRESO, ESTADO DE YUCATAN. PROYECCION: COORDENADAS UTM. DATUM: WGS 84 ZONA 16N. FUENTE: SCT. ESCALA: 1:200,000.

FIG. 3.- LOCALIZACION DEL PREDIO DEL PROYECTO, EN EL MUNICIPIO DE PROGRESO, ESTADO DE YUCATAN. PROYECCION: COORDENADAS UTM. DATUM: WGS 84 ZONA 16N. FUENTE: GOOGLE EARTH. ESCALA: 1:40,000

FIG. 4.- LOCALIZACION DEL PREDIO DEL PROYECTO EN EL PUERTO DE ABRIGO DE YUCALPETEN, MUNICIPIO DE PROGRESO, ESTADO DE YUCATAN. PROYECCION: COORDENADAS UTM. DATUM: WGS 84 ZONA 16N. FUENTE: GOOGLE EARTH. ESCALA: 1:15,000.

FIG. 5.- UBICACION DEL PREDIO GENERAL, EN EL PUERTO DE ABRIGO DE YUCALPETEN, MUNICIPIO DE PROGRESO, ESTADO DE YUCATAN. PROYECCION: COORDENADAS UTM DATUM: WGS 84 ZONA 16N. FUENTE: GOOGLE EARTH. ESCALA: 1:1,000

FIG. 6.- UBICACION DE LOS PREDIOS , ZONA FEDERAL MARINA Y ZONA FEDERAL TERRESTRE, EN EL PUERTO DE ABRIGO DE YUCALPETEN, MUNICIPIO DE PROGRESO, ESTADO DE YUCATAN. PROYECCION: COORDENADAS UTM. DATUM: WGS 84 ZONA 16N. FUENTE: GOOGLE EARTH. ESCALA: 1:1,000

- FIG.7.- UBICACION DEL PREDIO EN LAS UGAS (POETY), MUNICIPIO DE PROGRESO, ESTADO DE YUCATAN. PROYECCION: COORDENADAS UTM. DATUM: WGS 84 ZONA 16N. FUENTE: POETY. ESCALA: 1:145,00
- FIG.8.- UBICACION DEL PREDIO EN LAS UGAS (POETCY), MUNICIPIO DE PROGRESO, ESTADO DE YUCATAN. PROYECCION: COORDENADAS UTM. DATUM: WGS 84 ZONA 16N. FUENTE: POETY. ESCALA: 1:35,000.
- FIG. 9.- UBICACION DEL SISTEMA AMBIENTAL MACRO, MESO Y MICRO, MUNICIPIO DE PROGRESO, ESTADO DE YUCATAN. PROYECCION: COORDENADAS UTM. DATUM: WGS 84 ZONA 16N. FUENTE: GOOGLE EARTH. ESCALA: 1:40,000
- Fig. 10.- UBICACION DEL PREDIO EN LAS UGAS (POEMyRGMMyMC). MUNICIPIO DE PROGRESO, ESTADO DE YUCATAN. PROYECCION: COORDENADAS UTM. DATUM: WGS 84 ZONA 16N. FUENTE: PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE. ESCALA: 1:35,000.

II.2.3 Etapa de preparación del sitio y construcción

FRANJA COSTERA:

- **Preparación del sitio**
- **Remoción de material no consolidado.**

Se removerán las piedras y gravilla presente en la franja costera para realinear el contorno, se utilizará una retroexcavadora.

- **Conformación del nuevo contorno de la línea de costa.**

Con el propio material removido se conformará el contorno necesario para emplazar muelle y andadores.

- **Estabilización de taludes.**

Utilizando el mismo material rocoso dispuesto en la línea de costa, se estabilizarán los nuevos taludes.

- **Rampa de acceso y salida del agua.**

Con el material no consolidado (gravilla) que se presenta en el sitio se conformará una rampa de 11 metros de largo por 7 de ancho con la pendiente requerida para botar y sacar embarcaciones del agua.

Construcción

- **Hincado de pilotes en el lecho del canal**

Los pilotes de 6 m. de largo, se hincarán al fondo marino a 1.5 m de profundidad, con la ayuda de una bomba de agua.

- **Construcción de superestructura; muelle y andadores**

Se colocarán en los pilotes, mediante herrajes galvanizados, traveses y cargueros de madera para colocar posteriormente los tabloncillos que servirán de piso.

SERVICIOS TERRESTRES:

Preparación del sitio

- **Limpieza del área.**

Previo al inicio de las actividades de construcción, se realizará la limpieza del área con el retiro de la vegetación y los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos que se encuentran en el área.

- **Nivelación del terreno**

Una vez realizada la Limpieza del área se procederá a nivelar y compactar el terreno para la construcción de las instalaciones.

- **Trazo definitivo del desplante de proyecto.**

Posteriormente a la nivelación y compactación del terreno se procederá a ejecutar la división y señalización de la superficie que ocupará cada componente de la marina, incluyendo las áreas de servicios, utilizando para ello marcas de cal y balizas.

- **Obras y actividades provisionales del proyecto**

Durante la etapa de construcción, como obra provisional se habilitará un espacio para el resguardo de la maquinaria, materiales y herramientas durante el periodo de construcción.

Se arrendará una letrina portátil para los trabajadores.

Se designará un sitio para el acopio temporal de los residuos de construcción, los cuales serán recolectados y enviados al sitio de disposición final autorizado por el Ayuntamiento.

Etapa de Construcción

- **Área de resguardo seco de embarcaciones.**

Consistirá en dos módulos de estructura prefabricada con una capacidad de 18 embarcaciones cada una, en cajones de tres filas. Las instalaciones serán de acero reforzado y estarán cubiertas con lámina reforzada para prevenir la corrosión.

- **Área de estacionamiento de vehículos.**

Consistirá en una zona cubierta con lámina y estructuras de acero donde se estacionarán de manera temporal los vehículos de las personas que acudan a la marina.

- **Área de mantenimiento.**

Será un área cubierta con lámina y estructuras de acero, piso de concreto, dique de contención y trampa de grasas donde se harán reparaciones menores a las embarcaciones en caso necesario. Contará con una zona para almacenamiento de residuos peligrosos que genere esta actividad

- **Instalaciones hidráulicas y eléctricas**

Colocación de los muebles de los baños, así como de las tuberías y accesorios de plomería necesarios para el suministro de agua y el drenaje de las áreas de servicios y baños. Se contará con un sistema sanitario interior y conexión a un biodigestor de acuerdo a las normas vigentes.

La red de la instalación eléctrica, consistirá en la ubicación y cableado de las salidas de energía y alumbrado de todas las áreas de la marina

- **Habilitación de áreas verdes**

Una vez finalizada las actividades de obra civil, se reforestarán las áreas verdes empleando especies ornamentales nativas.

- **Limpieza final**

Previo al inicio de operación, se realizará la recolección de todos los residuos generados por el proyecto

II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento

La operación del proyecto consiste en proporcionar el servicio de atraque, abordaje y desembarque, resguardo, botadura y mantenimiento de embarcaciones menores.

El muelle será tipo marina, es decir, flotará sobre la superficie del agua desplazándose verticalmente en el eje de los pilotes mediante un "bracket" fijo y una abrazadera.

- Atraque: Embarcaciones podrán atracar en el muelle para el abordaje de pasajeros y su desembarque.
- Las embarcaciones de recreo menores que son utilizadas en temporada vacacional pueden ser resguardadas en la marina seca, o de mayor eslora permanecer atracadas en el muelle.
- Si la embarcación requiere mantenimiento puede ser sacada del agua mediante la rampa y un malacate.
- Solo se llevarán a cabo labores de mantenimiento menor en las instalaciones, evitando hacerlo en la línea costera.

El Mantenimiento menor de las embarcaciones. Consistirá en:

- Mantenimiento preventivo a la batería: remoción de corrosión en postes y terminales
- Inspección y reemplazo de luces de navegación.

Mantenimiento y vigilancia de instalaciones.

Como parte del mantenimiento de las instalaciones, será necesaria la reparación y/o remplazo las maderas de los atracaderos; inspección de herrajes, brackets, abrazaderas, etc. Las áreas verdes deberán ser mantenidas mediante riego y labores de deshierbe.

Descripción de obras asociadas al proyecto.

No se realizará ningún tipo de mantenimiento a las lanchas dentro o cerca de las aguas marinas que implique el uso de materiales riesgosos o genere residuos peligrosos, con el fin de prever la contaminación por derrames (todas las actividades de mantenimiento serán realizadas en el área del taller).

Se contará con almacén temporal de los residuos peligrosos, los cuales serán enviados a través de una empresa autorizada al sitio de disposición final.

Sistemas atenuadores del oleaje.

Debido a la ubicación del sitio, el agua es agitada constantemente por las olas que forman las embarcaciones a su paso, sobre todo aquellas que no respetan la velocidad máxima de circulación que es de 4 nudos por hora. Estas olas dificultan las maniobras de las embarcaciones y ocasionan que la orilla del rompeolas esté sujeta a erosión.

Ante esta situación, se propone la instalación de rompeolas del tipo boyas flotantes, que a la vez que sirven para delimitar la zona federal concesionada, reducen la energía de las olas y los problemas que ocasionan.

Éste tipo de rompeolas trabaja al interrumpir el flujo laminar de la ola y extraer en la turbulencia resultante la energía de la misma realizando la cancelación de su efecto. La energía es absorbida por esta acción y la ola se atenúa. La energía no se dirige a otras direcciones para ocasionar daño o movimiento en otra área; debido a la forma multifacética de los cubos individuales, cuando están conectados, proveen una cara porosa que acepta la ola, y el agua pasa por canales a través de las cavidades porosa entre los módulos. Este espacio contiene la turbulencia y extraer las fuerzas de la ola por vivir un efecto que los cancela.

Características del sistema de atenuación de olas.

El sistema está formado por cubos, cada uno de los cuales pesa entre 7 a 8 kilos y tienen un grosor de 3/16 de pulgada. El material de su construcción es a base de resinas de polietileno lineal de baja densidad, que tiene características adecuadas para estas funciones, ya que son resistentes a las perforaciones, tienen buena resistencia rasgado y aportan resistencia y procesabilidad, e inclusive pueden ser utilizadas para material de empaque de productos alimenticios.

Esta moldeado en color azul para visibilidad. Los cubos que están en el agua no sufren el efecto directo de los rayos ultravioletas así que tienen una vida larga. Los cubos azules tienen un inhibidor de rayos ultravioleta dentro de su composición química, haciendo que su vida útil sea de 20 a 25 años. La gravedad específica de polietileno lineal de baja densidad es el 98% con relación al agua, así que flotan aunque se encuentre llenos de agua.



Figura 2.- Vista de frente de las boyas atenuadoras de oleaje.

Los cubos encuentran interconectados a través de cuerdas con una resistencia a la tensión lineal de 30,000 libras, lo que excede cualquier requerimiento. La configuración de la cuerda incrementa la capacidad de contención de la estructura. La cuerda está designada para no encogerse.



Figura 3.- Vista de perfil de las boyas atenuadoras de oleaje.

El diseño original de los rompeolas fue como un sistema flotante para disminuir el daño que ocasionan las olas durante las tormentas a la playa y reemplazar el uso de piedras armadas en la playa para balancear y estabilizar la línea de costa. Otra aplicación se hizo aparente para las marinas, para eliminar las olas ocasionadas por botes, por viento y de alguna manera crear un pequeño puerto para la protección de los botes y de los muelles al mantener el agua en relativamente calma en la orilla.

El tipo de rompeolas flotante que se propone utilizar es a base de cubos que presentan una superficie porosa tridimensional que estarán sujetos al fondo marino mediante pesos o “muertos”: Los rompeolas reducen la energía de las olas transfiriendo parcialmente la energía al sistema de anclaje, así como a la estructura tridimensional y porosa de su superficie.

El anclaje procura restringir el movimiento de la estructura así que estará constantemente interrumpiendo el flujo laminar de las olas por el efecto de cancelación creado por la turbulencia generada y seguido en un sentido el rompeolas tiende actuar como un resonador.

La instalación de los rompeolas es similar a la instalación de una relinga de boyas, en este caso los componentes están ensamblados en secciones de 25 pies que se conectan a través una línea de anclado que, pequeño bote se utiliza para instalar las secciones de manera manual, sin necesidad de utilizar grúas o una barcaza que, una rampa suficiente para subir o recoger el sistema.



Figura 4.- Vista general del atenuador en funcionamiento.

Para una facilidad de mantenimiento, cada sección de 25 pies puede ser rápidamente removida para inspeccionar las conexiones líneas anclaje y para limpiar cualquier organismo que se haya instalado en su superficie. Debido que se encuentran en una zona con un movimiento constante, el sistema se enjuaga y lava automáticamente; para limpieza se recoge una sección, se le da mantenimiento en tierra y se regresa nuevamente al sistema.



Figura 5.- Vista general del funcionamiento de una cortina atenuadora del oleaje.

Como se comentó anteriormente, el propósito de la instalación es, por un lado delimitar la zona federal marítimo terrestre que tiene concesionado el promovente, y por otro lado instigar el efecto que causa del oleaje sobre las embarcaciones y la línea de costa en esta parte del canal del puerto de abrigo.

Este tipo de rompeolas no es una estructura permanente, es una estructura flotante y que puede ser movida recogida o reubicada fácilmente. No requiere del anclaje permanente de las estructuras, mismas que se fijarán mediante pesos o muertos.

Asimismo, se instalarán las luces y señalamientos necesarios para orientar a las embarcaciones que crucen por este sitio.

II.2.5 Etapa de abandono del sitio

No se considera el abandono del sitio, pues se prevé el mantenimiento de las estructuras y su uso indefinido. Sin embargo, en caso de ser requerido, previamente el promovente someterá ante la autoridad competente en materia de impacto ambiental la propuesta de abandono del sitio.

II.2.6 Utilización de explosivos

En ninguna de las etapas del proyecto se pretende la utilización de algún tipo de explosivo.

II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos y emisiones a la atmosfera

La construcción y operación de proyecto lleva consigo la generación de residuos sólidos y descargas de aguas residuales.

A continuación, se describen los residuos a generar, así como el manejo y disposición final que se le dará en las diferentes etapas.

- **RESIDUOS SÓLIDOS**

- *Orgánicos*

Durante la etapa de construcción del proyecto, se generarán residuos vegetales, los cuales serán triturados y esparcidos en los sitios que se utilizarán para áreas verdes.

- *Domésticos*

En la etapa de preparación y construcción, se generarán residuos de tipo doméstico (envases plásticos, papel, cartón, diversos metales, vidrio y restos de alimentos), a partir de la estancia en el área del personal que intervenga en la obra.

Se dispondrán contenedores con tapa que serán trasladados al sitio de disposición final autorizado por el H. Ayuntamiento. Durante la operación del proyecto, se generarán residuos domésticos producto del consumo de alimentos y bebidas (envases, bolsas y otros productos de plástico y/o cartón y residuos de alimentos), para prevenir los posibles impactos, se colocarán estratégicamente botes para basura orgánica e inorgánica en las áreas de servicios. La basura inorgánica se compactará para disminuir el volumen.

Se contratará el servicio de recoja de residuos del municipio, para su disposición final.

- *De materiales (inorgánicos)*

En el proceso constructivo se generarán restos de materiales de construcción, tales como pedazos de varilla, costales de cemento, etc. Serán acopiados y trasladados al sitio de disposición final autorizado por el H. Ayuntamiento.

- **AGUAS RESIDUALES**

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se generarán desechos sanitarios de los trabajadores durante su respectiva jornada de trabajo. Para el manejo de dichos residuos, se instalará una letrina portátil de manera temporal, a la cual se le dará el mantenimiento adecuado a través de la contratación de una empresa autorizada. La construcción y operación de proyecto lleva consigo la generación de residuos sólidos y descargas de aguas residuales.

El sistema de tratamiento de las aguas residuales considera un tanque biodigestor donde recibirán un primer tratamiento las aguas residuales y su posterior envío a un tanque colector cerrado, el cual se limpiará de manera periódica retirando los lodos resultantes. A continuación se describen sus características:

Este sistema incluye un tratamiento preliminar de las aguas residuales de tipo doméstico, consistiendo en un biodigestor prefabricado completamente hermético, que estará conectado a la red hidráulica de las áreas de servicios de la marina, que al recibir las descargas de aguas residuales y retenerlas un periodo determinado ocasionará la separación parcial de los sólidos suspendidos, digerirá una fracción de la materia orgánica presente y retendrá temporalmente los lodos, natas y espumas generadas.

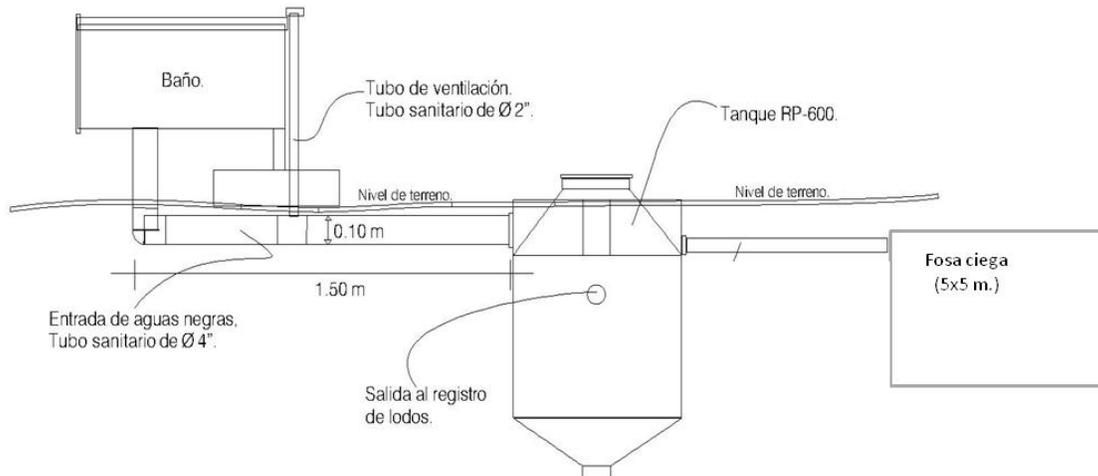


Figura 6 Sistema de tratamiento de aguas residuales

El biodigestor prefabricado, de acuerdo a las especificaciones técnicas de la marca comercial, está compuesto por una cámara de digestión y un ascendente, dispone de una tapa para inspección y mantenimiento, y está diseñada para dar servicio a 5 personas en áreas urbanas y 8 personas para medio rural, la capacidad de trabajo es de 1,050 lt. Por la ocupación de la marina se estima que un tanque con estas dimensiones será suficiente para el tratamiento de las aguas residuales. A continuación se describe el procedimiento de instalación y operación:

- Criterios de ubicación del sitio de instalación: Distancias mínimas recomendadas para la ubicación del biodigestor: 3 metros de paso de vehículos, 30 m. de los pozos de agua y 5 m. de edificación y predios colindantes.
- Instalar un registro antes del biodigestor
- Realizar una excavación circular de 1.45 m. con una profundidad mínima de 1.5 m., dejando un espacio máximo de 10 cm. de la parte superior de la fosa al nivel del terreno.
- En el caso de un suelo arenoso, se deben de tomar en consideración los siguientes pasos para su instalación:

Tipo de Suelo Blando (Arcilla expansiva, Arena)		
Diseño de la Plantilla		Pared de excavación

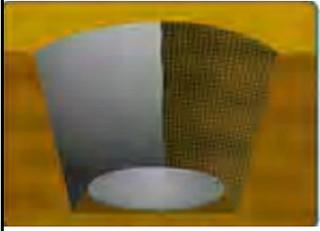
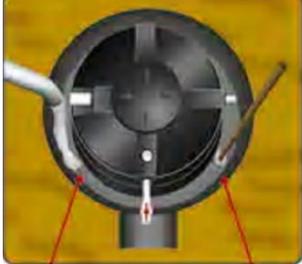
		
Angulo Entre	45 y 60 grados	Usar mezcla de cemento – arena 1:5, con tela de gallinero anclado, con varilla de espesor de 3 cm.
Plantilla de concreto 	Colocación del Biodigestor 	Relleno de la parte cilíndrica 
Usar mezcla de cemento – arena 1:5 de 10 cm de espesor, usando varilla calibre 0.952 (3/8”).	Centrar el Biodigestor y llenarlo inmediatamente de agua hasta el codo.	Utilizar el material extraído de la excavación y mezclarlo con cal en proporción de 6:1 y compactar en capas de 20 cm. Cuidar que la cantidad de relleno no sea cascajo, ya que podría romper las paredes del Biodigestor.

Figura 7. Esquema de instalación del biodigestor.

Las aguas residuales recibirán en el biodigestor una depuración preparatoria, por lo que serán conducidas hacia un tanque colector cerrado, donde se irán acumulando y una vez que se llene, deberán ser retiradas del sitio por una empresa autorizada quien estará a cargo de enviarlas al sitio de disposición final autorizado.

II.2.8 Generación de gases de efecto invernadero

II.2.8.1 Generará gases como H₂O, CO₂, CH₄, N₂O, CFC, O₃, entre otros

Se estima el consumo de 18,000 l de Diesel para la operación durante un año de una retroexcavadora, un volquete y una compresora.

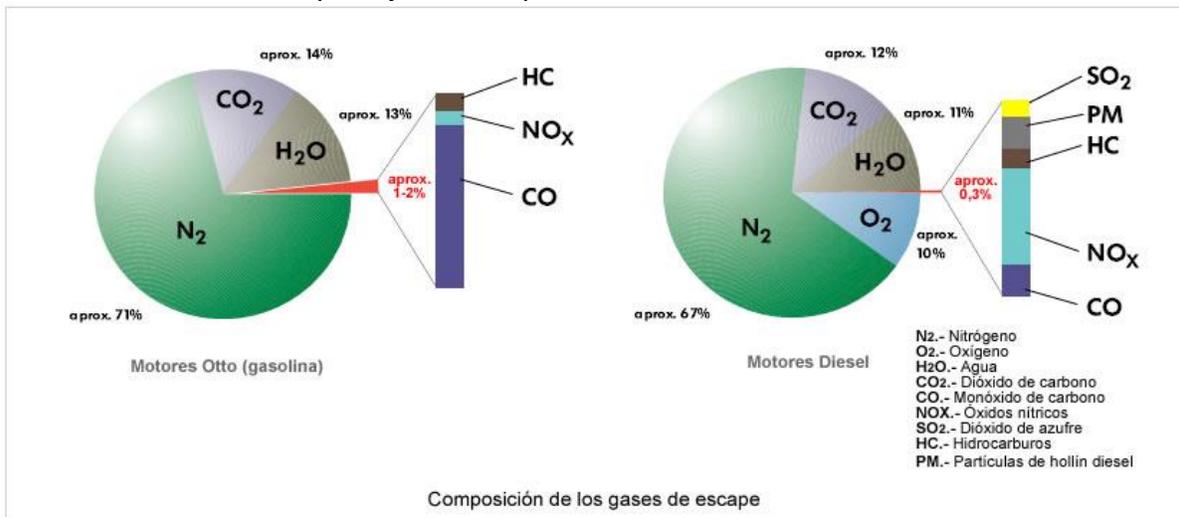


Figura 8. Composición promedio de los gases de escape de la combustión de maquinaria de construcción.

II.2.8.2 Por cada gas estime la cantidad emitida.

N.D.

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

III.1 Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET)

En la revisión de los documentos legales emitidos por los diferentes niveles de gobierno, en materia de ordenación y planeación que influyen en la zona donde se desarrollará el proyecto, se obtuvo la siguiente información:

Planes de Ordenamiento Ecológico (Regional O Local).

a) Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC).

Este instrumento de política ambiental, publicado en el Diario Oficial el día 24 de noviembre de 2012, tiene por objeto “regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos”.

El Programa de Ordenamiento Ecológico considera un modelo con lineamientos ecológicos y unidades de gestión ambiental (UGA) y una estrategia ecológica con objetivos específicos, acciones, criterios ecológicos y responsables.

El proyecto, se encuentra ubicado dentro de la **UGA 171 “Zona Marina de Competencia Federal”**, la cual tiene una superficie de 1,030,788.317 has., y que le corresponden criterios de la subregión de “Zona Costera Inmediata Canal de Yucatán”.

A continuación se relacionan las acciones generales aplicables a la UGA involucrada en el proyecto, así como los criterios ecológicos aplicables y se describe la forma en que el proyecto dará cumplimiento a cada una de dichas políticas y criterios ecológicos:

Acciones generales

Tabla 13 Vinculación del proyecto con las acciones generales para la UGA 171 del POEMyRGMMyMC.

CLAVE	ACCIONES GENERALES	CUMPLIMIENTO
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	No aplica al tipo de proyecto.
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	No aplica al tipo de proyecto.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	No aplica al tipo de proyecto.
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	No aplica al tipo de proyecto.
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	No aplica al tipo de proyecto.
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	No aplica al tipo de proyecto.

CLAVE	ACCIONES GENERALES	CUMPLIMIENTO
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	No aplica.
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	No aplica.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	La planeación de la obra se realizó de manera que no se fragmente el hábitat. El diseño de la marina con pilotes permite el flujo de agua y el tránsito de especies entre la marina y el medio circundante.
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	No aplica.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	Se tendrá un programa de seguimiento y monitoreo ambiental de las medidas de mitigación de los impactos ambientales que ocasionará la obra
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	No aplica.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	No aplica.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	No aplica.
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	No aplica.
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	No aplica.
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	No aplica.
G018	Recuperar la vegetación que consolide los márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	No aplica.
G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.	No aplica al tipo de proyecto.
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	No aplica.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	No aplica.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	No aplica.
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	No aplica.

CLAVE	ACCIONES GENERALES	CUMPLIMIENTO
G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	No aplica.
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	No aplica.
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	No aplica.
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	No aplica.
G028	Promover el uso de energías renovables.	No aplica.
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	No aplica.
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	No aplica.
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	No aplica.
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	No aplica.
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	No aplica.
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.	No aplica.
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	No aplica.
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	Para los señalamientos luminosos se utilizarán lámparas de bajo consumo.
G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	No aplica.
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	No aplica.
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	No aplica.
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	No aplica.
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	No aplica.
G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	No aplica.
G043	LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable.	No aplica.
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	No aplica. La obra es una marina turística.
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	No aplica.

CLAVE	ACCIONES GENERALES	CUMPLIMIENTO
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	No aplica.
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	No aplica.
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	No aplica.
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	No aplica.
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	No aplica.
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	Se tendrá un programa permanente para el manejo de los residuos sólidos urbanos así como un reglamento para su control.
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	No aplica.
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	No aplica.
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	No aplica.
G055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	No aplica.
G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	Durante todas las etapas del proyecto, se implementará el manejo adecuado de los residuos sólidos que sean generados, de acuerdo a la normatividad aplicable.
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	No aplica.
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.	El manejo de los residuos peligrosos se hará de acuerdo a la normatividad.
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	No aplica al proyecto, ya que no se encuentra dentro de una ANP.

CLAVE	ACCIONES GENERALES	CUMPLIMIENTO
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	El sitio del proyecto se encuentra perturbado por la presencia de la infraestructura portuaria actual. Dadas las condiciones de corrientes y sedimentación en el sitio del proyecto, no existe vegetación sumergida en el bentos.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	Se utilizarán materiales prefabricados y los procedimientos evitarán la disposición de materiales contaminantes al mar. En el caso de las perforaciones para los pilotes de los muelles, se colocarán cortinas geotextiles para atrapar sedimentos y evitar su dispersión.
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	No aplica.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	No aplica.
G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	El sitio seleccionado para el proyecto se encuentra en un sitio previamente afectado por la construcción del puerto de abrigo, que frena la corriente marina dominante. El diseño de la marina incluye pilotes para el paso de agua y mantener la circulación existente.
G065	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	No aplica al proyecto, ya que no se encuentra dentro de una ANP.

Como se menciona anteriormente, además de las Acciones Generales descritas en la tabla anterior, a cada UGA se le aplican adicionalmente Acciones Específicas (A), para las cuales se identifican los principales responsables de acuerdo con su participación en el cumplimiento; por lo que a continuación se presenta el cumplimiento del proyecto con las aplicables a la UGA donde se encuentra y que serían aplicables al presente proyecto:

Tabla 14 Vinculación del proyecto con las acciones específicas para la UGA 171 del POEMyRGMyc.

CLAVE	ACCIÓN	VINCULACIÓN
A-007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	No aplica.
A-013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	El proyecto considera la implementación de áreas verdes con especies de flora nativa.
A-016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	No aplica.
A-018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	Se observaron ejemplares de <i>Ctenosaura similis</i> (toloc), especie listada en la NOM en el sitio del proyecto. Se instruirá a los trabajadores para evitar daños a los ejemplares que se encuentran en la zona.
A-022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	Se realizarán muestreos anuales para determinar su contenido de hidrocarburos, para vigilar sus niveles, y, en su caso, realizar acciones de remediación.
A-025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	No aplica.
A-029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.	No aplica.
A-033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	No aplica.
A-034	Promover mecanismos de generación de energía eléctrica usando la fuerza mareomotriz.	No aplica.
A-040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales	No aplica.
A-041	Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación.	No aplica.
A-042	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia de las actividades extractivas de especies marinas de captura comercial, especialmente aquellas que se encuentran en las categorías en deterioro o en su límite máximo de explotación.	No aplica.

CLAVE	ACCIÓN	VINCULACIÓN
A-044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	No aplica.
A-045	Desarrollar e impulsar el uso de la fauna de acompañamiento, salvo las especies que se encuentran en algún régimen de protección, para la producción comercial de harinas y complementos nutricionales.	No aplica.
A-046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.	Se contará un programa de control y manejo de los residuos que se generen en la marina. Se establecerá un contrato tanto con los usuarios como el operador de la marina donde se incluirán las políticas para el manejo de residuos.
A-047	Monitorear las comunidades planctónicas y áreas de mayor productividad marina para ligar los programas de manejo de pesquerías de manera predictiva con estos elementos.	No aplica.
A-048	Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.	No aplica.
A-049	Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.	La obra se trata de la construcción de infraestructura de apoyo para la actividad turística, de embarcaciones menores.
A-071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	No aplica.
A-073	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora), con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales	La obra se planificó de manera que se garantiza la mínima afectación de los recursos naturales, al construirse en el Puerto de Abrigo de Yukalpeten sitio previamente impactado.

Adicionalmente a las acciones específicas y generales, de acuerdo a la información de la UGA, para este caso también hay que vincular el proyecto con el cumplimiento de los criterios de la "Zona Costera Inmediata Canal de Yucatán", la cual está descrita de la siguiente manera:

Zona Costera Inmediata del Canal de Yucatán

Dado que la franja de aguas marinas con corrientes alineadas a la costa en la zona del Canal de Yucatán es un espacio que presenta un uso intenso en términos de desarrollo poblacional y un uso mediano en términos pesqueros, se han definido para fines del presente ordenamiento criterios que, complementan las acciones definidas por UGA en el cuerpo general del documento.

Estos criterios responden en mucho a las características naturales de dicha franja por su riqueza en formaciones lagunares costeras y al intenso uso habitacional de que son objeto las zonas costeras que limitan esa franja de aguas inmediatas a la costa, particularmente en el caso del estado de Yucatán.

A continuación se describe el cumplimiento de los criterios aplicables para dicha zona:

ZCY-01. Dado que los pastos marinos representan importantes ecosistemas para la fauna marina, debe promoverse su conservación y preservación, por lo que se debe evitar su afectación y pérdida en caso de alguna actividad o proyecto. En todo caso, los estudios de impacto ambiental de obras y actividades en esta zona, deberán considerar estudios que demuestren la no afectación y pérdida de estos ecosistemas.

Vinculación: En el sitio del proyecto la cobertura bentónica es prácticamente nula debido a las altas condiciones de sedimentación, que denota un sitio afectado por las actividades antropogénicas. No hay pastos marinos, por lo que el proyecto no ocasionará afectación a ninguna comunidad de pastos marinos.

ZCY-02. Sólo se permitirá la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y en las demás disposiciones jurídicas aplicables.

Vinculación: No se realizará ningún tipo de captura de fauna marina o terrestre, durante ninguna de las etapas del proyecto.

ZCY-03. La recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otro ecosistema representativos como las praderas de pastos marinos, para fines científicos de conservación y preservación, sólo se podrán llevar a cabo en términos de lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.

Vinculación: El sitio del proyecto no corresponde a alguna zona arrecifal, así como tampoco algún ecosistema representativo como praderas de pastos marinos.

ZCY-04. La construcción de estructuras promotoras de playas deberán estar avaladas por las autoridades competentes y contar con los estudios técnicos y específicos que la autoridad requiera para este fin.

Vinculación: El proyecto no corresponde a infraestructura promotora de playa.

ZCY-05 Como una medida preventiva para evitar la contaminación marina debe evitarse el vertimiento de hidrocarburos y otros residuos peligrosos a los cuerpos de agua.

Vinculación: Se implementará un programa de manejo seguro de combustibles, para realizar el trasiego de acuerdo a normas de seguridad y con medidas para que no ocurran derrames. En caso de que esto suceda, se contará con equipo para atender derrames en el sitio y prevenir su dispersión, como cortinas oleofílicas. Los residuos peligrosos se manejarán de acuerdo la normatividad.

ZCY-06. Con el objeto de coadyuvar en la preservación de las especies de tortugas que año con año arriban en esta zona costera, es recomendable que las actividades recreativas marinas eviten

llevarse a cabo entre el ocaso y el amanecer, esto en la temporada de anidación, principalmente en aquellos sitios de mayor incidencia de dichas especies.

Vinculación: El proyecto no se encuentra en una zona de anidación de tortugas marinas.

ZCY-07. Con el objetivo de preservar las comunidades arrecifales en la zona, es importante que cualquier actividad que se lleve a cabo en ellos y su zona de influencia estén sujetas a permisos avalados que garanticen que dichas actividades no tendrán impactos adversos sobre los valores naturales o culturales de los arrecifes, con base en estudios específicos que determinen la capacidad de carga de los mismos.

Vinculación: El sitio del proyecto no se encuentra en una zona arrecifal, así como tampoco en alguna zona de influencia de arrecifes.

ZCY-08 Con el fin de prevenir la contaminación y deterioro de las zonas marinas, es recomendable la difusión de las normas ambientales correspondientes en toda actividad náutica en la zona.

Vinculación: Se implementará un reglamento a la empresa constructora que realice las actividades en la zona marina, así como en la etapa de operación se establecerá un reglamento para los usuarios de la marina en relación al manejo y control de los residuos que se generen en la operación. En dichos reglamentos se incluirán las acciones para la protección ambiental y el cumplimiento de las normas ambientales.

ZCY-09. Se requerirá para las actividades relacionadas con canalizaciones o dragados, debidamente autorizadas, que se usen mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso de que exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras.

Vinculación: Como medida preventiva, se considera la implementación de mallas geotextiles como cortinas que sirvan para evitar la suspensión y dispersión de sedimentos producto de las excavaciones.

ZCY-10. Los proyectos relacionados con muelles de gran tamaño (para embarcaciones mayores de 500TRB [Toneladas de Registro Bruto] y/o 49 pies de eslora), deberán evitar la afectación de los procesos de transporte litoral, la calidad del agua marina y de las comunidades marinas presentes en la zona.

Vinculación: El proyecto considera la construcción en una zona previamente afectada por la construcción del puerto de abrigo. Las medidas ambientales prevendrán la afectación de la calidad del agua; la comunidad marina bentónica no presenta organismos macroscópicos debido a las altas condiciones de sedimentación.

Se implementarán programas de monitoreo de la calidad del agua, para prevenir su afectación.

ZCY-11. Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente.

Vinculación: En caso de utilizar las embarcaciones para pesca deportiva, se requerirá a los usuarios que tramiten los permisos correspondientes.

ZCY-12. Por las características de los efluentes subterráneos de los sistemas asociados a la zona norte de la Península de Yucatán y por la importancia que revisten los humedales como mecanismo de protección del ecosistema marino ante el arrastre de contaminantes de origen terrígeno, se recomienda en las UGA Regionales correspondientes (UGA:96, UGA:101, UGA:108, UGA:106, UGA:113, y UGA:116) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y control de uso del suelo en esquemas como los Ordenamientos Ecológicos locales o mediante el establecimiento de ANP federales, estatales, municipales, o áreas destinadas voluntariamente a la conservación que actúen de manera sinérgica para conservar los atributos del sistema costero colindante y contribuyan a completar un corredor de áreas protegidas sobre toda la zona costera del Golfo de México, en particular para mantener o restaurar la conectividad de los sistemas de humedales de la Península de Yucatán.

Vinculación: No aplica, ya que no se encuentra en ninguna de las UGA Regionales.

b) Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY)

Según el POETY el predio se localiza en la Unidad de Gestión Ambiental **1.B** la cual tiene una **Política de Protección** con un uso de suelo principal de **Conservación de ecosistemas de la zona costera**.

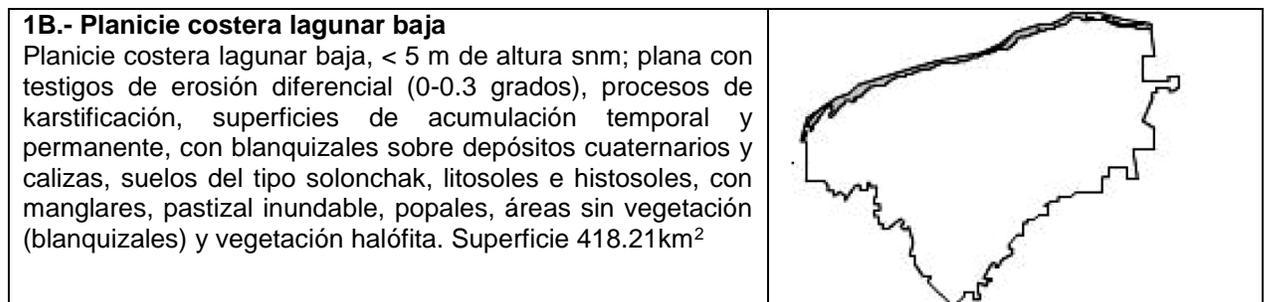


Figura 9 Descripción y ubicación general de la UGA-1B del POETY del Estado de Yucatán

A continuación se presentan fragmentos del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY), publicado en el Diario Oficial el 26 de Julio de 2007, aplicables al presente proyecto; donde se establece lo siguiente:

ARTÍCULO 5.- “El POETY” comprende el área total del Estado, con una superficie de 39,271.38 Km². Dicha área colinda al Norte con el Golfo de México; al Este con Quintana Roo; al Sur con Quintana Roo y Campeche; y al Oeste con Campeche y el Golfo de México. Se encuentra ubicada en las siguientes coordenadas geográficas: al Norte 21°36'; al Sur 19°32' de latitud norte; al este 87°32'; y al Oeste 90°25' de longitud oeste (INEGI 2000).

ARTÍCULO 6.- Las dependencias y entidades de la administración pública federal, estatal y municipal, en el marco de sus respectivas competencias deberán observar el cumplimiento del presente programa, para la programación y ejecución de obras, servicios y acciones, así como para el otorgamiento de autorizaciones, permisos, licencias y concesiones.

ARTÍCULO 7.- Se describen a continuación las políticas ambientales, lineamientos, usos de suelo, criterios ecológicos, indicadores y las estrategias de gestión contenidos en este programa y sobre los cuales habrán de basarse las dependencias y entidades de la administración pública federal, estatal y municipal con la finalidad de dar cumplimiento a lo dispuesto por el artículo anterior:

Políticas de ordenamiento del Estado de Yucatán.

La elaboración del modelo de ordenamiento considera la propuesta de uso y aprovechamiento que se desea dar al territorio, y se expresa en los mapas de políticas y modelo de uso y aprovechamiento del mismo en donde ubican las unidades de gestión territorial.

Cada una de las unidades de gestión territorial reconocidas para el Estado de Yucatán tiene asignadas de manera explícita políticas territoriales y criterios de uso y manejo.

Las políticas asignadas son las siguientes:

- Aprovechamiento.
- Conservación
- **Protección.** (Política de ordenamiento aplicable al presente proyecto).
- Restauración.

Protección

La política de protección prevalecerá en aquellas unidades espaciales en donde se hayan creado áreas naturales protegidas de competencia federal, estatal y municipal, y en aquellas zonas que se determinen importantes por sus características geoecológicas, endemismo de flora y fauna, diversidad biológica y geográfica alta y por los servicios ambientales que proporcionan. Estas unidades están destinadas a garantizar la permanencia de especies y ecosistemas esenciales para mantener el equilibrio ecológico, la recarga de los acuíferos y salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres, terrestres y acuáticas, principalmente las endémicas, raras, con protección especial, amenazadas o en peligro de extinción. En las áreas protegidas se limitarán las actividades productivas que no sean compatibles con dicha protección.

UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL (UGA's).

Una UGA es la unidad mínima territorial en la que se aplican tanto lineamientos como estrategias ambientales de política territorial, aunados con esquemas de manejo de recursos naturales, es decir criterios o lineamientos del manejo de estos recursos, orientados a un desarrollo que transite a la sustentabilidad.

Este concepto tiene 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. La identificación de unidades territoriales homogéneas enfocadas hacia la planeación territorial y el manejo de recursos naturales tienen su antecedente más directo en el proceso de regionalización (ambiental o ecológica) y en la ecología del paisaje.

Las unidades resultantes pueden ser segmentadas en función de las características económicas que encontremos en las comunidades, las características sociales y culturales de la población que ahí habita, o bien por la presencia de conflictos o problemas ambientales. También pueden ser subdivididas por cuestiones de competencias en la aplicación de la administración.

La construcción de este tipo de unidades parte de la identificación de unidades homogéneas y la vinculación con sus características socioeconómicas y culturales. En algunos casos esto significó la delimitación de dichas unidades de gestión, sin embargo para otros fue necesario complementarlos con base en la problemática ambiental.

Unidades de Gestión Ambiental que tienen como uso principal la Conservación de Ecosistemas de la Zona Costera:

Éstas se localizan a lo largo de la zona costera del Estado y comprenden cuatro unidades de gestión ambiental (1A, 1B, 1C y 1D), que ocupan un área de 564.61 km² (1.44% de la superficie total del Estado). Habita en su territorio una población de 51,066 habitantes (3.08% de la población estatal), con una densidad media de 90 hab/km², inferior al promedio para la Entidad que se estima en 42.22 hab/km² (año 2000). En estas unidades se localizan 21 localidades, el 0.62% del total del Estado, así como el 5.96% de las carreteras pavimentadas existentes en la Entidad. Los valores antes mencionados reflejan que las características de estas unidades no han sido propicias en el pasado para un poblamiento de alta densidad.

La cobertura de vegetación dominante en estas unidades es el manglar, que ocupa aproximadamente la mitad de la superficie total; le siguen por el porcentaje de área que cubren, el pastizal inundable y el blanquizal.

Para estas unidades la propuesta de uso debe combinar la protección de la naturaleza con el desarrollo de actividades turísticas bien planificadas y controladas que permitan incrementar el conocimiento de los visitantes del patrimonio natural y cultural de las mismas, contribuyendo a la educación ambiental, así como generar ingresos que puedan ser invertidos en el monitoreo, manejo y mantenimiento de las unidades. Las actividades productivas que se desarrollen en estos territorios, como el aprovechamiento de la vegetación y en general de los ecosistemas, zonas interiores y los ecosistemas costeros, deben ser controladas, al igual que la expansión y/o creación de asentamientos humanos, considerando en este último caso la importancia creciente que se registra en la construcción de viviendas (auge de la especulación inmobiliaria y los cambios de uso), asociada entre otros factores a las perspectivas que se tienen para estas áreas en el sector del turismo.

Actividades como la cacería furtiva, la extracción de sal, los desmontes para actividades agropecuarias no permitidas y todas aquellas incompatibles con la fragilidad de estos ecosistemas deben ser vigiladas rigurosamente.

Tabla 15 Políticas y usos principales de las Unidades de Gestión Ambiental del Estado de Yucatán.

Clave	Nombre	Sup. km ²	Localidades	Política	Uso principal
1B	Planicie costera lagunar baja	418.22	3	Protección	Conservación de ecosistemas de la zona costera

Tabla 16 Características de las Unidades de Gestión Ambiental para el establecimiento del modelo de ocupación del territorio del estado de Yucatán.

UGA S	Aptitud Principal	Aptitud secundaria	Uso principal y tipo de vegetación	Conflicto	Pob. total	Densidad de población	Densidad de caminos
1B	Conservación de ecosistemas de la zona costera	Turismo alternativo, Apicultura	Vida silvestre, manglar, sabana inundable	Compatible	70	0.17	0.55

Modelo de ocupación para Yucatán.

El modelo de ocupación propuesto para el territorio del Estado, incluye la propuesta de los usos principales, así como las políticas y principales criterios y recomendaciones ecológicas fundamentados en el diagnóstico integral realizado. Al mismo tiempo, se destaca la existencia en

la Entidad de áreas de protección en diversas categorías de manejo que deben ser respetadas, lo cual se reconoce en el modelo de ocupación propuesto para Yucatán.

Principales criterios y recomendaciones.

En el presente modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán, se siguen los principios recomendados en la metodología del Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México y experiencias tomadas de ordenamientos de otros Estados del país, dividiendo estos criterios en lineamientos generales que aplican a todas las UGA's y en cuatro políticas ambientales propuestas para el territorio.

Lineamientos generales del ordenamiento.

- Ajustarse a la legislación y disposiciones aplicables en la materia.
- Sujetarse a las disposiciones de los Decretos de creación y/o programas de manejo de las Áreas Naturales Protegidas Federales, Estatales y/o Municipales.
- En Áreas Naturales Protegidas, los criterios de protección, conservación, restauración y aprovechamiento, son los establecidos en los Decretos y/o programas de manejo y reglas administrativas.
- Asegurar el uso sustentable de los recursos naturales, mediante la aplicación de los instrumentos establecidos de política ambiental (agua, aire, suelos, forestal, vida silvestre y pesca, etc.).
- Garantizar el uso racional del recurso hídrico, la recarga de los acuíferos y la calidad del agua.
- Prevenir la erosión y degradación de los suelos.
- Asegurar el mantenimiento de la diversidad biológica y geográfica del territorio, así como el hábitat de especies vegetales y animales.
- Considerar las observaciones de los comités y/o consejos establecidos en la normatividad vigente.
- Incrementar los estudios que permitan aumentar el conocimiento de los recursos y valores naturales.
- Utilizar los instrumentos económicos para la protección del medio ambiente.
- Fortalecer y, en caso de ser necesario, reorientar las actividades económicas a fin de hacer más eficiente el uso de los recursos naturales y la protección al ambiente.
- Proteger la recarga de los acuíferos en las áreas de captación de los asentamientos humanos.
- Controlar la introducción y el uso de especies feroces e invasoras.
- Respetar la integridad funcional, la capacidad de carga, regeneración y funcionamiento de los geosistemas.
- Fomentar el uso sustentable de los recursos naturales mediante tasas que no excedan su capacidad de renovación.
- Reorientar la forma actual de aprovechamiento de los recursos naturales, para lograr su utilización sustentable.
- Desarrollar las actividades económicas en los diferentes sectores bajo criterios ambientales.
- Realizar la gestión y el manejo integral de los residuos, de acuerdo a la normatividad.
- Hacer compatibles los proyectos de desarrollo a los requerimientos y disposiciones de los programas de ordenamiento local del territorio y/o de manejo de las áreas protegidas.
- Controlar y minimizar las fuentes de emisión a la atmósfera.

- Incentivar la producción de bienes y servicios que respondan a las necesidades económicas, sociales y culturales de la población bajo criterios ambientales.
- En la construcción de cualquier tipo de infraestructura o equipamiento, se deberá contar con un estudio previo de afectación a zonas de valor histórico o arqueológico.
- No permitir el depósito de desechos sólidos y las descargas de drenaje sanitario y/o industrial sin tratamiento al mar o cuerpos de agua.
- Todo sitio para la ubicación de rellenos sanitarios locales o regionales deberá contar con un estudio específico que establezca criterios ecológicos para la selección del sitio, la construcción, la operación y la etapa de abandono del mismo, así como las medidas de mitigación del impacto al manto freático y la alteración de la vegetación presente.
- Promover zonas de vegetación natural dentro de las áreas urbanas.
- En el desarrollo de los asentamientos humanos deberá evitarse la afectación (tala, extracción, caza, captura, etc.) de selvas, manglares, ciénaga y dunas entre otros, excepto en aquellos casos en que de manera específica se permita alguna actividad; así como la afectación las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción. En su caso, se establecerán medidas de mitigación o compensación de acuerdo a la normatividad ambiental vigente.
- Establecer programas educativos para incorporar a la ciudadanía en el manejo ambiental urbano (basura, ruido, erosión, etc.), a través de material educativo y cursos específicos.
- Fortalecer e integrar los programas para la recuperación de los valores naturales y culturales del territorio.
- Fomentar la creación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS).
- Elaborar programas de manejo forestal para la protección y uso de las selvas y recursos forestales.
- El crecimiento de los asentamientos humanos deberá limitarse a las áreas y criterios establecidos en los Programas de Desarrollo Urbano y al presente Ordenamiento.
- En la definición de nuevas reservas territoriales para asentamientos humanos deberá evaluarse las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas locales en congruencia con la propuesta de ordenamiento ecológico.
- Establecer viveros e invernaderos para producción de plantas nativas con fines comerciales y de restauración.
- El aprovechamiento intensivo de la fauna silvestre debe estar acorde a las aptitudes del ecosistema.
- Establecer medidas de rehabilitación en los cuerpos de agua afectados.
- Remediación y recuperación de suelos contaminados.
- Las actividades de restauración ecológica a realizarse en estas unidades tendrán especial énfasis en el restablecimiento y protección de las poblaciones afectadas de fauna y flora silvestre de importancia para los ecosistemas presentes.
- En el ámbito de sus competencias, el Estado y los Municipios deben establecer zonas prioritarias para la restauración ecológica, que coadyuven con el sistema de áreas naturales protegidas de Yucatán, para la restauración y conservación de los recursos naturales.
- La construcción de nuevas vialidades debe evitar la fragmentación del hábitat en áreas de conservación de flora y fauna y ANP's.

Tabla 17 Modelo de Ocupación del Territorio del Estado de Yucatán. Criterios y recomendaciones por política.

UGA	Usos	Políticas *	Criterios y recomendaciones de manejo
1B	<p>Predominante Conservación de ecosistemas de la zona costera</p> <p>Compatible Turismo alternativo y de playa.</p> <p>Condicionado Actividades cinegéticas.</p> <p>Incompatible Industria de transformación.</p>	<p>P</p> <p>C</p> <p>R</p> <p>A</p>	<p>P – 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 15.</p> <p>C – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13.</p> <p>A – 7, 8, 10, 12, 17, 18, 19.</p> <p>R – 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.</p>

* P = Protección. C = Conservación. R = Restauración. A = Aprovechamiento.

A continuación se describen los criterios y recomendaciones de manejo aplicables al proyecto:

Protección (P).

1. Promover la reconversión y diversificación productiva bajo criterios ecológicos de los usos del suelo y las actividades forestales, agrícolas, pecuarias y extractivas, que no se estén desarrollando conforme a los requerimientos de protección del territorio. **N.A.**

2. Crear las condiciones que generen un desarrollo socioeconómico de las comunidades locales que sea compatible con la protección. **Se generarán fuentes de empleo que beneficiarán a la población de la localidad.**

4. No se permiten los asentamientos humanos en ecosistemas altamente deteriorados con riesgo de afectación a la salud por acumulación de desechos, salvo que hayan sido saneados. **N.A.**

5. No se permite el confinamiento de desechos industriales, tóxicos y biológico- infecciosos. **N.A.**

6. No se permite la construcción a menos de 20 mts. de distancia de cuerpos de agua, salvo autorización de la autoridad competente. **El proyecto quedará dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre, tanto en la parte terrestre como en la parte marina, por lo que se cuenta con tres contratos de cesión de dicha zona con la administración portuaria integral (API).**

Con la presente MIA se solicita la autorización de la obra en materia de impacto ambiental.

7. La construcción de cualquier obra deberá respetar el límite federal, proteger las playas, línea costera, y dunas que la rodean, así como la vegetación en buen estado de conservación. **En el predio del proyecto no se encuentran ejemplares de vegetación.**

8. No se permite la construcción de edificaciones en áreas bajas inundables, pantanos, dunas costeras y zonas de manglares que estén reconocidas dentro de las áreas de alto riesgo en los Ordenamientos ecológicos locales y regionales. **No se realizarán construcciones en áreas bajas inundables, pantanos, dunas y zona de manglares.**

9. No se permite la quema de vegetación, de desechos sólidos ni la aplicación de herbicidas y defoliantes. **No se realizarán ninguna de estas prácticas. Se utilizarán productos biodegradables y se contratará el servicio de recoja de basura.**

10. Los depósitos de combustible deben someterse a supervisión y control, incluyendo la transportación marítima y terrestre de estas sustancias, de acuerdo a las normas vigentes. **N.A.**

12. Los proyectos a desarrollar deben garantizar la conectividad de la vegetación entre los predios colindantes que permitan la movilidad de la fauna silvestre. **N.A.**

13. No se permiten las actividades que degraden la naturaleza en las zonas que formen parte de los corredores biológicos. **N.A.**

15. No se permite el pastoreo y la quema de vegetación en las dunas costeras. **N.A.**

Conservación (C).

1. Los proyectos de desarrollo deben considerar técnicas que disminuyan la pérdida de la cobertura vegetal y de la biodiversidad. **En la parte terrestre de la concesión se observa vegetación ruderal y secundaria.**

2. Prevenir la erosión inducida por las actividades antropogénicas. **N.A.**

3. Controlar y/o restringir el uso de especies exóticas. **No se utilizarán especies exóticas en el proyecto.**

4. En el desarrollo de proyectos, se debe proteger los ecosistemas excepcionales tales como selvas, ciénagas, esteros, dunas costeras entre otros; así como las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, que se localicen dentro del área de estos proyectos. **N.A.**

5. No se permite la instalación de bancos de préstamo de material en unidades localizadas en ANP's, cerca de cuerpos de agua y/o dunas costeras. **N.A.**

6. Los proyectos turísticos deben de contar con estudios de capacidad de carga. **N.A.**

7. Se debe establecer programas de manejo y de disposición de residuos sólidos y líquidos en las áreas destinadas al ecoturismo. **N.A.**

8. No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, zona federal marítima terrestre, zonas inundables y áreas marinas. **Los materiales derivados de la obra se depositarán en los sitios autorizados.**

9. Las vías de comunicación deben contar con drenajes suficientes que permitan el libre flujo de agua, evitando su represamiento. **N.A.**

10. El sistema de drenaje de las vías de comunicación debe sujetarse a mantenimiento periódico para evitar su obstrucción y mal funcionamiento. **N.A.**

11. Para la ubicación de infraestructura sobre las playas y dunas, se debe establecer una zona de restricción de construcción, basada en un estudio de procesos costeros de la zona de acuerdo a los Ordenamientos Ecológicos regionales y locales. **No se instalarán infraestructuras sobre la playa o dunas.**

12. La exploración y explotación de recursos no renovables por parte de la industria debe garantizar el control de la calidad del agua utilizada, la protección del suelo y de la flora y fauna silvestres. **N.A.**

13. Los proyectos de desarrollo deben identificar y conservar los ecosistemas cuyos servicios ambientales son de relevancia para la región. **N.A.**

Aprovechamiento (A).

7. Permitir el ecoturismo de baja densidad en las modalidades de contemplación y senderismo. **N.A.**

8. En las actividades pecuarias debe fomentarse la rotación de potreros y el uso de cercos vivos con plantas nativas. **N.A.**

10. Permitir las actividades de pesca deportiva y recreativa de acuerdo a la normatividad vigente. **N.A.**

12. Utilizar materiales naturales de la región en la construcción de instalaciones ecoturísticas. **N.A.**

17. No se permite la ganadería extensiva en dunas, sabanas, selvas inundables, manglares salvo previa autorización de la autoridad competente. **N.A.**

18. Permitir la extracción de arena en sitios autorizados exclusivamente para programas y proyectos de recuperación de playas. Para otros fines, deberá de contarse con la autorización de las autoridades competentes. **N.A.**

19. No se permite la construcción de espigones, espolones o estructuras que modifiquen el acarreo litoral salvo aquellas que se sometan al procedimiento de evaluación de impacto ambiental. **N.A.**

Restauración (R).

1. Recuperar las tierras no productivas y degradadas. **N.A.**

3. Restaurar las áreas de extracción de sal o arena. **N.A.**

4. Promover la recuperación de la dinámica costera y acarreo litoral. **N.A.**

5. Recuperar la cobertura vegetal en zonas con proceso de erosión y perturbadas. **N.A.**

6. Promover la recuperación de poblaciones silvestres. **N.A.**

7. Promover la recuperación de playas, lagunas costeras y manglares. **N.A.**

8. Promover la restauración del área sujeta a aprovechamiento turístico. **N.A.**

9. Restablecer y proteger los flujos naturales de agua. **N.A.**

c) Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY)

El polígono del proyecto se encuentra dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), que establece diferentes unidades de gestión ambiental (UGA'S) para el aprovechamiento y conservación de la zona costera.

El sitio del proyecto se encuentra en las Unidades de Gestión Ambiental (UGA,s, identificadas como PRO06-BAR-URB, categorizada como URBANA y la UGA PRO-05 PORT, categorizada como PORTUARIA, en las cuales no existen criterios de regulación ecológica específicos aplicables a dicha área. En el Anexo I se presenta la ubicación del proyecto en las UGA's de acuerdo con este programa.

De acuerdo al ordenamiento, los usos y actividades son los siguientes:

Tabla 18.- usos y actividades en la PRO09-BAR-PORT

CLAVE	POLITICA	ACTIVIDADES Y USO DE SUELO			CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA
		ACTUALES	COMPATIBLES	NO COMPATIBLES	
PRO05-BAR	PORTUARIA	2			
PRO06-URB	URBANA				

Tabla 19 Uso de suelo actuales de la UGA PRO09-BAR-PORT.

CLAVE	ACTIVIDADES Y USOS DE SUELO
PRO05-BAR	NO COMPETEN A ESTE ORDENAMIENTO
PRO06-URB	

Este instrumento de política ambiental, publicado en el Diario Oficial del estado de Yucatán en el mes de marzo de 2014, corresponde a un programa de ordenamiento territorial "regional" de acuerdo a la clasificación establecida en el artículo 19 bis de la LGEEPA, y por lo tanto cuenta con **"la determinación de los criterios de regulación ecológica para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que se localicen en la región, así como para la realización de actividades productiva y la ubicación de asentamientos humanos"**.

El predio se encuentra dentro de Unidades de Gestión Ambiental portuaria y urbana de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), por lo que **no compete el cumplimiento de los criterios de regulación ecológica.**

PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO.

a) Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Progreso (PDU-Progreso)

El Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Progreso, publicado el 31 de enero de 2007, tiene entre sus objetivos la regularización del crecimiento del municipio de forma ordenada, de acuerdo con la normatividad vigente de desarrollo urbano y equilibrio ambiental, así como promover el desarrollo equilibrado del municipio y la organización física del espacio.

En dicho documento, se identifican las diferentes unidades espaciales o geosistemas presentes en el municipio, los cuales se distinguen en naturales y semitransformados, antrópicos o transformados, de acuerdo a su grado de modificación debida a las actividades humanas.

El sitio del proyecto, se localiza en un geosistema antrópico o transformado identificado como "portuario", asimismo parte del sitio se encuentra en un geosistema semitransformado identificado como "marino", a continuación se describen las características de estos:

Geosistema portuario.

Destaca el puerto de altura de Progreso, pero incluyen a los puertos y dársenas de Yukalpetén y Chuburná Puerto. Su vulnerabilidad e impacto ambiental es alto. Todos presentan niveles de contaminación orgánica que rebasan los límites permisibles.

Las fuentes de contaminación son: las aguas residuales domésticas e industriales, servicios, almacenes de petróleo, procesadoras de pescados y mariscos, entre las principales.

Otros peligros naturales son por huracanes, nortes, turbonadas, inundaciones, erosión de costas, cuña salida por extracción intensiva del caliche por dragados, incendios, entre otros (PDU Progreso, 2007, pag. 20).

Geosistemas marinos.

Los geosistemas marinos se clasificaron con vulnerabilidad e impacto desde muy bajo hasta muy alto, según la influencia humana, pues es esta la que más problemas causa. Se clasifican en neríticos y abisales, para el proyecto se considera el primero.

- Geosistemas neríticos

Corresponden a las aguas someras que están por encima de la plataforma continental, donde por lo regular hay más movimiento y mayores fluctuaciones de composición y temperatura. Son ricos en recursos pesqueros.

o Plataforma continental carbonatada.

Esta plataforma bordea todo el estado, es muy amplia hacia el norte y oeste y se reduce considerablemente al oriente de la península. En ella el proceso más importante es la precipitación química de carbonatos de calcio, el afloramiento de agua del fondo del mar, y la depositación de organismos de esqueleto rígido del mismo material.

La textura dominante es de arenas medias y finas. En esta plataforma se encuentran pequeños bancos arrecifales y depresiones cerradas de origen cárstico.

La productividad primaria es muy alta. En la zona este geosistema sufre el impacto del Puerto de Altura de Progreso.

Posterior a la clasificación de los diferentes geosistemas, en el PDU-Progreso, de los 12 paisajes de segundo orden identificados, el sitio del proyecto se encuentra en el **IA200 Portuario Industrial Pesquero**.

I.A Llanura litoral marina-eólico-acumulativa.

IA200 Portuario / Industrial / Pesquero. (Yukalpeten-Progreso). Sus Políticas de uso y compatibilidades son las siguientes:

Política Ambiental: Aprovechamiento.

Impacto ambiental: Alto. Vulnerabilidad: Alta.

Tabla 20 Políticas de uso y compatibilidades en la IA200.

USO SOCIAL PREDOMINANTE	COMPATIBLES	CONDICIONADO:	INCOMPATIBLE
Industrial Pesquero Marinas Turísticas	Servicios para el despacho de gasolinas y lubricantes. Talleres mecánicos	Pequeños comercios. Infraestructura Equipamiento	Agricultura Pecuario Acuicultura Forestal Minería / extracción de arena. Corredor natural. Rellenos sanitarios Turismo.

Se propone que los grupos representantes de los usos principales y compatibles promuevan la conformación de un Comité de usuarios del Geosistema Mixto IA200.

El proyecto se corresponde al uso social predominante.

A continuación se presenta la vinculación del proyecto que se manifiesta con los criterios ambientales específicos aplicables en este Geosistema:

GEOSISTEMA IA200 Portuario / Industrial / Pesquero (Yukalpetén-Progreso).

Criterios de Uso:

1.- Toda industria pesquera que cuenta con una o todas de las siguientes instalaciones: congelador, área de procesamiento, empaque de mariscos, oficinas, sanitarios, andenes de carga y recepción y almacenes en planta baja, o recamara y sala en la planta alta, deberán considerar en la operación la adecuada disposición de los residuos generados por la misma y realizar convenios con las autoridades municipales para su manejo y disposición.

No aplica al presente proyecto.

2.- Queda prohibido el vertido de hidrocarburos en el suelo, drenaje o mar durante la operación y las actividades de mantenimiento, tanto de las plantas procesadoras de pescado como de los talleres mecánicos; la disposición al aire libre de basura de cualquier clase, el vertido de aguas residuales sin tratamiento alguno.

El manejo de los residuos que genere la operación y mantenimiento de la marina se realizará con la tecnología más avanzada y con los procedimientos adecuados para prevenir afectaciones el suelo o en la dársena.

Se contará con un programa de manejo integral de los residuos que genere la operación de la marina para evitar la dispersión de los mismos, así como se contará con biodigestor y una fosa ciega para los residuos sanitarios, previniendo la contaminación del acuífero.

3.- Se realizará un estricto control de los residuos sanitarios en todas las etapas de los procesos productivos, estableciendo procedimientos y equipos adecuados para su disposición final.

Durante la construcción se tendrán letrinas portátiles para control de los residuos sanitarios de los trabajadores, así como tambos para separación de residuos. Se enviarán diariamente al relleno sanitario municipal.

En la etapa de operación se contará con biodigestores y una fosa ciega para los residuos sanitarios, previniendo la contaminación del acuífero. La disposición final estará a cargo de una empresa autorizada.

4.- Todos los residuos de pintura así como los materiales impregnados con esta y con solventes se consideran residuos peligrosos y se deberán depositar en contenedores con tapa. Su disposición final deberá ser realizada por una empresa especializada bajo la supervisión de las autoridades.

Los residuos de pintura derivados de la construcción serán dispuestos por las empresas contratistas encargadas de la obra.

5. - Deberán contar con el permiso de descarga de aguas residuales emitido por la CNA. Se prohíbe el uso de pozos de absorción someros (menos de 7 metros), en su caso, dar un tratamiento previo al agua y de ser necesario hacer pozo de absorción a profundidades mayores a 20 metros.

No se requiere el permiso de descargas de la CONAGUA, ya que los residuos sanitarios descargarán a un biodigestor y posteriormente a un cárcamo ciego, donde serán desalojados por una empresa autorizada.

De acuerdo a lo anterior, el proyecto de la marina es compatible con las normas y regulaciones establecidas en el Programa de Desarrollo Urbano de Progreso.

Para verificar con el H. Ayuntamiento la compatibilidad del proyecto con lo establecido en el PDU-Progreso, se solicitará a la Dirección de Obras y Desarrollo Urbano la factibilidad de uso de suelo comercial (embarcadero) en el predio.

De acuerdo a los usos de suelo observados en el área el presente proyecto no contraviene los intereses del municipio y es factible su ubicación dentro del Programa de Desarrollo Urbano del municipio de Progreso y su zona conurbada.

Se tramitará ante el H. Ayuntamiento de Progreso a través de la Dirección de Obras, Desarrollo Urbano y Servicios Públicos la **Licencia de funcionamiento**.

En el capítulo Nivel Estratégico del Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Progreso, presenta de manera integral los diversos sectores de planeación que inciden en el municipio, y se exponen cómo y con qué acciones se incidirá en mejorar la calidad de vida de los habitantes de Progreso.

PROGRAMAS DE RECUPERACIÓN Y RESTABLECIMIENTO DE LAS ZONAS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA.

No aplica, en el sitio no hay ningún programa de recuperación y/o de restablecimiento de zonas de restauración ecológica.

III.2 Área Natural Protegida (ANP)

El proyecto no se ubica dentro, ni colinda con alguna área natural protegida.

III.3. Leyes y ordenamientos federales:

a) Ley General de Bienes Nacionales.

De acuerdo a lo establecido en el artículo 7 de esta Ley, la zona marina donde se desarrollara el proyecto forma parte de los "bienes nacionales de uso común", por lo tanto requiere contar con autorización.

El promovente del proyecto deberá acatar las condiciones que se establezcan en el permiso o la autorización, ya que según el artículo 16: *"Las concesiones, permisos y autorizaciones sobre bienes sujetos al régimen de dominio público de la Federación no crean derechos reales; otorgan simplemente frente a la administración y sin perjuicio de terceros, el derecho a realizar los usos, aprovechamientos o explotaciones, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes y el título de la concesión, el permiso o la autorización correspondiente"*.

Según establece el artículo 61, ya que el proyecto se localizará en zona federal marítimo-terrestre, es competencia de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) emitir los acuerdos administrativos del destino de este bien nacional de uso común.

La Administración Portuaria Integral de Progreso, S.A. de C.V. (API), cuenta con la concesión para la administración integral, el uso, aprovechamiento y explotación de los bienes del dominio público de la Federación del Recinto Portuario del Puerto de Yukalpeten, donde se pretende realizar el proyecto.

La Administración Portuaria Integral, cuenta con la concesión de Zona Federal emitida por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, con fecha de 06 de mayo de 1994, con el objeto de la administración portuaria integral del Puerto de Progreso, con las siguientes actividades:

- I. El uso, aprovechamiento y explotación de los bienes del dominio público de la Federación que integran el recinto portuario del puerto de Progreso;*
- II. El uso, aprovechamiento y explotación de las obras e instalaciones del Gobierno Federal ubicadas en el recinto portuario;*
- III. La construcción de obras, terminales, marinas e instalaciones portuarias en el recinto de que se trata, y*
- IV. La prestación de los servicios portuarios.*

Las obras y actividades serán realizadas dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre concesionada a la API, que cede parcialmente sus derechos al promovente de la obra; se darán cumplimiento los términos establecidos en el Título de Concesión correspondiente.

b) Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Esta Ley es considerada como el marco en materia de Medio Ambiente a nivel nacional y su vigilancia compete a la SEMARNAT, dependencia cabeza de este sector.

Impacto Ambiental

De acuerdo al artículo 5º de esta Ley, es facultad de la Federación, entre otras “*la evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta ley, y en su caso la expedición de las autorizaciones correspondientes*”.

Entre estas se encuentra el proyecto, encuadrado dentro del inciso X, que establece “**Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales**” (fracción X, art. 28), entre las obras o actividades referidas en el artículo 28; este proyecto deberá cumplir con la previa autorización en materia de impacto ambiental por parte de la SEMARNAT.

En cumplimiento del artículo 28 se presenta a la SEMARNAT este documento, conteniendo lo especificado en el artículo 30: *descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.*

Debido a que el proyecto no considera la ejecución de actividades consideradas altamente riesgosas, no se incluye en la presente manifestación un estudio de riesgo.

Conforme a lo establecido en el artículo 35 BIS 1, se anexa la declaración bajo protesta de decir verdad, por parte de la persona responsable de la realización de la manifestación de impacto ambiental, que se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas (Anexo Resumen Ejecutivo).

Prevención y Control de la Contaminación del Suelo

Los residuos que se vayan generando a lo largo de la ejecución del proyecto, serán controlados y manejados adecuadamente para evitar y prevenir la contaminación que pudiesen generar. (art. 134).

c) Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítima terrestre y terrenos ganados al mar.

Según se establece en el artículo 38 de este Reglamento “*los terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito de aguas marítimas son bienes de dominio público de la Federación, inalienables e imprescriptibles y mientras no varíe su situación jurídica, no podrán ser objeto de acción reivindicatoria o de posesión definitiva o provisional por parte de particulares, salvo lo que dispongan la Ley y el presente Reglamento*”.

Como se indica en el apartado anterior, en la zona federal donde se realizará el proyecto está concesionada a la API, con quien el promovente tiene un contrato de cesión parcial de derechos para el área específica de la Marina.

d) Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental.

Este proyecto deberá cumplir con lo establecido en el Artículo 5º, inciso R, que determina que es de competencia de la Federación la evaluación de Impacto Ambiental de “*obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros, conectados con el mar, así como en sus litorales y **zonas federales***”, ya que el proyecto se realizará dentro de la ZOFEMAT concesionada a la API., cuyos derechos parciales ha cedido al promovente.

De acuerdo al Artículo 9º, se presenta esta manifestación de impacto ambiental a la SEMARNAT, en la modalidad “particular”, ya que no se ajusta a las especificaciones de “modalidad regional” según el artículo 11.

ARTÍCULO	DISPOSICIÓN	VINCULACIÓN MOTIVACIÓN CON PROYECTO.	Y/O EL
Art. 5.	Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: A) HIDRÁULICAS: III. Proyectos de construcción de muelles, canales, escolleras, espigones, bordos, dársenas, represas, rompeolas, malecones, diques, varaderos y muros de contención de aguas nacionales, con excepción de los bordos de represamiento del agua con fines de abrevadero para el ganado, autoconsumo y riego local que no rebase 100 hectáreas;.	Por lo que se presenta el actual documento (MIA Particular) para obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental.	
Art. 9.	Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto. La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.	La Manifestación de Impacto Ambiental que se presenta ante la Secretaría es modalidad Particular para el sector turismo, ya que la operación del proyecto es para servicio de embarcaciones turísticas. La presente manifestación se elabora mediante la guía actualizada correspondiente.	
Art. 10.	Las Manifestaciones de Impacto Ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: I.- Regional, o II.- Particular.		

La solicitud de evaluación en materia de impacto ambiental, se presenta conforme al artículo 17, anexando la manifestación de impacto ambiental (MIA), un resumen del contenido de la MIA y una copia sellada de la constancia de pago de derechos correspondientes.

e) Reglamento de LGEEPA en materia de Residuos Peligrosos.

De acuerdo al artículo 8 del Reglamento, se dará cumplimiento a las obligaciones establecidas para los generadores de residuos peligrosos:

II.- Llevar una bitácora mensual sobre la generación de sus residuos peligrosos;

III.- Dar a los residuos peligrosos, el manejo previsto en el Reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes;

IV.- Manejar separadamente los residuos peligrosos que sean incompatibles en los términos de las normas técnicas ecológicas respectivas;

V.- Envasar sus residuos peligrosos, en recipientes que reúnan las condiciones de seguridad previstas en este Reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes;

VI.- Identificar a sus residuos peligrosos con las indicaciones previstas en este Reglamento y en las normas técnicas ecológicas respectivas;

VII.- Almacenar sus residuos peligrosos en condiciones de seguridad y en áreas que reúnan los requisitos previstos en el presente Reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes;

IX.- Dar a sus residuos peligrosos el tratamiento que corresponda de acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento y las normas técnicas ecológicas respectivas;

X.- Dar a sus residuos peligrosos la disposición final que corresponda de acuerdo con los métodos previstos en el Reglamento y conforme a lo dispuesto por las normas técnicas ecológicas aplicables.

Asimismo, se observarán los requisitos para el almacenamiento y transporte de residuos peligrosos:

Art. 14. Para el almacenamiento y transporte de residuos peligrosos, el generador deberá envasarlos de acuerdo con su estado físico, con sus características de peligrosidad, y tomando en consideración su incompatibilidad con otros residuos en su caso...

Se implementará un área de almacenamiento temporal de residuos peligrosos, que contará con las características establecidas en el artículo 15:

Art. 15. Las áreas de almacenamiento deberán reunir como mínimo, las siguientes condiciones: estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados; estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones; contar con muros de contención, y fosas de retención para la captación de los residuos o de los lixiviados; los pisos deberán contar con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención, con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado; contar con pasillos lo suficientemente amplios; contar con sistemas de extinción contra incendios; contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles.

Se contará con un programa para el manejo de los residuos peligrosos que se generen, se habilitará un almacén temporal y se implementarán las medidas de seguridad y control necesarias. Se contratará a una empresa autorizada para su transporte a un sitio de disposición final.

f) Reglamento de la LGEEPA en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.

En este Reglamento, se establecen los siguientes criterios para la protección de la atmósfera (artículo 13):

I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país, y

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

Art. 16.- Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes fijas, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión

e inmisión, por contaminantes y por fuentes de contaminación que se establezcan en las normas técnicas ecológicas...

Art. 28.- La emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas...

Se tomarán medidas para minimizar la generación de emisiones a la atmósfera a partir de los vehículos y maquinaria utilizados durante las etapas de preparación y construcción, así como la dispersión de polvos a partir del traslado de materiales hacia el área del proyecto.

g) Ley Federal del Mar.

De acuerdo a la Ley Federal del Mar, el área donde se desarrollará el proyecto corresponde a la "zona marina mexicana", pues se encuentra entre los supuestos del artículo 3 de esta Ley:

- a) *El Mar Territorial.*
- b) *Las Aguas Marinas Interiores*
- c) *La Zona Contigua*
- d) *La Zona Económica Exclusiva*
- e) *La Plataforma Continental y las Plataformas Insulares y*
- f) *Cualquier otra permitida por el derecho internacional.*

Por lo tanto, en cumplimiento de lo establecido en los artículos 16 y 17 de esta Ley, se solicitará el permiso correspondiente para la instalación del muelle en la "zona marina mexicana" y para la construcción de la marina, se observará el cumplimiento de las leyes vigentes en la materia.

h) Ley General de Vida Silvestre.

En esta Ley relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio del país, se establece en su artículo 4 que es "*deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación*".

Asimismo, establece que la Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo. En la zona de influencia no se identificaron especie de flora ni de fauna silvestre catalogadas en la NOM-052-SEMARNAT-2010.

No se realizará ningún tipo de aprovechamiento de ninguna especie de flora o fauna silvestre durante las actividades del proyecto.

i) Ley de vertimientos.

En el DECRETO por el que se expide la Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 17 de enero de 2014, se establece:

Artículo 2.- Para efectos de la presente Ley, se entiende por:

V. Otras materias.- Los materiales y sustancias de cualquier clase, forma o naturaleza;

Artículo 3.- Es vertimiento en las zonas marinas mexicanas, cualquiera de los supuestos siguientes:

VI. La colocación de materiales u objetos de cualquier naturaleza, con el objeto de crear arrecifes artificiales, muelles, espigones, escolleras, o cualquier otra estructura, y

Artículo 5.- La Secretaría es la autoridad en materia de vertimientos y tendrá las siguientes facultades:

I. Otorgar y cancelar los permisos de vertimientos y vigilar su cumplimiento; asimismo, suspender cualquier vertimiento deliberado de desechos u otras materias que contravenga las disposiciones de la presente Ley;

XIII. Determinar la zona de tiro, o en su caso autorizar la zona propuesta por el interesado;

XVII. Emitir y actualizar los formatos necesarios de acuerdo al material que se pretenda verter, considerando los avances de la ciencia y la tecnología, debiendo publicarlos en el Diario Oficial de la Federación.

Capítulo III. Evaluación a Considerarse en los Vertimientos

Artículo 8.- *La Secretaría evaluará el origen, las circunstancias y efectos del vertimiento considerando la justificación que para tal efecto presente el interesado, en los siguientes términos:*

I. La necesidad de efectuar el vertimiento, posterior a que el interesado demuestre que no es posible otra alternativa;

II. El tipo, naturaleza y cantidad de los desechos o materias que pretendan verterse y el peligro que puede representar el vertimiento para la salud humana o el medio ambiente, considerando la biota costera y marina, los recursos minerales marinos, la dinámica costera y marina, las playas y los valores económicos, recreativos, escénicos y los usos legítimos del mar, particularmente en relación con lo siguiente:

a) La transferencia, concentración y dispersión de las sustancias que se pretendan verter y sus metabolitos (bioproductos);

b) Los cambios sustanciales en la diversidad, productividad y estabilidad de los ecosistemas marinos;

c) La permanencia y persistencia de las sustancias vertidas;

d) El tipo, calidad, cantidad y concentración de los desechos a verter;

e) Alternativas en tierra y sus impactos ambientales probables, lugares y métodos para llevarlos a cabo, tomando en cuenta el interés público y la posibilidad de un impacto adverso en las zonas marinas mexicanas, y

f) El efecto que cause en los océanos y su influjo en los estudios científicos, pesca y otras exploraciones de los recursos vivos e inertes del mar;

III. El método, frecuencia y la fecha en que deberá realizarse el vertimiento;

IV. La forma de almacenar, contener, cargar, transportar y descargar la sustancia o material a verter;

V. La ubicación para el vertimiento, la distancia más próxima a la costa, profundidad en el área y técnicas proporcionadas por el interesado;

VI. Los sitios predeterminados por la Secretaría para que se realice el vertimiento;

VII. La ruta que de acuerdo con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes deberá seguir el buque o aeronave que transporte la sustancia al sitio de vertimiento;

VIII. Las precauciones especiales que deban ser tomadas respecto de la carga, transporte y vertimiento de la sustancia;

IX. Los pormenores del proceso de producción y de las fuentes de desechos en dicho proceso, y

X. La viabilidad de cada una de las siguientes técnicas para reducir o evitar la producción de desechos:

a) Reformulación del producto;

b) Tecnologías de producción limpias;

c) Modificación del proceso;

d) Sustitución de insumos, y

e) Reutilización en ciclo cerrado en el sitio.

Artículo 9.- La Secretaría para otorgar o negar un permiso de vertimiento, además de la evaluación señalada en el artículo anterior, observará los aspectos siguientes:

- I. La caracterización química, física, biológica, geológica y toxicológica de los desechos u otras materias;*
- II. Las características oceanográficas del sitio de vertimiento;*
- III. El lapso mínimo de monitoreo requerido para determinar si existieran cambios, con el fin de evitar riesgo en el equilibrio ecológico o afectaciones nocivas imprevistas;*
- IV. La información técnica necesaria que garantice la conservación de las condiciones iniciales del lugar de vertimiento;*
- V. Que el material a verter no influya significativamente en los usos actuales y otros posibles en el mar;*
- VI. Los antecedentes del solicitante en cuanto a cumplimiento de permisos anteriores, normas oficiales y otras disposiciones aplicables, y*
- VII. Que el desecho o material respecto del cual se solicita el vertimiento se encuentre regulado en alguna disposición jurídica que prohíba la forma y características del vertimiento que se solicita.*

Artículo 14.- La Secretaría, al evaluar la solicitud de vertimiento de desechos u otras materias en el mar, tomará en consideración los siguientes factores:

- I. Origen, cantidad total, forma y composición media;*
- II. Propiedades físicas, químicas, bioquímicas y biológicas;*
- III. Toxicidad;*
- IV. Persistencia física, química y biológica, y*
- V. Acumulación y biotransformación en materiales o sedimentos biológicos.*

Capítulo IV De los Permisos

Artículo 18.- La Secretaría otorgará permiso para vertimiento a personas físicas o morales de nacionalidad mexicana o extranjeras, previo el cumplimiento de los requisitos que se establecen en la presente Ley, conforme a las Normas Oficiales Mexicanas, o en su caso, en función de la evaluación de los resultados de los estudios técnicos e información científica aplicable en la materia, que deberá presentar el interesado.

Artículo 19.- Para efectuar un vertimiento se requiere de permiso otorgado por la Secretaría en los términos y condiciones que establece la presente Ley, debiendo el interesado presentar lo siguiente:

- I. Formato de solicitud, debidamente requisitado, firmado por el solicitante y el responsable de la operación del vertimiento;*
- II. Autorización en materia de impacto ambiental, expedido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;*
- III. Programa del vertimiento que indique las obras o actividades a realizar;*
- IV. Resultado de los análisis y de la caracterización tóxica, física, química y biológica de estructuras, desechos u otras materias que se pretenden verter, que se realicen conforme a la normatividad aplicable y practicados por laboratorios acreditados ante la Entidad Mexicana de Acreditación;*
- V. Programas de monitoreos ambientales, estudios batimétricos, hidrodinámicos y de la composición bentónica de la zona de vertimiento, antes, durante y después del mismo;*
- VI. Propuesta de zona de tiro, debiendo considerar los aspectos oceanográficos, biológicos, la posición geográfica, actividades de esparcimiento, belleza natural, interés cultural o histórico, importancia científica, refugios naturales; zonas de desove, reproducción y repoblación; rutas migratorias; hábitat estacionales y críticos; zonas de pesca; vías de navegación; usos tecnológicos del fondo del mar; zonas de exclusión y otros usos legítimos del mar;*

VII. *Comprobante de pago de derechos por concepto de trámite, estudio y autorización de vertimiento, conforme se establezca en la Ley Federal de Derechos;*

VIII. *Triplicado de la documentación y archivo electrónico, y*

IX. *Según sea el caso, conforme se establezca en el formato correspondiente, la opinión de las siguientes autoridades:*

a) *La autoridad municipal, respecto a la no existencia de un lugar en tierra para llevar a cabo la disposición de desechos u otras materias, incluyendo el material producto de dragado;*

b) *La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, respecto a la afectación al tráfico marítimo en la zona de vertimiento, las operaciones de éste o el vertimiento, y*

c) *La Secretaría de Energía, por conducto de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, cuando se presuma que los materiales o sustancias a verter contienen materiales radioactivos.*

Una vez que se obtenga la autorización en materia de impacto ambiental, el promovente tramitará ante la Secretaría de marina la autorización para el vertimiento de acuerdo a lo establecido en esta ley.

j) Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.

Según se establece en el artículo 38 de este Reglamento los terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito de aguas marítimas son bienes de dominio público de la Federación, inalienables e imprescriptibles y mientras no varíe su situación jurídica, no podrán ser objeto de acción reivindicatoria o de posesión definitiva o provisional por parte de particulares, salvo lo que dispongan la Ley y el presente Reglamento.

Previo a la ejecución del proyecto, se deberá contar con la autorización de la Secretaría según lo establece el artículo 39, para lo cual se presentará según los requisitos establecidos en el artículo 41 de este Reglamento.

Con el presente estudio se pretende obtener la autorización de la SEMARNAT para realizar las obras de construcción y relleno dentro de la zona marina, prevista en el proyecto de "Construcción de un embarcadero en el puerto de Abrigo de Yukalpeten, Progreso, Yucatán".

k) Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

Este Reglamento, de observancia general en todo el territorio nacional, establece las medidas necesarias de prevención de los accidentes y enfermedades de trabajo, tendientes a lograr que la prestación del trabajo se desarrolle en condiciones de seguridad, higiene y medio ambiente adecuados para los trabajadores, conforme a lo dispuesto en la Ley Federal del Trabajo (artículo 1).

Conforme al artículo 5, se cumplirán con las disposiciones establecidas en el Reglamento, durante las actividades de preparación, construcción y mantenimiento, en particular las siguientes:

Art. 21. Las áreas de recepción de materiales, almacenamiento, de procesos y operación, mantenimiento, tránsito de personas y vehículos, salidas y áreas de emergencia y demás áreas de los centros de trabajo, deberán estar delimitadas de acuerdo a las Normas relativas.

Art. 26. En los centros de trabajo se deberá contar con medidas de prevención y protección, así como con sistemas y equipos para el combate de incendios, en función al tipo y grado de riesgo que entrañe la naturaleza de la actividad de acuerdo con las Normas respectivas.

Art. 101. En los centros de trabajo donde existan agentes en el medio ambiente laboral, que puedan alterar la salud y poner en riesgo la vida de los trabajadores y que por razones de carácter técnico no sea posible aplicar las medidas de prevención y control, el patrón deberá dotar a éstos con el equipo de protección personal adecuado, conforme a la Norma correspondiente.

Art. 107. El patrón deberá establecer un programa para el orden y la limpieza de los locales de los centros de trabajo, la maquinaria y las instalaciones, de acuerdo a las necesidades de la actividad que se desempeñe y a lo que disponga la Norma correspondiente.

Art. 108. Los servicios sanitarios destinados a los trabajadores deberán conservarse permanentemente en condiciones de uso e higiénicas.

Art. 109. La basura y los desperdicios que se generen en los centros de trabajo deberán identificarse, clasificarse, manejarse y en su caso, controlarse, de manera que no afecten la salud de los trabajadores y al centro de trabajo.

En el almacén de obra-resguardo de maquinaria se delimitarán y señalizarán todas las áreas, implementando un programa de orden y limpieza. Tanto en este almacén como en obras se contará con extintores y los trabajadores usarán equipos de protección personal de acuerdo a su actividad.

En las áreas de trabajo se implementará la supervisión pertinente respecto al orden y limpieza. Los sanitarios serán objeto de mantenimiento y manejo de residuos; en campo se implementarán letrinas móviles. Los residuos sólidos serán controlados, clasificados y manejados adecuadamente.

l) Ley de Aguas Nacionales.

Esta Ley tiene el objeto de regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

Se tendrá un sistema de tratamiento de las aguas residuales que se generen, previo a su disposición final.

El proyecto contempla el cumplimiento de lo establecido en esta Ley, toda vez que no realizará ningún uso o aprovechamiento de cuerpos de agua, así como tampoco generará descargas de aguas residuales directamente al manto acuífero o al cuerpo de agua.

m) Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

Art. 134. Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.

Art. 151. Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores, basura, materiales, y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos

Se implementará una supervisión permanente durante las obras para evitar la contaminación del mar con residuos de cualquier tipo. Asimismo se habilitará en la marina el equipo necesario para controlar y manejar los residuos.

n) Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Art. 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.

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

En el programa de orden y limpieza que se implementará para el proyecto se incluye la separación de residuos por su tipo (orgánico e inorgánico), evitando su mezcla con residuos peligrosos.

o) Reglamento de Limpia del Municipio de Progreso.

Art. 14. Queda estrictamente prohibido tirar, derramar, depositar y acumular materiales o sustancias en lugares y vías públicas, que sean nocivos para la salud, entorpezcan su libre utilización, perjudiquen su belleza y/o contaminen el ambiente.

Art. 24. A todos los habitantes del municipio corresponderá...

I. Clasificar los residuos en orgánicos, inorgánicos y otros grupos

XI. No tirar residuos, escombros ni sus similares, en las orillas de las carreteras y caminos vecinales, o cualquier otro lugar considerado como vía pública.

Art. 25. ...se prohíbe depositar en la vía pública la basura o cualquier otro tipo de residuo...

Art. 26. Se prohíbe quemar residuos de cualquier clase...

Art. 27. los vehículos que transporten escombros deben cubrir la carga o humedecerla durante su transporte para evitar su dispersión.

Art. 35. A fin de no favorecer la proliferación de fauna nociva, así como para evitar la emisión de olores desagradables, todos los generadores de residuos están obligados a contar con recipientes o contenedores cerrados para el almacenamiento temporal de sus residuos.

Durante el proyecto se contará con infraestructura para el almacén temporal de residuos, de manera que no se depositarán al aire libre. De acuerdo a los volúmenes de generación, los residuos podrán separarse en orgánicos e inorgánicos para su manejo. No se realizará la quema de ningún tipo de residuo. Los camiones de volteo contarán con lonas para evitar la dispersión de partículas de material pétreo. Se evitará la proliferación de fauna nociva y olores mediante la habilitación de contenedores con tapa para los residuos.

p) Reglamento de Operadores de Marinas Turísticas. (D.O.F,18/06/1986).

CAPITULO I Disposiciones Generales

ARTICULO 1o.- El presente Reglamento tiene por objeto regular el registro de los operadores de marinas turísticas, y la operación y promoción de éstas como servicios turísticos en los términos de la Ley de la materia. La aplicación de este Reglamento corresponde al Ejecutivo Federal a través de la Secretaría de Turismo, a la que en lo sucesivo se le identificará como "La Secretaría", sin perjuicio de las atribuciones con que en esta materia cuentan otras dependencias de la Administración Pública Federal.

ARTICULO 2o.- Para efectos de este Reglamento, se entiende por marina turística el conjunto de instalaciones a través de las cuales se prestan abrigo y servicios a embarcaciones de recreo y deportivas, nacionales o extranjeras, construidas de conformidad con las disposiciones y normas que corresponde aplicar a las Secretarías de Comunicaciones y Transportes, y de Desarrollo Urbano y Ecología.

Se consideran como partes integrantes de una marina, los cuerpos de agua que la componen, la superficie de terrenos colindante con dichos cuerpos de agua que destina al servicio de la marina, así como las instalaciones y demás autoridades competentes y, tratándose de embarcaciones extranjeras, de la autoridad hacendaria en lo particular.

ARTÍCULO 13.- Las embarcaciones que se encuentren en marinas turísticas deberán contar con un seguro vigente que cubra daños a terceros.

Todo operador de una marina turística deberá contar, a su vez, con un seguro que cubra su responsabilidad civil y con un seguro de grupo con la cobertura indicada en el párrafo anterior, y no admitirá en la marina a embarcaciones que no se encuentren aseguradas, a menos que se integren al seguro de grupo mencionado.

Será responsabilidad de los operadores que las condiciones de seguridad en las marinas no se alteren en forma tal que invaliden los seguros con que cuentan las embarcaciones.

Se verificará que todas las embarcaciones que utilicen o pretendan utilizar los servicios de la marina cuenten con los seguros correspondientes, tanto para daños a terceros o por las propias embarcaciones.

El operador de la marina a su vez contará seguros a que se refiere este artículo de la norma, cubriendo además un endoso específico sobre daños ambientales.

ARTICULO 14.- El operador de una marina turística podrá negar la entrada de una embarcación, abstenerse de prestarle servicios u ordenar su salida de la marina, cuando las condiciones de la embarcación no reúnan los requisitos mínimos de seguridad, pongan en peligro a las demás embarcaciones o a las instalaciones, o puedan dañar las condiciones ecológicas de la marina.

Previo a permitir el acceso a la marina, las embarcaciones serán sujetas una inspección básica para garantizar que se encuentran en condiciones de seguridad y de mantenimiento adecuados para prevenir accidentes o contingencias que puedan afectar al medio ambiente.

Asimismo, se verificará que prevea la salida de la marina, las embarcaciones cuenten con los dispositivos de seguridad y las condiciones adecuadas para su navegación, debiendo obtener el despacho de salida correspondiente.

ARTICULO 15.- La entrada y salida de embarcaciones a y desde una marina turística en ella registradas, con fines recreativos o deportivos, se sujetarán a las normas y procedimientos que aplica la autoridad competente en la materia, misma que establecerá e instrumentará los mecanismos necesarios para facilitar la operación de las marinas.

Se tendrá comunicación permanente con la capitania de puerto de Progreso y la API, para seguir las indicaciones en caso de emergencias, aviso de tormentas, cierre de puertos, siguiendo las indicaciones que establezca.

ARTÍCULO 16.- En los casos que se requiera, los operadores de marinas turísticas darán aviso inmediato a las autoridades que deban intervenir en búsquedas o rescates de embarcaciones y de tripulaciones, y les prestaran toda la ayuda e información de que dispongan.

Se mantendrá comunicación permanente con las autoridades portuarias y de navegación para actuar en caso necesario e intervenir en búsqueda o rescate de embarcaciones y tripulaciones que puedan estar en riesgo o atendiendo alguna llamada de emergencia.

ARTICULO 17.- Las tarifas autorizadas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a los operadores de marinas turísticas por los servicios que proporcionen a los usuarios, serán registradas ante la Secretaría dentro de los treinta días siguientes a que obtengan la Cédula Turística, y dentro de los quince días siguientes a aquél en el cual se les hayan autorizado nuevas tarifas.

Al ser comunicadas las tarifas a la Secretaría ésta las registrará en sus términos, y las mismas deberán ser exhibidas por el operador, en forma visible, en el lugar de registro de los usuarios.

Se tendrán letreros en la zona de tierra para la utilización de los servicios y facilidades de la marina, de acuerdo a lo establecido en este artículo.

ARTÍCULO 18.- Las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal cuyas atribuciones y funciones se relacionen con la construcción, equipamiento y operación de las marinas, turísticas, expedirán las disposiciones administrativas y los manuales de carácter técnico que orienten y normen a las personas físicas o morales que pretendan establecerlas y operarlas.

CAPITULO IV Comisión Consultiva de Marinas Turísticas

ARTICULO 19.- Con el propósito de analizar lo relacionado con el registro, operación y promoción de las marinas turísticas, se integrará un órgano colegiado que será denominado "Comisión Consultiva de Marinas Turísticas".

ARTICULO. 20.- La Comisión Consultiva de Marinas Turísticas se integrará por un representante de la Secretaría, uno de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, uno de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, uno de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, uno del Fondo Nacional de Fomento al Turismo y tres de los operadores de marinas turísticas.

Por cada representante propietario se designará un suplente.

Será Presidente de la Comisión el representante de la Secretaría, mismo que designará a quien deba fungir como Secretario Técnico.

Se promoverán la participación del concesionario de los servicios de la marina en la Comisión consultiva a la que se refiere este artículo.

ARTÍCULO 21.- La Comisión Consultiva tendrá las siguientes funciones:

I.- Actuar como órgano de consulta en todo lo relativo al registro, operación y promoción de las marinas turísticas;

II.- *Opinar, en los casos que la Secretaría lo considere necesario, sobre los dictámenes que se formulen como resultado de las visitas de verificación que se practiquen de conformidad con el Artículo 8o. de este ordenamiento;*

III.- *Opinar, cuando la Secretaría lo estime conveniente, sobre los reglamentos internos que presenten los operadores de marinas al solicitar su inscripción en el Registro Nacional de Turismo;*

IV.- *Opinar, a petición de cualquiera de sus integrantes, sobre la conveniencia de establecer recintos fiscalizados en marinas turísticas, así como sobre el otorgamiento de autorización para la explotación comercial con fines turísticos de embarcaciones extranjeras; y*

V.- *Las demás que se requieran para el cumplimiento de su objeto.*

CAPITULO V Promoción de las Marinas Turísticas y Prerrogativas de los operadores

ARTICULO 22.- *La Secretaría apoyará a las personas físicas o morales que pretendan establecer marinas, así como a los operadores de marinas turísticas, en las gestiones y trámites que lleven a cabo ante otras dependencias y entidades de la Administración Pública Federal y gobiernos estatales y municipales.*

ARTICULO 23.- *Las personas físicas o morales que pretendan establecer una marina turística, podrán solicitar al Fondo Nacional de Fomento al Turismo el descuento de documentos derivados del otorgamiento de créditos por sociedades nacionales de crédito, con sujeción a las Reglas de Operación de Crédito que lo rigen y a sus disponibilidades de recursos con el propósito de equipar y habilitar dichas marinas.*

Los operadores de marinas turísticas que cuenten con la correspondiente Cédula Turística, también podrán solicitar el descuento de documentos crediticios al Fondo Nacional de Fomento al Turismo, con propósitos de ampliación o mejoramiento de sus instalaciones y servicios, con sujeción a las Reglas y disponibilidades mencionadas.

Se buscará obtener la cédula turística para la marina, con el objeto de acceder a las facilidades y mecanismos de apoyo establecidos por el gobierno federal para este tipo de proyectos.

CAPITULO VI Cancelación de la Cédula Turística

ARTICULO 24.- *Con el propósito de constatar que las marinas turísticas registradas ante ellas conservan las instalaciones y servicios que permitieron el otorgamiento de la Cédula Turística, la Secretaría practicará periódicamente visitas de verificación a las mismas.*

ARTÍCULO 25.- *En caso de que después de la visita a que se refiere el artículo 24 se dictamine que la marina turística de que se trata carece de alguna o algunas de las instalaciones o servicios mencionados, la Secretaría concederá al operador un plazo hasta de seis meses para que subsane la o las anomalías respectivas.*

Si transcurrido el plazo otorgado el operador no ha llevado a cabo las medidas indicadas, la Secretaría podrá cancelar la Cédula Turística, lo que implicará que el operador pierda las prerrogativas que haya obtenido al contar con la Cédula, mencionadas en el Capítulo V del presente Reglamento.

ARTICULO 26.- *Lo dispuesto en el artículo anterior, es sin perjuicio de que las autoridades competentes puedan en cualquier tiempo, de conformidad con las disposiciones aplicables adoptar las medidas e imponer las sanciones que correspondan en el ámbito de competencia de cada una.*

Se tendrá un programa de seguimiento y control ambiental de todas las actividades de la marina desde la etapa de planeación, construcción y operación, con el objeto de obtener y mantener la

calidad ambiental en el sitio del proyecto y conservar la cédula turística a la que se refiere este artículo.

La **Administración Portuaria Integral de Progreso, S.A. de C.V. (API)**, cuenta con la concesión para la administración integral, el uso, aprovechamiento y explotación de los bienes del dominio público de la Federación del Recinto Portuario del Puerto de Yucalpeten, donde se pretende realizar parte del proyecto.

El promovente cuenta con la “**cesión parcial de derechos y obligaciones**” de la API de tres áreas de zona federal.

PRIMERA, Objeto. “La API cede al cesionario, libres de todo gravamen, los derechos y obligaciones respecto del área cedida. En consecuencia, el cesionario:

- I. Usará y aprovechará el **ÁREA CEDIDA** para establecer, usar, aprovechar y explotar una **INSTALACIÓN MENOR**, sin más limitaciones que las mencionadas en este **CONTRATO**, en las disposiciones legales correspondientes y el las **REGLAS DE OPERACIÓN**.
- II. La **INSTALACIÓN MENOR** se destinará principalmente a servicios para fines turísticos.

VIGÉSIMA QUINTA. Preservación del ambiente. En la ejecución de cualesquiera actos, relacionados o no con este **CONTRATO**, el **CESIONARIO** deberá cumplir con las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas vigentes en materia de equilibrio ecológico y protección del medio ambiente, así como con los tratados internacionales celebrados y ratificados por México que sean aplicables al caso.

El **CESIONARIO** asume las responsabilidades derivadas de los daños que, en materia de ecología y de protección del ambiente, se originen a partir de la entrada en vigor del presente **CONTRATO**, por causa que resulte imputable al mismo o por sus actividades, sin perjuicio de aquellos que, en su caso, se hubieren ocasionado con anterioridad a su celebración con motivo de actividades realizadas por el **CESIONARIO** y, por su parte, la **API** se obliga a sacar en paz y a salvo al **CESIONARIO**, de cualquier imputación de responsabilidad en esta materia, derivada de actos o hechos ocurridos con anterioridad a la entrega recepción.

El **CESIONARIO** se obliga a contribuir para el logro de la **POLÍTICA DE CALIDAD Y AMBIENTAL** de la **API**, por lo cual deberá presentar en su caso, las autorizaciones de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y de la Secretaría de Marina, a fin de poder realizar las obras en el área cesionada.

La **API** solicitará al **CESIONARIO** que, durante toda la vigencia del contrato, cuente con el diagnóstico ambiental, por lo cual se compromete a entregar a la **API**, el primer diagnóstico, en un lapso no mayor a seis meses, contados a partir del día siguiente a aquél en el cual sea notificado por la **API** al **CESIONARIO**, el registro del presente **CONTRATO** ante la Dirección General de Puertos de la **SECRETARÍA**; y los diagnósticos posteriores, los cuales deberán ser entregados anualmente, dentro de los quince días hábiles siguientes a la fecha de vencimiento.

Normas Oficiales Mexicanas

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. (D.O.F. 30-diciembre-2010).

Se identificó una especie de fauna (*Ctenosaura similis*) incluida en esta norma, a la cual se evitará afectar durante la construcción y operación del proyecto. No se encontraron especies de flora incluidas en la norma.

NOM-052-SEMARNAT-1993,

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.

Se contará con un almacén temporal para el acopio de los residuos peligrosos, que puedan generarse durante la etapa de operación del proyecto, tales como envases y botes de aceites y pinturas, estos serán dispuestos en un contenedor específico con tapa y serán enviados al sitio de disposición final autorizado por una empresa autorizada. La empresa se registrará ante SEMARNAT como pequeño generador de residuos peligrosos.

NOM-045-SEMARNAT-2006

Vehículos en circulación que usan Diésel como combustible. Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Se dará mantenimiento y verificación periódicos a la grúa para mantener sus emisiones dentro de los parámetros establecidos en esta norma.

NMX-AA-119-SCFI-2006 “establece requerimientos y criterios para la protección ambiental en la selección de sitio, diseño, construcción y operación de marinas.”

En México, la norma de cumplimiento voluntario para marinas (**NMX-AA-119-SCFI-2006**) establece requerimientos y criterios para la protección ambiental en la selección de sitio, diseño, construcción y operación de marinas.

En la selección de sitio para la construcción de la marina, se tomó en cuenta la norma Mexicana, ya que contiene disposiciones explícitas sobre la protección de los corales y otra vida silvestre amenazada, así como la elección de sitios físicos que minimizan la sedimentación y el dragado, que tenga buena hidrodinámica y evite el dragado de canales.

También se incluyeron criterios de diseño y construcción de la NMX que se enfocan en prevenir y minimizar los impactos sobre los ecosistemas y la biodiversidad, especialmente en lo que se refiere a vertidos de la marina, la calidad del agua, el dragado y la protección de estructuras contra las olas.

Los criterios de la NMX se enfocan en medidas de prevención de la contaminación de escurrentía, aceite, disposición de desechos sólidos y actividades de mantenimiento de botes. A continuación se describen los criterios de la NMX así como las acciones necesarias para su cumplimiento.

1. *“La marina debe contar con un reglamento de operación que incluya medidas de protección ambiental que cumplirán las embarcaciones, los usuarios y personal de la misma.*

Se contará con un reglamento para los usuarios de la marina en la que se incluyen las medidas de seguridad y protección ambiental que garanticen la sustentabilidad del proyecto.

2. Para los efectos de lo dispuesto en el punto anterior, las medidas de protección ambiental deben contener al menos lo siguiente:

- *Prohibición de disposición final inadecuada de residuos sólidos urbanos.*
- *Especificaciones para la gestión integral de los residuos.*
- *Sistemas eficientes de abastecimiento de combustible que eviten el goteo y derrames al agua o al suelo.*
- *Especificaciones de manejo de pinturas, solventes y fibras de vidrio.*
- *Especificaciones de reparación con las medidas necesarias para evitar que los aceites e hidrocarburos se incorporen al agua o al suelo.*
- *Medidas de protección para el lavado de las embarcaciones.*

Se tendrá un programa de manejo de residuos sólidos y líquidos tanto de tipo urbano como peligrosos, así como áreas especialmente designadas para el mantenimiento y reparaciones menores de las embarcaciones, se construirá la infraestructura necesaria para garantizar un manejo adecuado de todos los residuos que se generen en la marina.

3. *Dentro del área del proyecto, se debe señalar la prohibición de arrojar residuos a cuerpos de agua.*

Se contará con letreros ubicados estratégicamente tanto en los muelles como a la orilla del cuerpo de agua con las indicaciones específicas para prohibir arrojar cualquier tipo de residuo al agua.

4.- *En caso de que se realice limpieza de las embarcaciones, debe hacerse con productos biodegradables.*

Se verificará que los detergentes que utilicen los usuarios de la marina sean biodegradables para prevenir contaminación al cuerpo de agua.

5. *Se realizará la gestión integral de los residuos sólidos urbanos y el manejo y disposición de aguas residuales de manera tal que se asegure la disposición adecuada de los mismos conforme a la normatividad aplicable. En ningún caso, los residuos serán dispuestos en cuerpos de agua, en la proximidad de los ecosistemas acuáticos y en contacto con el suelo.”*

El programa de manejo de residuos considera tanto las prácticas como la construcción de la infraestructura necesaria para prevenir la contaminación del cuerpo de agua o del suelo en el área del proyecto.

6. *Las marinas deben contar con señalización visible para indicar la ubicación de: sanitarios y depósitos de residuos sólidos urbanos.”*

Se tendrán las señales informativas necesarias para que los usuarios de la marina ubiquen de manera rápida los sitios para disposición de residuos sólidos, los lugares para disposición de residuos peligrosos, la ubicación de los servicios sanitarios y las facilidades que cuenta la marina para llevar a cabo sus actividades.

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

El municipio de Progreso ocupa una superficie de 270.10 Km² y está localizado en la región litoral norte y queda comprendido entre los paralelos 21° 10' y 21° 19' latitud norte y los meridianos 89° 34' y 89° 57' longitud oeste; posee una altura promedio de 2 metros sobre el nivel del mar.

Limita al norte con el Golfo de México; al sur con Ucú y Mérida, al este con Ixil y Chicxulub y al oeste con Sisal.

La superficie del territorio municipal es plana, cuenta con playa o barra de laderas tendidas, inundables y salinas con lomerío.

IV.1. Delimitación del área de estudio.

El proyecto se ubica en el este del puerto de pesquero de Yucalpeten, el cual, a su vez, se localiza en la región del Sistema Lagunar Ciénaga de Progreso-Laguna de Chelem.

Es una laguna somera de lecho fangoso, con movimientos muy lentos y un devenir cíclico de mareas, sequías e inundaciones en ocasiones muy extremas. Cuenta con una superficie aproximada de 243 km² y un cuerpo de agua permanente de unos 28 km de largo por 700 metros de ancho promedio.

Antiguamente, la ciénaga presentaba dos canales naturales, que en temporadas de fuertes lluvias y huracanes se conectaban al mar permitiendo el desalojo de las aguas cargadas y favoreciendo la entrada de especies marinas importantes. Una de las bocas se ubica en el extremo oeste del poblado de Chuburná Puerto, y la segunda se encuentra a la altura de Uaymitún al este. Actualmente, este sistema tiene otra conexión, la cual es permanente, en el Puerto de Abrigo de Yucalpetén.

A raíz de la instalación de infraestructura industrial, urbana y de servicios (transporte, comunicaciones, etc.), se ha bloqueado la circulación natural y actualmente, el cuerpo de agua, se encuentra seccionado en dos cuencas importantes, denominadas Laguna de Chelém y Ciénaga de Progreso. La cuenca denominada Laguna de Chelém tiene un cuerpo de agua hipersalina con una longitud aproximada de 14.7 km y un ancho promedio de 1,200 metros (16.7 km²), es muy somera a excepción de la dársena construida, la cual tiene profundidades mayores de 4 metros. Las características físicas, químicas y biológicas del cuerpo de agua fueron drásticamente modificadas con la apertura del canal de acceso al mar en el Puerto de Abrigo de Yucalpetén (Zizumbo, 1986). La parte central quedó convertida en un embalse inducido, con movimientos de agua provocados principalmente por las mareas. El arrastre hacia el interior de material marino, modificó al sistema.

El área occidental se mueve principalmente por vientos y es muy somera (0.50 m). La cuenca denominada Ciénaga de Progreso es un cuerpo de agua de baja salinidad y sin posibilidades de recambio, se presenta en un proceso avanzado de eutroficación a partir de 1981. Sus aguas mantienen una temperatura muy estable durante todo el año (24 -26°C.) y su dinámica es más influenciada por los vientos. De acuerdo a las características del proyecto, el área de estudio se limitó al predio.

IV.1 Delimitación del área de influencia

El área de influencia del proyecto en materia ambiental está muy localizada en el entorno del sitio, ya que se ubica en una zona con gran dinamismo de actividades náuticas, con infraestructura para pesca de altura, almacenes, astilleros, estaciones de abasto de combustible; En las colindancias se ubica una estación de servicio PEMEX marina – terrestre al norte y un atracadero de la flota pesquera de altura al sur.

IV.2 Delimitación del sistema ambiental

El proyecto se ubica en el litoral este del canal de navegación del puerto pesquero de Yucalpetén, el cual, a su vez, se localiza en la región del Sistema Lagunar Ciénaga de Progreso-Laguna de Chelem.

El macro sistema ambiental analizado es una laguna somera de lecho fangoso, con movimientos muy lentos y un devenir cíclico de mareas, sequías e inundaciones en ocasiones muy extremas. Cuenta con una superficie aproximada de 243 km² y un cuerpo de agua permanente de unos 28 km de largo por 700 metros de ancho promedio.

El meso sistema delimitado y analizado es el área del sitio del proyecto aunado a los polígonos vecinos; al sur, el atracadero de la flota pesquera mayor de Yucalpetén y al norte la estación de servicio PEMEX, localizados en el canal de navegación con un intercambio dinámico de aguas marinas y lagunares, lo que permite la remoción de contaminantes y la oxigenación del agua.

El micro sistema ambiental analizado es el sitio del proyecto, con el objeto de identificar particularmente los efectos, principalmente, de las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, ya que, los impactos de la operación serán minimizados por los programas de manejo de residuos y mantenimiento de las instalaciones.

IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Antiguamente, la ciénaga presentaba dos canales naturales, que en temporadas de fuertes lluvias y huracanes se conectaban al mar permitiendo el desalojo de las aguas cargadas y favoreciendo la entrada de especies marinas importantes. Una de las bocas se ubica en el extremo oeste del poblado de Chuburná Puerto, y la segunda se encuentra a la altura de Uaymitún al este. Actualmente, este sistema tiene otra conexión, la cual es permanente, en el Puerto de Abrigo de Yucalpetén.

El proyecto se encuentra dentro del municipio de Progreso, estado de Yucatán, que ocupa una superficie de 270.10Km² y está localizado en la región litoral norte y queda comprendido entre los paralelos 21° 10' y 21° 19' latitud norte y los meridianos 89° 34' y 89° 57' longitud oeste; posee una altura promedio de 2 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con el Golfo de México; al sur con Ucú y Mérida, al este con Ixil y Chicxulub y al oeste con Sisal. A continuación se presenta una imagen del área y del sitio del proyecto.

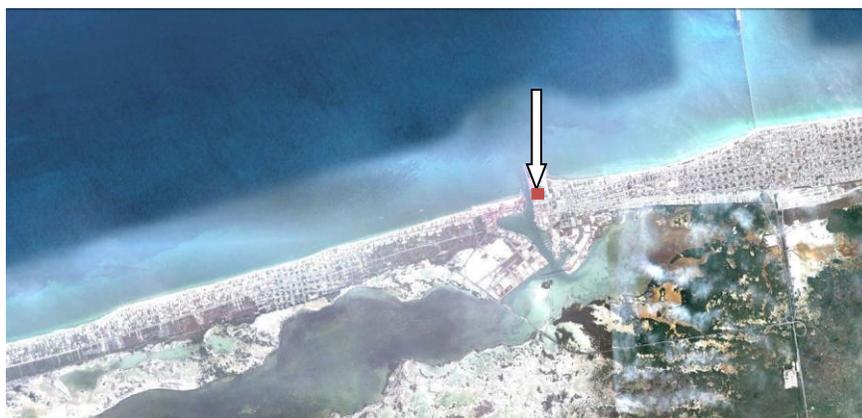


Figura 10.- Imagen de la ubicación del sitio del proyecto.

La mayor parte de estos predios, tienen un uso predominantemente para la realización de actividades turísticas, recreativas y de servicios, en concordancia con las actividades que se pretenden desarrollar con el presente proyecto.

El puerto de Yucalpetén se localiza en una laguna costera como se muestra en la figura anterior, este tipo de laguna aparecen a lo largo de planicies costeras de bajo relieve y cuenta con barreras arenosas y externas, ocasionalmente múltiples, escurrimiento ausente muy localizado, forma y batimetría modificadas por la acción de las mareas, oleajes tormentosos, arena traída por el viento y presencia de corrientes locales que tienden a segmentar las lagunas, energía relativamente baja, excepto en los canales y durante condiciones de tormenta, salinidad variable, según las zonas climáticas.

El estero Yucalpetén, es un cuerpo de agua que se encuentra directamente comunicado permanentemente con las aguas del Golfo de México. Esta comunicación en el extremo norte de la dársena fue abierta de manera artificial en el año de 1968 de manera que su uso principal es el resguardo de embarcaciones locales, tanto durante condiciones climáticas adversas para la navegación como en condiciones normales.

1.- Área de estudio a Nivel Macro (Estero de Yucalpetén).

El área en la que se pretende realizar la construcción de la marina seca y húmeda se encuentra inmersa en la zona costera del Estado de Yucatán, específicamente dentro del Sistema Lagunar Ciénaga de Progreso-Laguna de Chelem.

Es una laguna somera de lecho fangoso, con movimientos muy lentos y un devenir cíclico de mareas, sequías e inundaciones en ocasiones muy extremas. Cuenta con una superficie aproximada de 243 km² y un cuerpo de agua permanente de unos 28 km de largo por 700 metros de ancho promedio.

Antiguamente, la ciénaga presentaba dos canales naturales, que en temporadas de fuertes lluvias y huracanes se conectaban al mar permitiendo el desalojo de las aguas cargadas y favoreciendo la entrada de especies marinas importantes. Una de las bocas se ubica en el extremo oeste del poblado de Chuburná Puerto, y la segunda se encuentra a la altura de Uaymitún al este. Actualmente, este sistema tiene otra conexión, la cual es permanente, en el Puerto de Abrigo de Yucalpetén.

A raíz de la instalación de infraestructura industrial, urbana y de servicios (transporte, comunicaciones, etc.), se ha bloqueado la circulación natural y actualmente, el cuerpo de agua, se encuentra seccionado en dos cuencas importantes, denominadas Laguna de Chelém y Ciénaga de Progreso. La cuenca denominada Laguna de Chelém tiene un cuerpo de agua hipersalina con una longitud aproximada de 14.7 km y un ancho promedio de 1,200 metros (16.7 km²), es muy somera a excepción de la dársena construida, la cual tiene profundidades mayores de 4 metros. Las características físicas, químicas y biológicas del cuerpo de agua fueron drásticamente modificadas con la apertura del canal de acceso al mar en el Puerto de Abrigo de Yucalpetén (Zizumbo, 1986). La parte central quedó convertida en un embalse inducido, con movimientos de agua provocados principalmente por las mareas. El arrastre hacia el interior de material marino, modificó al sistema.

El área occidental se mueve principalmente por vientos y es muy somera (0.50 m). La cuenca denominada Ciénaga de Progreso es un cuerpo de agua de baja salinidad y sin posibilidades de recambio, se presenta en un proceso avanzado de eutroficación a partir de 1981. Sus aguas

mantienen una temperatura muy estable durante todo el año (24-26°C.) y su dinámica es más influenciada por los vientos.

Las coordenadas del SA Macro son las siguientes:

Tabla 21.- Coordenadas del SA a nivel Macro.

CUADRO DE CONSTRUCCION SISTEMA AMBIENTAL (MACRO)										
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA		FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD	
			ESTE (X)	NORTE (Y)	A	B				
1-2	90°00'00"	12,103.913	212,178.8429	2,351,220.6814	-1°0'19.360984"	0°0'0.000000"	1.00058144	21°14'23.562978" N	-89°46'23.007799" W	
2-3	00°00'00"	5,554.236	224,262.7562	2,351,220.6814	-0°57'47.371662"	-0°0'3.905224"	1.00053958	21°14'30.318892" N	-89°39'23.536346" W	
3-4	270°00'00"	12,103.913	224,262.7562	2,356,774.9174	-0°57'56.352221"	0°0'0.000000"	1.00058143	21°17'30.788044" N	-89°39'26.777071" W	
4-1	180°00'00"	5,554.236	212,178.8429	2,356,774.9174	-1°0'28.735030"	0°0'4.076696"	1.00062389	21°17'24.014675" N	-89°46'26.390231" W	
AREA = 6,722.7990342 Has				PERIMETRO = 35,316.298 m						

2.- Área de estudio a Nivel Meso (puerto de Yucalpetén).

El Puerto de Abrigo de Yucalpetén, en Yucatán, ubicado a pocos kilómetros del puerto de Progreso, tiene una superficie de 340 mil metros cuadrados en una laguna interior que comunica al mar por un canal de acceso de tres metros de profundidad máxima; sus muelles de atraque son dos, de 301 metros de longitud cada uno.



Figura 11. Ubicación del predio en el Puerto de abrigo de Yucalpeten.

El puerto de Yucalpetén se encuentra al oeste del puerto de Progreso y a 34 Km de Mérida. Cuenta con un área para embarcaciones mayores de pesca y de pesca ribereña; una marina para yates, instalaciones para deportes acuáticos: buceo, veleros, motosquí, excursiones en lanchas tanto en la laguna de Chelem, como en mar abierto, así como diversas actividades recreativas en las playas del lugar. Cercana al puerto, existe una pista de canotaje, construida por el gobierno del estado. Cuenta con dos escolleras de enrocamiento, la oriente con 550 metros de longitud y la poniente con 110 metros adyacente a la escollera oriente, se da acceso a un desarrollo náutico construido en la playa que se formó posterior a la construcción del puerto. El canal de acceso, de 80m de plantilla y 2.20m de profundidad y la dársena de operaciones, conforman las áreas de agua. Cuenta con una amplia comunicación al estero.

Por lo que respecta al señalamiento marítimo cuenta con un faro con estructura de aluminio, dos balizas de situación localizadas sobre las escolleras de acceso y dos balizas de enfilación en el interior del puerto.

Los muelles del puerto asignados a la actividad pesquera son marginales con una longitud de atraque total de 1,432 m, son utilizados por embarcaciones medianas y grandes sin un ordenamiento formal. Las embarcaciones de pesca ribereña y para el servicio público turístico utilizan el muelle marginal noreste de 2,030m de longitud, también sin un ordenamiento formal.

En el Club de Yates se dispone de slips para embarcaciones turísticas y recreativas privadas. El estado físico de los muelles es bueno, la cercanía con Progreso y el importante movimiento del puerto ha favorecido una mayor asignación de recursos para la conservación de la infraestructura.

Los terrenos adyacentes al recinto fueron originalmente comercializados por FONDEPORT, para la industrialización de productos pesqueros y otras actividades conexas como la construcción y reparación de embarcaciones. Se asientan en las áreas de tierra, la novena zona naval, oficinas federales y administrativas, una zona de pesca ribereña y turística de uso público así como un área de reserva portuaria.

En esta zona se encuentran predios que se dedican a diferentes tipos de actividades acuáticas, como la pesca, plantas congeladoras, astilleros, recreación y esparcimiento. La mayor parte de estos predios, tienen un uso predominantemente para la realización de actividades turísticas, recreativas y de servicios, lo que es congruente con las actividades que se pretenden desarrollar con el presente proyecto. A continuación se presentan las coordenadas del SA a nivel Meso.

Tabla 22.- Coordenadas del SA a nivel meso.

CUADRO DE CONSTRUCCION SISTEMA AMBIENTAL (MESO)									
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA		FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)	A	B			
5-6	270°0'0.00"	2,270.232	220,657.6926	2,356,098.1216	-0°58'40.884179"	0°0'0.000000"	1.00057230	21°17'6.799998" N	-89°41'32.053437" W
6-7	180°0'0.00"	2,435.579	218,387.4607	2,356,098.1216	-0°59'9.456968"	0°0'1.749097"	1.00058019	21°17'5.535772" N	-89°42'50.754537" W
7-8	90°0'0.00"	2,270.232	218,387.4607	2,353,662.5423	-0°59'5.434443"	0°0'0.000000"	1.00057231	21°15'46.402298" N	-89°42'49.302508" W
8-5	00°0'0.00"	2,435.579	220,657.6926	2,353,662.5423	-0°58'36.894022"	-0°0'1.734991"	1.00056445	21°15'47.665095" N	-89°41'30.613069" W
AREA = 552.9329978 Has					PERIMETRO = 9,411.623 m				

2.- Área de estudio a Nivel Micro (Predio).

El área de influencia directa del proyecto se limita a una superficie de **7,752.93m²**, en el puerto de Yucalpetén, Progreso, en el estado de Yucatán. Una parte es una concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre del recinto portuario, y otra parte es propiedad privada, ya que las obras de las etapas de Preliminares y Construcción, serán dentro del polígono de los predios y la Zona Federal Marítimo Terrestre, abarcando la dársena y el estero.

El predio se encuentra desmontado, excepto por algunas herbáceas de crecimiento reciente en toda la superficie. A continuación se presentan las coordenadas del SA a nivel Micro.

Tabla 23.- Coordenadas del SA a nivel Micro.

CUADRO DE CONSTRUCCION SISTEMA AMBIENTAL (MICRO)									
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA		FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)	A	B			
A-B	181°40'59.59"	67.360	219,619.7288	2,355,417.7826	-0°58'52.829120"	0°0'0.048142"	1.00057163	21°16'44.118425" N	-89°42'7.632239" W
B-C	79°46'22.42"	32.584	219,617.7502	2,355,350.4516	-0°58'52.743291"	-0°0'0.004136"	1.00057153	21°16'41.929678" N	-89°42'7.660851" W
C-D	79°46'23.04"	9.254	219,649.8165	2,355,356.2369	-0°58'52.349362"	-0°0'0.001175"	1.00057139	21°16'42.135491" N	-89°42'6.552707" W
D-E	81°2'43.12"	4.600	219,658.9239	2,355,357.8800	-0°58'52.237479"	-0°0'0.000512"	1.00057134	21°16'42.193945" N	-89°42'6.237974" W
E-F	350°22'8.52"	43.180	219,663.4678	2,355,358.5960	-0°58'52.181487"	-0°0'0.030434"	1.00057135	21°16'42.219736" N	-89°42'6.080884" W
F-G	79°37'28.61"	28.900	219,656.2437	2,355,401.1675	-0°58'52.342375"	-0°0'0.003721"	1.00057127	21°16'43.598904" N	-89°42'6.356581" W
G-H	350°17'54.59"	11.850	219,684.6712	2,355,406.3723	-0°58'51.993263"	-0°0'0.008350"	1.00057118	21°16'43.783830" N	-89°42'5.374228" W
H-I	79°49'17.56"	19.450	219,682.6743	2,355,418.0528	-0°58'52.037591"	-0°0'0.002457"	1.00057112	21°16'44.162229" N	-89°42'5.450384" W
I-J	350°30'54.47"	4.470	219,701.8182	2,355,421.4899	-0°58'51.802375"	-0°0'0.003151"	1.00057106	21°16'44.284555" N	-89°42'4.788798" W
J-K	258°24'27.13"	43.840	219,701.0816	2,355,425.8988	-0°58'51.818891"	0°0'0.006297"	1.00057121	21°16'44.427394" N	-89°42'4.816949" W
K-L	349°50'8.05"	8.000	219,658.1359	2,355,417.0892	-0°58'52.344747"	-0°0'0.005630"	1.00057136	21°16'44.117268" N	-89°42'6.300440" W
L-M	256°31'45.34"	8.810	219,656.7241	2,355,424.9637	-0°58'52.375457"	0°0'0.001467"	1.00057140	21°16'44.372332" N	-89°42'6.354055" W
M-N	259°46'22.22"	8.721	219,648.1568	2,355,422.9115	-0°58'52.479876"	0°0'0.001107"	1.00057146	21°16'44.300987" N	-89°42'6.649823" W
N-A	259°46'22.40"	20.166	219,639.5745	2,355,421.3631	-0°58'52.585312"	0°0'0.002560"	1.00057156	21°16'44.245803" N	-89°42'6.946411" W
AREA = 0.3192601 Has			PERIMETRO = 311.185 m						

A continuación se presenta una figura del SA del proyecto:



Figura 12. Delimitación del Sistema ambiental (SA) del proyecto.

IV.3.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental de SA

A raíz de la instalación de infraestructura industrial, urbana y de servicios (transporte, comunicaciones, etc.), se ha bloqueado la circulación natural y actualmente, el cuerpo de agua, se encuentra seccionado en dos cuencas importantes, denominadas Laguna de Chelém y Ciénaga de Progreso. La cuenca denominada Laguna de Chelém tiene un cuerpo de agua hipersalina con una longitud aproximada de 14.7 km y un ancho promedio de 1,200 metros (16.7 km²), es muy somera a excepción de la dársena construida, la cual tiene profundidades mayores de 4 metros. Las características físicas, químicas y biológicas del cuerpo de agua fueron drásticamente modificadas con la apertura del canal de acceso al mar en el Puerto de Abrigo de Yucalpetén (Zizumbo, 1986). La parte central quedó convertida en un embalse inducido, con movimientos de agua provocados principalmente por las mareas. El arrastre hacia el interior de material marino, modificó al sistema.

El área occidental se mueve principalmente por vientos y es muy somera (0.50 m). La cuenca denominada Ciénaga de Progreso es un cuerpo de agua de baja salinidad y sin posibilidades de recambio, se presenta en un proceso avanzado de eutrofización a partir de 1981. Sus aguas mantienen una temperatura muy estable durante todo el año (24 -26°C.) y su dinámica es más influenciada por los vientos.

IV.3.1.1 Medio abiótico

A. Clima.

Tipo de clima.

El clima predominante en el área es cálido-seco y semiseco, de acuerdo con la clasificación climática de Köppen¹⁰, entre Sisal y Telchac Puerto se desarrolla la zona más seca del litoral yucateco, del tipo BSo(h')w"(x')1g, con una temperatura media anual de 25 y 26.5°C, y una precipitación total en el año de 450 a 580 mm, respectivamente.

Las lluvias invernales representan del 10.5 al 12 % del total. En esta región la presencia de canícula muestra una mayor regularidad y es más acentuado que en otras porciones de la entidad⁸. La evaporación es el proceso dominante en la zona costera. Comparando los valores anuales de la precipitación con las pérdidas por evaporación (cociente P/E) resulta que la primera solo cubre de 30 a 55 % de la segunda, siendo este cociente menor en la región oriental y mayor en la parte noroccidental.

Temperatura.

Las características fisicogeográficas del área de estudio, y en general para prácticamente la porción norte de Yucatán, existe relativa homogeneidad espacial de las temperaturas, no así desde el punto de vista de su distribución dentro del año para cada estación o localidad geográfica.

La temperatura media anual para toda la región de estudio oscila entre 24.5°C y 25.5°C, es decir, que la diferencia espacial máxima para estos valores promedios es de solo 1°C, y el coeficiente de variación del valor medio anual no excede el 5 %.

Cuando se analiza la distribución mensual de las temperaturas medias mensuales se evidencia que los meses de más alta temperatura son mayo y junio entre 27°C y 29°C y los de más baja temperatura los meses de diciembre y enero entre 22.3°C y 23.7°C. Si se analiza en detalle y con mayor rigor la distribución mensual de las temperaturas medias mensuales en las cercanías a la costa y tierra adentro, tomando como ejemplos las estaciones Celestún (extremo noroccidental), Progreso (extremo oriental) y Mérida (extremo suroccidental), se puede apreciar la tendencia de que, siguiendo la zona costera de oeste a este, generalmente las temperaturas medias mensuales aumentan en la mayoría de los meses en décimas de grado, mientras que en la dirección norte en general se aprecia una disminución de la temperatura para los meses invernales y un aumento

para los meses de verano, aún en décimas de grados. Los coeficientes de variación de los valores mensuales oscilan generalmente entre el 6 % y 10 %.

Si se analizan las temperaturas máximas mensuales, los meses de abril a junio reportan valores del orden de los 38.5°C a los 40.3°C para la generalidad de las estaciones, siendo los meses de diciembre y enero de valores más bajos, del orden de los 30.7°C a los 33.4°C. La variabilidad mensual de las temperaturas máximas mensuales es relativamente baja, oscilando entre el 5 % al 7 % la generalidad de los coeficientes de variación, mostrando cierta homogeneidad temporal para los diferentes años y para las distintas estaciones al no mostrarse significativas diferencias entre éstas.

Lluvias.

En la temporada de lluvias, las formaciones nubosas más características son del tipo cumulus y estrato cumulus con lluvias por la tarde. Para los meses de septiembre a noviembre se presentan cumulus de gran desarrollo vertical, que producen las más intensas precipitaciones y en ocasiones se prolongan hasta las primeras horas de la noche. Este tipo de precipitación se conoce como de origen convectivo. De diciembre en adelante y en presencia de "nortes", las formaciones más importantes son cirros y cirroestratus de nubosidad alta.

El valor representativo de la lluvia total anual de una cuenca hidrológica está dado por el valor promedio de este para un periodo lo suficientemente largo en que se compensen los años húmedos y secos. Este valor se denomina precipitación total anual promedio para el periodo hiperanual.

Para el caso de Progreso los parámetros estadísticos característicos de la serie anual son los siguientes:

PROGRESO
Valor medio:458.82 mm.
Desviación típica:172.17
Coefficiente de variación: 0.375

Progreso muestra ciclos donde se compensan años secos y años húmedos, que fluctúan entre 9 y 12 años.

De manera general, los meses de mayor lámina de lluvia van desde mayo hasta octubre, definiéndose de hecho el período húmedo dentro del año, mientras que en el resto de los meses, de noviembre hasta abril, se considera el período seco. Por lo general puede estimarse que para las zonas costeras el período húmedo representa entre el 85% y el 90%, del total de la lluvia, y el período seco el 15 % al 10 %.

Es característico además que los meses más lluviosos de todo el año para toda la región son agosto, septiembre y octubre siendo los más secos marzo y abril.

Progreso de Castro se encuentra en una zona donde la influencia climática derivada de áreas terrestres y marinas confluyen, donde los vientos alisios (abril a septiembre) y la corriente occidental (octubre a marzo) se entrelazan, donde las variaciones hiperanuales se determinan por un orden superior de complejidad que supera el presente análisis. Sin embargo, constituyen un factor de alta variabilidad y cíclico, donde al parecer la lluvia invernal, es decir, la presencia de frentes fríos, conocidos como "nortes", y la presencia de vaguadas, o inviernos de verano, conocido localmente como canícula, constituyen aspectos importantes que deben ser considerados en análisis posteriores. La lluvia invernal de enero y febrero está ausente en los años

secos, al igual que las lluvias en primavera. Los picos máximos de precipitación de primavera tardía se presentan por lo general en los años húmedos y muy húmedos.

Insolación.

Para la localidad de Progreso, zona litoral costera, el valor promedio de insolación mensual es de 200.2 horas-sol, siendo los valores máximos extremos y mínimos extremos mensuales para todo el período (1970-1992) de 289.3 horas-sol y 101.4 horas-sol, respectivamente.

El valor del coeficiente de variación de la insolación mensual promedio y para todo el período de observación fue de 10.2 %, mientras que para los valores mensuales por año, estos coeficientes de variación oscilan entre 8.1 % y 25.1 %.

Los meses de mayor insolación para esta localidad son agosto, abril y mayo, con promedios de 224.1 horas-sol y 220.6 horas-sol, respectivamente, mientras que los meses de menor insolación son diciembre, enero y febrero, con valores entre 180.5 horas-sol y 189.8 horas-sol.

Humedad relativa

En el caso de Progreso, zona costera, el valor promedio de humedad relativa mensual para el período de observación (1970-1992) es de 77.0 % siendo los valores máximos y mínimos extremos mensuales de 86 % y 66 % respectivamente.

El valor del coeficiente de variación de la humedad relativa promedio y para todo el período de observación fue de 0.8 %, y para el caso de los valores mensuales por año, su coeficiente de variación oscila entre 3.8 % y 7.1 %, los meses de mayor humedad relativa para esta localidad son julio, agosto y septiembre con valor homogéneo del 81 %, mientras que los meses de menor humedad relativa son marzo y abril con 73 % y 71 % respectivamente.

Tensión de vapor

Para la localidad de Progreso, el valor promedio de tensión de vapor mensual es de 26.2 mba, con valores máximos y mínimos extremos para todo el período de observación de 31.8 mba y 18.3 mba respectivamente. El valor del coeficiente de variación de la tensión de vapor mensual promedio es de 2.1 % con valores mensuales por año que oscilan entre 10 % y 17 %. Para esta localidad, los meses de menor tensión de vapor son enero y febrero con 22.0 mba y 21.8 mba respectivamente, mientras que los meses de mayor tensión de vapor son los meses de agosto y septiembre con valores de 30.0 mba en ambos casos.

Presión atmosférica

Para la localidad de Progreso, el valor promedio mensual de la presión atmosférica es de 1,011.95 mba con un máximo extremo de 1,073.8 mba y un mínimo extremo de 1,001.2 mba para todo el período de observación. El valor del coeficiente de variación de la presión atmosférica mensual promedio fue de 0.27 %, mientras que para los valores mensuales por año, los coeficientes de variación oscilan entre el 2.3 % y el 0.16 %, para esta localidad los meses de mayor presión atmosférica mensual promedio son diciembre y enero con 1,013.4 mba en ambos casos, los meses donde se presenta la menor presión atmosférica mensual son septiembre y octubre con 1,010.95 mba y 1,010.56 mba respectivamente.

Vientos

El movimiento principal del aire, a que queda sometida la región está regida por el centro anticiclónico de las Bermudas-Azores. Los vientos dominantes provienen del sureste y forman parte de las corrientes de los alisios.

El anticiclón sigue hacia el norte y hacia el sur los movimientos del sol, lo cual provoca que las masas de aire sufran un debilitamiento en invierno y una acentuación en el estío, en consecuencia los vientos dominantes cambian también y da lugar para que intervenga la corriente occidental, donde grandes masas de aire se desplazan del centro de alta presión al norte de Estados Unidos y Canadá con aire frío y seco se humedecen al pasar por el Golfo de México formando los nortes que levantan el nivel medio del mar en casi un metro afectando de 15 a 20 metros de playa, con vientos del noroeste que se dejan sentir a partir del mes de julio.

Los vientos que acompañan a los nortes alcanzan velocidades de 26 m/s, las principales formaciones nubosas son los cirros y estratocirros y dan origen a la precipitación con origen frontal o ciclónico. Estos vientos, junto con los denominados Chikin'ik (vientos raros del noroeste), además de levantar el nivel medio del mar en casi un metro afectando de 15 a 20 metros de playa tienen la particularidad de introducir por las bocas de las rías y los bajos inundables, grandes cantidades de agua de origen marino a las ciénagas protegidas por la barra arenosa, transportándola a contracorriente. Los vientos provenientes del norte y del noroeste llegan a viajar a velocidades de casi 7 m/s promedio a una altura de 2.5 m sobre el suelo y alcanzan velocidades de 3.8 a 5.5 m/s a solo 10 cm del suelo, lo cual ejerce una fuerza extraordinaria para levantar los sedimentos de la playa y transportarlos a distancia (observaciones de campo).

Las masas de aire sufren un debilitamiento en invierno con velocidades promedio de hasta 1.56 m/s y una acentuación en el estío (mayo) con 4.2 m/s. La región se encuentra ubicada también en el trayecto de tormentas tropicales y huracanes que tienen origen en el Atlántico y el Caribe Oriental. Estos fenómenos atmosféricos son estacionales y se inician en el mes de julio y terminan en noviembre, algunos ejemplos son el huracán Gilberto en 1988, Opal y Roxana en 1995 e Isidoro en 2002. También por su ubicación frente a la sonda de Campeche se encuentra sujeta al efecto de marejadas y tormentas tropicales que ahí se generan.

Velocidad de viento dominante

En la localidad de Progreso, el valor promedio de la velocidad de viento dominante mensual es de 1.40 m/seg con un máximo extremo de 4.0 m/seg y un mínimo extremo de 0.0 m/seg (calma total) para todo el período de estudio. El coeficiente de variación de la velocidad de viento dominante mensual promedio es de 27.5% con valores promedio mensual por año que oscilan entre 15% y 125%. En Progreso los meses en que se presentan las mayores velocidades de vientos dominantes promedio son marzo, abril y mayo con valores de 1.86 m/seg a 1.98 m/seg y los valores menores se presentan durante los meses de agosto y septiembre con 0.75 m/seg y 0.99 m/seg respectivamente.

Dirección de vientos dominantes

Para el caso de Progreso, prevalecieron los vientos del E-NE y E durante el periodo de estiaje y de lluvias, solo de febrero a abril los vientos del S-SE y SE hacen presencia. La frecuencia mensual de vientos dominantes del NW, es muy baja para ambas localidades.

Evaporación

El valor anual promedio para la zona litoral de Progreso es de 1,959 mm. La variabilidad anual oscila para localidades de la zona litoral, de 19 % a 16 %

En cuanto a la distribución mensual de la evaporación de superficie libre, los meses de mayor evaporación son abril y mayo con valores que oscilan entre los 185 mm y 230 mm, generalmente coincidentes con los meses de mayor insolación y de menos humedad relativa.

Los meses de menor evaporación son diciembre y enero y sus valores oscilan entre los 100 mm y 130 mm aproximadamente. De igual forma, la evaluación de la variabilidad mensual a través del coeficiente de variación, muestra que existe significativa variabilidad al oscilar todos los valores en un rango desde 7 % hasta 53 %, sin embargo, no se evidencia gran variabilidad entre tales coeficientes de variación espacialmente.

Fenómenos climatológicos.

La región se encuentra ubicada en el trayecto de tormentas tropicales y huracanes que tienen origen en el Atlántico y el Caribe Oriental. Estos fenómenos atmosféricos son estacionales y se inician en el mes de julio y terminan en noviembre. También por su ubicación frente a la sonda de Campeche se encuentra sujeta al efecto de marejadas y tormentas tropicales que ahí se generan (Beltrán, 1958). Cuando el caldeoamiento ha invadido la región insular de las Pequeñas Antillas se forman huracanes de gran recorrido y de potencia extraordinaria, principalmente los formados durante agosto, septiembre y octubre. Algunos llegan a cruzar la Península de Yucatán, por Cozumel y Cancún o por la costa norte, para azotar los Estados de Tamaulipas y Veracruz, así como las costas suroccidentales de los Estados Unidos.

Estos huracanes presentan una trayectoria parabólica bien definida y generalmente se recurvan al norte cerca de los 19° N y cinco grados más al norte muestran una inflexión hacia el noreste, que se hace francamente notable casi a los 30° N, atravesando la Península de Florida y salir al Atlántico. A continuación, se enlistan las depresiones tropicales y huracanes que han afectado la zona.

Tabla 24.- Tormentas tropicales y huracanes han afectado el Golfo de México y el Caribe Mexicano en el período 1969-2005:

1	JULIO DE 1960	ABBY	T (120)	BELICE
2	JULIO DE 1961	ANNA	H (125)	BELICE
3	SEPTIEMBRE DE 1961	CARLA	H (120)	CANAL DE YUCATÁN
4	OCTUBRE DE 1961	HATIE	H (240)	BELICE
5	OCTUBRE DE 1964	HILDA	D (50)	CANAL DE YUCATAN
6	SEPTIEMBRE DE 1965	DEBBIE	T (90)	PUNTA NIZUC (CANCUN)
7	JUNIO DE 1966	ALMA	T (112)	BELICE
8	OCTUBRE DE 1966	INEZ	H (200)	A 25 Km DE ISLA HOLBOX
9	SEPTIEMBRE DE 1967	BEULAH	H (120)	COZUMEL Y PUERTO MORELOS
10	NOVIEMBRE DE 1969	FRANCELIA	H (120)	BELICE
11	OCTUBRE DE 1969	LAURIE	D (55)	A 30 Km DE PUNTA NIZUC
12	SEPTIEMBRE DE 1970	ELLA	T (120)	PUERTO MORELOS
13	AGOSTO DE 1971	CHLOE	T (50)	A 65 Km DE BELICE
14	SEPTIEMBRE DE 1971	EDITH	T (100)	BELICE
15	JUNIO DE 1972	AGNES	T (115)	SE FORMA CERCA DE CANCUN
16	SEPTIEMBRE DE 1973	DELIA	D (55)	COZUMEL
17	SEPTIEMBRE DE 1974	CARMEN	H (242)	XCALAC
18	SEPTIEMBRE DE 1974	FIFI	H (185)	BELICE
19	AGOSTO DE 1975	CAROLINE	D (55)	A 20 Km DE CABO CATOCHE
20	SEPTIEMBRE DE 1975	ELOISE	T (75)	COZUMEL Y PLAYA DEL CARMEN
21	OCTUBRE DE 1977	FRIDA	T (55)	FRENTE A CHETUMAL
22	SEPTIEMBRE DE 1978	GRETA	H (153)	BELICE
23	SEPTIEMBRE DE 1979	HENRY	D (55)	A 50 Km DE CABO CATOCHE
24	AGOSTO DE 1980	ALLEN	H (240)	FRENTE A CABO CATOCHE

25	SEPTIEMBRE DE 1980	HERMINE	T (110)	BELICE
26	NOVIEMBRE DE 1980	JEANNE	T (45)	CANAL DE YUCATAN
27	JUNIO DE 1982	ALBERTO	H (137)	CANAL DE YUCATAN
28	AGOSTO DE 1985	DANNY	H (144)	CANAL DE YUCATAN
29	OCTUBRE DE 1987	FLOYD	H (130)	CANAL DE YUCATAN
30	SEPTIEMBRE DE 1988	GILBERTO	H (295)	PUERTO MORELOS
31	NOVIEMBRE DE 1988	KEITH	T8115)	CANCUN
32	SEPTIEMBRE 1995	OPALO	H	COSTA CENTRAL QUINTANA ROO
33	OCTUBRE 1995	ROXANA	H	COSTA CENTRAL QUINTANA ROO
34	SEPTIEMBRE 2002	ISIDORE	H.(185)	COSTA CENTRAL DE YUCATAN
35	JULIO 2005	EMILY	H.(165)	COSTA CENTRAL QUINTANA ROO
36	OCTUBRE 2005	WILMA	H (275)	COZUMEL

D.- DEPRESIÓN TROPICAL; T.- TORMENTA TROPICAL; H.- HURACÁN
VELOCIDAD en Km/hr con la que la depresión entró a tierra, en el punto más cercano de su trayectoria a la costa.

Los frentes de los “nortes”, entre noviembre y marzo, llegan a alcanzar rachas de 80 a 90 km/hr, provocando marejadas considerables, estos fenómenos tienden a generar erosión de las playas.

B. Geología y geomorfología.

Fueron tres los eventos geológicos que determinaron la configuración actual de la zona costera moderna en la Península de Yucatán:

1).-El primero es, la estabilización de la línea de costa del Pleistoceno durante el período interglaciar Sangamon en 5 y 8 m sobre el nivel actual del mar, hace aproximadamente 80,000 años; es decir, el norte de la Ciudad de Mérida inundada por un mar somero;

2).- El segundo evento ocurrió durante el descenso de 130 m del nivel del mar durante la glaciación del Winsconsin, acaecida hace aproximadamente 18,000 años. La plataforma marina fue expuesta a procesos terrestres y atmosféricos y sujeta a la erosión de valles y cuencas; y

3).- El tercer evento importante comenzó durante la transgresión del Holoceno, hace 8,000 años, disminuyendo el nivel entre 3 y 6 m por debajo del nivel actual, iniciándose la deposición litoral y eólica de sedimentos carbonatados del Cuaternario en las áreas costeras actuales. La depresión topográfica formada al interior fue llenada y expuesta a la energía marina.

Durante los últimos 5,000 años, el nivel del mar ha aumentado gradualmente hasta llegar a la presente elevación, produciendo la configuración de la línea de costa, donde los procesos constructores de barras comenzaron a encerrar pequeñas porciones internas de la plataforma y a llenar depresiones. La barra arenosa costera de Yucatán es entonces una isla de barrera de casi 400 Km. de longitud y 0.5 Km. de ancho promedio, con un área de casi 200 km².

La línea costera se estabilizó hace aproximadamente 80,000 años durante el periodo interglaciar *Sangamon*, entre 5 y 8 m sobre el actual nivel del mar, esto permitió la formación de ondulaciones a lo largo de la línea de playa que actualmente se asocian con las lagunas costeras presentes. Durante la glaciación Wisconsin, hace 18,000 años, la actual plataforma continental fue expuesta a procesos terrestres y atmosféricos, erosión de cuencas y sedimentación de planicies y deltas.

La transgresión marina empieza al inicio del jurásico tardío en tanto toda la península fue cubierta por aguas marinas hasta el inicio del cretácico, las aguas someras prevalecieron durante la mayor parte de esta era y durante el cretácico tardío. Se iniciaron movimientos tectónicos de partes de la

plataforma de Yucatán, siendo levantada el área del paleozoico, hacia la zona sureste de la península. La erosión de las rocas del cretácico se muestra por detritos carbonatados y evaporíticos, los cuales fueron depositados en estas áreas durante el cretácico tardío. Se postula que movimientos a lo largo de la falla de Ticul, también ocurrieron durante este tiempo y el fracturamiento del basamento es indicado en las extrusiones submarinas encontradas en los cenotes cerca de Mérida y en la costa norte.

Las aguas someras cubrieron la península durante el triásico temprano y así marga, carbonatos, dolomitas y evaporitas fueron depositados. El levantamiento de la zona sur central de la península empezó en el oligoceno y rocas jóvenes del terciario fueron depositadas en los márgenes de la península. Tanto levantamientos del pleistoceno como del reciente de la península puedan ser inferidos por correlación, pero la localización y la magnitud de los movimientos es matizada por las fluctuaciones del nivel del mar.

La plataforma tiene una pendiente suave de sur hacia el norte y llega hasta el límite de la misma en las profundidades abisales del Golfo de México.

La mayor parte del norte de la plataforma ha sido lugar de deposición y sedimentación de caliza desde el terciario. Durante el cuaternario tardío las condiciones sedimentarias de la plataforma han sido muy similares a las del terciario y al Pleistoceno, es decir, sedimentos carbonatados han sido depositados sobre la caliza más antigua en la mayoría de los 36,000km² que abarca la plataforma.

El hinterland adyacente a la plataforma es una región karstica desprovista de sistemas superficiales de drenaje, por lo que no se encuentran detritos de material de río en la parte norte de la plataforma.

El relieve es plano ondulado, construido por el proceso de sedimentación marina sin presencia de formaciones arrecifales de origen biogénico ni de formaciones resultantes de los procesos de plegamientos de la corteza.

Los arenales costeros por su parte, se refieren al conjunto de materiales cuaternarios constituidos por sedimentos arenosos relativamente gruesos y pedacaría de diversas estructuras conchíferas y coralígenas de naturaleza calcárea, que se localizan justo en la línea de costa que actualmente define el litoral. Estos arenales se caracterizan por su color blanco amarillento y su homogeneidad en relación a su composición física, química y mineral, esta última a base de calcita hiper magnética y aragonita (Duch, 1988).

Estos depósitos arenosos se comportan como terrenos inestables frente a los embates del oleaje y los vientos debido a su escasa cohesión y compactación interna, con espesores mayores a los 2 metros antes de hacer contacto con el basamento rocoso. Solo muestran una incipiente consolidación superficial en aquellos lugares donde la vegetación, a través de su sistema radicular, cobertura y protección de su follaje favorece la cohesión del estrato superior. Esta situación se presenta por lo regular en aquellos depósitos más alejados de la línea de costa propiamente dicha. Sin embargo, lejos de favorecer la transformación y evolución edáfica de estos sedimentos, la consolidación de los materiales propicia su endurecimiento progresivo, con tendencia a la desaparición de las formas originales y a la formación de una estructura masiva tipo caliche; lo anterior significa que la estabilidad de los depósitos arenosos se fundamenta en la transformación de estos en roca y no en formación de suelo, como podría esperarse.

La Dirección de Obras Marítimas de la Secretaría de Marina presentó en 1963 su informe de los Estudios Preliminares Realizados en la Ciénaga de Progreso para la ubicación del puerto de

abrigo de Yucalpetén. En este documento se presenta información de sondeos geológicos de la duna costera realizados en distintos lugares del Puerto de Progreso para el año 1948 y que muestra la estratigrafía de la zona. En este plano puede observarse que el subsuelo está formado por estratos de arena y conchuela, alternados en pequeños espesores hasta antes de llegar a la roca, a una profundidad promedio de 3.5 m.

El laboratorio de geotecnia de la Facultad de Ingeniería de la UADY, ha clasificado el material del subsuelo en rocas calcáreas blandas, medias y duras de acuerdo con su comportamiento mecánico con base en la resistencia a la compresión simple y propiedades físicas, (absorción, porosidad y peso volumétrico) correlacionándolos con los residuos producidos por la barrenación, tal como sigue:

Roca Caliza Blanda
Roca Caliza Media
Roca Caliza Dura

La resistencia de la roca caliza blanda es del orden de 5.00 a 50.00 kg/cm², la roca caliza media del orden de 50.00 a 120.00 kg/cm² y el de la roca caliza dura con más de 120 kg/cm². Con estos valores de capacidad de carga se pueden diseñar cimentaciones para proyectos de infraestructura, sin menoscabo de la seguridad de los mismos.

C. Suelos.

Los sedimentos de carbonato de la Plataforma de Yucatán están formados por desechos de carbonato provenientes de esqueletos y de otro origen. La fracción de esqueletos está dominada por antozoários, algas coralinas, moluscos, foraminíferos y equinoideos. La fracción restante está compuesta de pellets ovoides calcáreos, ooides, agregados de lodo y litoclastos (fragmentos de caliza). Los sedimentos están presentes como una manta delgada; cubren grandes áreas y en un rango muy variable, desde pocas pulgadas hasta algunos pies en grosor. Los sedimentos consisten de arena de fragmentos de esqueletos, ooides y pellets de calcarenita, cieno pelágico (oozes) o mezclas de diversas de estos tipos.

El piso de la zona del proyecto de la marina está formado de sedimentos dragados del puerto de abrigo, que al secarse y consolidarse originan un suelo arenoso, sin horizonte definido y muy pobre en nutrientes.

En cuanto a la zona terrestre, la composición edáfica de la costa muestra en la Zona de Playa regosoles calcáricos, característicos de los depósitos arenosos de la barra costera. Son suelos poco fértiles y muy inestables debido a su posición frontal con los vientos y mareas, produciendo las playas y dunas que caracterizan al cordón costero.

Los suelos denominados solonchak se localizan en la franja de terrenos bajos y pantanosos de las ciénagas y esteros y muestran efectos de gleyzación (hidromorfismo) en los horizontes o estratos más superficiales y con gran cantidad de sales solubles. En esta zona es donde se encuentran los mayores rellenos para uso habitacional, infraestructura carretera troncal y uso turístico.

El regosol calcáreo es un suelo de textura gruesa, con más de 90% de arena sin estructura y escaso contenido de materia orgánica y relativamente alcalino con valores de pH entre 7.5 y 8.5. Carece de sales solubles y el calcio es el elemento más abundante, seguido del magnesio. El Solonchak gléyco es de color gris amarillento muy claro. Tiene altos contenidos de sales solubles, son suelos alcalinos con valores de pH que varían entre 8 y 9. Son ricos en calcio y magnesio y relativamente bajos en fósforo.

El suelo en el predio del proyecto es derivado de un relleno de arena y material de banco por terrenos ganados al mar durante la construcción del puerto de abrigo.

Tipo de costa.

La zona es típica del Estado de Yucatán, que consiste en una playa arenosa, aguas someras y de baja energía, con una gran cantidad de algas marinas en la plataforma adyacente.

Está bañada por las aguas provenientes del canal de Yucatán que tienen una corriente dominante con dirección este-oeste al entrar en el Golfo de México. Dicha corriente ocasiona un proceso de transporte y deposición litoral a lo largo de la playa; efecto contrario al de los "nortes", que tienden a erosionar la línea costera.

En el predio se observa una zona costera definida por la dársena del puerto de abrigo de Yucalpetén, con un canal de navegación artificialmente construido.

Batimetría.

La topografía del Golfo de México en la región de Yucatán se caracteriza por la presencia del enorme banco de carbonato conocido como el banco de Viniegra que constituye la plataforma continental norte y este de la Península. Este banco que llega hasta 140 millas de la costa es muy plano, con variaciones de no más de 2 m de altura, constituyendo una verdadera barrera a la circulación de las aguas que desde el Caribe pasan al Golfo de México a través del estrecho de Yucatán; por tal motivo la circulación oceánica sobre la sonda de Campeche es muy débil.

En general el incremento de la profundidad es gradual y constante, en función de la distancia a la línea de costa; los únicos cambios abruptos de más de 1 m que indican la presencia de bancos de arena o arrecifes son los sitios denominados "cordilleras", de origen cárstico.

La profundidad de la dársena, así como el canal de acceso del puerto de Yucalpetén es de -3.00 m.

La profundidad de la ciénaga de Progreso durante la época de secas oscila de sur a norte de 0.05 a 0.30 m, mientras que en temporada de lluvias varía de 0.15 y 0.50 m. La Laguna de Chelem fluctúa aproximadamente de 0.90 a 1.05 m.

Composición de sedimentos.

Los sedimentos carbonatados de la plataforma continental restos de esqueletos carbonatados y de restos inorgánicos. La fracción de esqueletos está compuesta principalmente de antozoarios, algas coralinas, moluscos, foraminíferos y equinoideos; los granos de fragmentos que no son de esqueletos incluyen pellets calcáreos ovoides, ooides, agregados de lodo y litoclastos (fragmentos de caliza).

Las capas de sedimento que se presentan en la zona del proyecto abarcan unos pocos centímetros de espesor en la mayoría de los casos hasta 10 centímetros en lugares bajos donde se acumula.

estos vientos ejercen sobre la superficie de las aguas oceánicas genera las grandes corrientes ecuatoriales que fluyen de este a oeste y que se conocen como flujos zonales o sea a lo largo de los paralelos de latitud.

La gran masa de agua que transporta la corriente ecuatorial del norte, al norte del Ecuador desde el continente africano al continente americano, al encontrarse con este último tuerce a ambos lados, norte y sur. El flujo hacia el norte origina la corriente del Caribe, que es el aspecto dominante del sistema arrecifal de corrientes en el mar Caribe; penetra desde el sureste de este mar y fluye en la dirección del estrecho de Yucatán. A ambos lados de la corriente del Caribe existen contracorrientes y giros o vórtices de direcciones y velocidades variables. La rama principal de la corriente del Caribe pasa sobre la punta este del banco Mosquito y sobre el banco Rosalinda a una velocidad de 1-2 nudos. En el canal de Yucatán el eje de la corriente está ubicado en el costado oeste alcanzando velocidades de 3-4 nudos.

En el estrecho de Yucatán existe una banda angosta de una muy rápida corriente hacia el norte, 100-300 cm/seg (1.8 a 3.6 nudos) cerca del talud del costado oeste del canal, mientras que en el borde oriental se encuentra un flujo hacia el sur hasta una profundidad de 600 m.

El agua que penetra a través del estrecho de Yucatán establece una circulación intensa en el Golfo de México.

Se han realizado observaciones en el área de Yucatán y sus investigaciones muestran que existe una variación anual en la velocidad de la corriente en el estrecho que varía desde 65 km. diarios de mayo a julio hasta 36 km. diarios en noviembre. El núcleo del flujo en su máxima intensidad tiende a mantenerse sobre la isobata de 180 m. a lo largo de la costa oriental de Yucatán, desplazándose hacia el este cuando la corriente se debilita. En la circulación de la región occidental del Golfo, es muy probable que parte del flujo de la corriente de Yucatán se desprenda y fluya a lo largo del borde norte de la plataforma continental de la Península, con un débil intercambio de agua con la existente en la sonda Campeche.

Existen corrientes en el sitio del proyecto de la marina, ya que se trata del canal que conecta a un cuerpo de agua semi-cerrado con el mar. De esta manera se presentan corrientes norte-sur y sur-norte de acuerdo a los niveles de marea.

Temperatura promedio del agua.

La ciénaga mantiene una temperatura muy estable durante todo el año entre 24° y 26°C (Ruiz, 1979)

Salinidad

Los valores de salinidad reportados, indican que se trata de un cuerpo de agua hiper halino, ya que las medidas resultantes de los muestreos de Aguilar y Gómez, 1982, fluctuaron entre 37.20% y 48.87% llegando a tener salinidades hasta de 55% como máximo para el mes de mayo, en las estaciones localizadas en el extremo Occidental e la laguna, en donde se presenta un claro estancamiento. (Zizumbo, 1989).

Los valores mínimos se registraron en las estaciones cercanas al canal o bocana de la laguna, con salinidades características del agua de mar.

El agua de mar presenta salinidades relativamente altas (entre 36 y 36.5 %) durante todo el año debido a que sus aguas son cálidas y la poca profundidad que presenta la plataforma continental.

La cuenca denominada Ciénaga de Progreso es un cuerpo de agua de baja salinidad y sin posibilidades de recambio, presentando un proceso avanzado de eutroficación a partir de 1981, y su dinámica es más influenciada por los vientos provenientes del Sureste y Noreste principalmente.

Contaminación

Por lo que respecta a la calidad del agua, el Centro de Ecología de Instituto Tecnológico de Mérida, realizó observaciones entre octubre de 1977 y agosto de 1980, (datos no publicados), en 18 puestos de observación ubicados a sitios cercanos a algunas fuentes contaminantes, sobre todo industriales, los cuales abarcan las instalaciones del puerto pesquero de Yucalpeten, el canal de acceso y la dársena.

Los resultados sobre oxígeno disuelto mostraron que en la zona observada existieron condiciones favorables de oxigenación al existir en ella buen intercambio de agua con el mar.

Los datos sobre coliformes totales mostraron que las fábricas de procesamiento de pescado constituyen las principales fuentes de contaminación biológica, poniendo en peligro a toda la dársena, al depositar directamente en ella los desechos de pescado.

Los datos sobre coliformes fecales mostraron que en los sitios cercanos a dichas fábricas existe alta contaminación por desechos humanos (Zizumbo, 1989).

La zona lagunar donde se ubica el puerto de Yucalpetén, está caracterizada por presentar un recambio eficiente con el mar, pero ineficiente con las zonas aledañas. Dado lo anterior, mantiene condiciones muy cercanas a las características del agua marina en cuanto a temperatura y salinidad. Así mismo, presenta condiciones de oxigenación favorables. Sin embargo, presenta índices elevados de contaminación química por aceites y grasas en sitios cercanos al canal y la dársena.

Por otra parte, se observan, en la parte sur, azolves importantes debido al acarreo de materiales marinos y contaminación biológica en la playa popular.

Durante los meses de mayo y junio, así como en noviembre de 2016 se realizaron dos muestreos para determinar la calidad del agua en el canal de navegación, su análisis se realizó en un laboratorio certificado (KIMPEN, S.A. de C.V..

Los resultados analíticos fueron los siguientes:

Tabla 25.- Parámetros físico químicos y microbiológicos de agua marina frente al predio del proyecto. (junio 2016)

Parámetro	Método	Resultado	Unidades	Analizado	
				Fecha	Analista
PH *	NMX-AA-008-SCFI-2011	8.30	''	18/05/16	MTO
TEMPERATURA *	NMX-AA-007-SCFI-2013	25.0	°c	18/05/16	MTO
MATERIA FLOTANTE *	NMX-AA-006-SCFI-2010	AUSENCIA	''	18/05/16	MTO
CONDUCTIVIDAD *	NMX-AA-093-SCFI-2000	133.00	uS/cm	18/05/16	MTO
FOSFATOS TOTALES	NMX-AA-029-SCFI-2001	<3.65	mg/L	01/06/16	LMC
GRASAS Y ACEITES *	NMX-AA-005-SCFI-2013	<5.00	mg/L	24/05/16	HMV
ALCALINIDAD TOTAL *	NMX-AA-036-SCFI-2001	110.00	mg/L CaCO3	18/05/16	AIC
COLIFORMES FECALES *	NMX-AA-042-1987	<3	NMP/100 mL	18/05/16	FAC
COLIFORMES TOTALES *	NMX-AA-042-1987	<3	NMP/100 mL	18/05/16	FAC
MESOFILICOS AEROBIOS*	NOM-092-SSA1-1994	70	UFC/mL	18/05/16	FAC
OXIGENO DISUELTO *	NMX-AA-012-SCFI-2001	10.50	Mg/L	18/05/16	MTO
SALINIDAD	S.M.2520.A	37.70	PPT	18/05/16	CAM

Tabla 26.- Parámetros físico químicos y microbiológicos de agua marina frente al predio del proyecto. (diciembre 2016)

Parámetro	Lab	Método	Resultado	Unidades	Analizado	
					Fecha	Analista
PH *	2	NMX-AA-008-SCFI-2011	7.88	''	10/11/16	MTO
TEMPERATURA *	2	NMX-AA-007-SCFI-2013	28.0	°c	10/11/16	MTO
MATERIA FLOTANTE1 *	2	NMX-AA-006-SCFI-2010	AUSENTE	''	10/11/16	MTO
CONDUCTIVIDAD *	2	NMX-AA-093-SCFI-2000	1642.00	uS/cm	10/11/16	MTO
FOSFATOS TOTALES	1	NMX-AA-029-ACFI-2001	<3.50	mg/L	22/11/16	SRM
GRASAS Y ACEITES *	1	NMX-AA-005-SCFI-2013	<5.00	mg/L	21/11/16	AOF
ALCALINIDAD TOTAL *	2	NMX-AA-036-SCFI-2001	153.00	mg/L CaCO3	10/11/16	EAC
COLIFORMES FECALES *	2	NMX-AA-042-SCFI-2015	4600	NMP/100 MI	10/11/16	EAC
COLIFORMES TOTALES *	2	NMX-AA-042-SCFI-2015	4600	NMP/100 mL	10/11/16	EAC
MESOFILICOS AEROBIOS*	2	NOM-092-SSA1-1994	59	UFC/mL	10/11/16	CDM
OXIGENO DISUELTO *	2	NMX-AA-012-SCFI-2001	6.67	mg/L	10/11/16	MTO
SALINIDAD	2	S.M.2520.A	34.80	PPT	10/11/16	EAC

IV.3.1.2 Medio biótico

a) Vegetación

Vegetación terrestre de la Zona.

La marina se encuentra en la zona costera terrestre margen este del canal de acceso del Puerto de Abrigo de Yucalpeten, sobre un relleno artificial generado por la escollera del puerto.

Vegetación marina de la Zona.

En el Golfo de México; la zona se encuentra dominada por una flora marina tipo tropical que se encuentra desde Bermudas hasta Florida; su diversidad presenta un gradiente de norte a sur, con el Golfo de México en un plano intermedio y la flora más variada en el Caribe.

Los organismos vegetales dominantes son las algas, cuya importancia en el ecosistema es obvia, pues al ser productores proporcionan la energía a numerosos pobladores de la región al tomarlas como alimento; además prestan asiento y protección a pequeños animales que viven entre ellas. Dentro del ecosistema marino las algas desempeñan un papel importante porque al ser productores, proporcionan el flujo energético a la comunidad, además de intervenir en otros procesos tanto constructivos como destructivos.

La plataforma continental que rodea a la Península de Yucatán presentan vegetación escasa y sus plantas son pequeñas, la temperatura del agua es alta y la amplitud de las mareas es muy corta. La flora de algas marinas es variada, el número de especies que se han reportado es de 360 a 400; lo que da idea de su importancia. Las más numerosas son las rodofíceas con 180 especies, siguen las clorofíceas con 125, las feofíceas con 54 y en último término las cianofíceas, en muchos pequeños hábitats lo hacen la rodofíceas cubriendo rocas, conchas, postes de muelles, pequeñas pozas de marea, etc.

Con respecto al modo en que se encuentran, en general necesitan un soporte donde fijarse: las rocas, guijarros, conchas, maderos, raíces de mangle y otras algas mayores son buen sustrato para la mayoría de las algas, pero también existen las psamófilas, que requieren arena en un lugar protegido.

Vegetación del predio del proyecto.

En el predio del proyecto solamente existe vegetación secundaria de duna costera con predominancia de pastos y algunos ejemplares de nopal (*Opuntia stricta*). En esta zona la vegetación se encuentra alterada, prueba de ello es que solamente existe vegetación secundaria que en algunas partes se encuentra seca. A continuación, se presenta el listado de vegetación encontrada en el sitio del proyecto:

Tabla 27.- Vegetación en el sitio del proyecto, puerto de abrigo de Yucalpeten, Progreso, Yucatán.

FAMILIA	NOMBRES CIENTIFICOS	NOMBRES COMUNES	FORMA
AIZOACEAE	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	Xukul/ verdolaga de	Hr
AMARYDILLACEAE	<i>Hymenocallis caribaea</i>	Lirio de playa	Hr
APOCYNACEAE	<i>Urechites andrieuxii</i>	Biperol /contrayerba	Trep
BORAGINACEAE	<i>Heliotropium curassavicum</i>	Cola de mono	Arb
CACTACEAE	<i>Opuntia stricta</i>	Kan tzakam	Hr
COMMELINACEAE	<i>Commelina elegans</i>	Xpah tsiw'	Hr
COMPOSITAE	<i>Erechtites hyeracifolia</i>	Diente de león	Hr
COMPOSITAE	<i>Lactuca sp.</i>	Lechuga de monte	Hr

CYPERACEAE	<i>Cyperus macrocephalus</i>	Am su'uk'il	Pasto
CYPERACEAE	<i>Scleria lithosperma</i>	Ok nom	Pasto
EUPHORBIACEAE	<i>Croton lobatus</i>	Croto de playa	Arb
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia buxifolia</i>	Kambal chechem	Hr
EUPHORBIACEAE	<i>Ricinus comunis</i>	Ya'ax koch'le/ higuierilla	Arb
GRAMINAE	<i>Cynodon dactylon</i>	Chimes su'uk	Pasto
GRAMINAE	<i>Digitaria sanguinalis</i>	Pakabkeh	Pasto
GRAMINAE	<i>Setaria parviflora</i>	Nej mis/cola de gato	Pasto
GRAMINAE	<i>Sorghum alepense</i>	Zacate jonhson	Pasto
LEGUMINOSAE	<i>Acacia sp.</i>	Chak mots	Hr
LEGUMINOSAE	<i>Crotalaria incana</i>	Ni'och	Hr
LEGUMINOSAE	<i>Leucaena leucocephala</i>	Waxim	Ar
MALVACEAE	<i>Abutilon permeole</i>	Sak misib	Hr
MALVACEAE	<i>Malvaviscus arboreus</i>	Tulipán de playa	Arb
NYCTAGINACEAE	<i>Boerhavia diffusa</i>	Chak jaway xiw	Hr
PASSIFLORACEAE	<i>Pasiflora foetida</i>	Xpoch'ak	Trep
RUBIACEAE	<i>Borreria verticillata</i>	Ni so'ts	Hr
SOLANACEAE	<i>Solanum tridynamum</i>	Ts'ay'och	Arb
STERCULIACEAE	<i>Walteria americana</i>	Sak xiw	Hr
VERBENACEAE	<i>Lantana involucrata</i>	Orégano de playa	Arb
ZYGOPHYLLACEAE	<i>Tribulus cistoides</i>	Chan koh xnuk	Hr
Simbología: Arb = arbusto; Hr = Hierba; Pasto=Zacate, Trep= trepadora			

Los ejemplares de flora que se observa en el predio del proyecto no se encuentran en el listado de la **NOM-059-SEMARNAT-2001**.

b) Fauna

Fauna terrestre de la zona.

Dadas las condiciones de urbanización y desarrollo de la zona, la fauna ha sido ahuyentada del predio y las inmediaciones. En este apartado se describe la fauna que es posible encontrar en los alrededores del predio

La vegetación en el área constituye una zona importante donde pueden encontrarse una gran diversidad de aves acuáticas tanto terrestres como marinas, tales como: Gallina de agua , Gallina de la ciénaga, Chorlito de Progreso, Colibrí cola cortada, Martín pescador (*Ceryle alcyon*), Pelicano blanco (*Pelecanus erythrorhynchos*), Pelicano pardo (*Pelecanus occidentalis*), Fragata (*Fregata magnificens*), Garcita azul (*Egretta caerulea*), Garza blanca (*Casmerodius albus*), Cigüeña americana (*Mycteria americana*) y Espátula (*Ajaia ajaja*), entre otros.

En la visita de campo se observó en la orilla de la playa entre las rocas un ejemplar del reptil *Ctenosaura similis*, que de acuerdo a la **NOM-059-SEMARNAT-2001**, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres, terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección se encuentra protegida bajo el status de Amenazada, endémica.

Fauna marina de la zona.

La fauna marina del área está constituida por la comunidad nectónica, que comprende aquellos organismos que se desplazan libremente en la columna de agua, como son los peces y la comunidad béntica, que se compone por organismos sésiles como las esponjas y los cnidarios o de muy poca movilidad y que viven en el fondo del lecho marino, sobre la capa de areno o bajo esta. A continuación, se enlistan los grupos taxonómicos registrados en el área:

Tabla 28.- Grupos taxonómicos de fauna marina en el sitio del proyecto, puerto de abrigo de Yucalpeten, Progreso, Yucatán.

CLASE/ORDEN	FAMILIA/GENE	CLASE/ORDE	FAMILIA/GENERO
CLASE Malacostraca	Haustoriidae	ORDEN Decapoda	Paguridae
ORDEN Amphipoda	Gammaridae	CLASE Polychaeta	Ophellidae
	Corophidae		Spionidae
ORDEN Cumacea	GENERO		Maldanidae
ORDEN Mysidaceae	GENERO Mysis		Nereidae
	<i>Mysis mixta</i>	CLASE	GENERO Bulla
ORDEN Isopoda	GENERO Ancinus	CLASE Gastropoda	<i>Bulla occidentales</i>
	<i>Ancinus sp.</i>		GENERO Epitonium
			<i>Epitonium angulatum</i>

Biodiversidad.

La diversidad biológica marina es muy restringida en un medio sedimentario en constante movimiento por el paso de embarcaciones y la acción de propelas.

La diversidad biológica terrestre se limita a ejemplares resistentes y oportunistas del matorral de duna costera, adaptándose como vegetación ruderal. La fauna se limita a algunas iguanas rayadas.

Ecosistemas

El sistema ecológico en el sitio del proyecto, se caracteriza por desarrollarse en un medio costero construido expreso para el uso de resguardo de embarcaciones y afectado, desde su puesta en operación, por este mismo uso.

Las aguas marinas del Golfo de México ingresaron, por la remoción de la barra costera en 1967 - 68, en la laguna costera hiperhalina entre los puertos de Progreso y Chelém, modificando las características fisicoquímicas de las aguas lagunares, principalmente en la cercanía del canal de navegación las cuales, además, son afectadas por el paso constante de embarcaciones.

Los bordes del puerto de abrigo y del canal construido fueron estabilizados con gravilla y rocas.

IV.3.1.3 Medio socioeconómico

A. Demografía.

Población.

Según el **Censo de Población y Vivienda 2010**, en el municipio de Progreso se encuentran registrados 53,958 habitantes; de los cuales la población masculina es de 26,925 habitantes y la población femenina es de 27,033 habitantes.

Salud.

De la población total del municipio, 39,234 habitantes son derechohabientes de los servicios de salud, donde 17,969 son derechohabientes del IMSS, 2,636 son derechohabientes del ISSSTE, 4,372 son derechohabientes del Seguro Popular y 14,257 habitantes no son derechohabientes.

Educación.

La tasa de alfabetización de personas de 15 a 24 años es del 99.1%; la tasa de alfabetización de mujeres de 15 a 24 años es del 99.3% y la tasa de alfabetización de hombres de 15 a 24 años es del 98.9%.

La población de 5 años y más con primaria es de 18307 habitantes, la población de 18 años y más con nivel profesional es de 4799 habitantes y la población de 18 años y más con posgrado es de 267 habitantes.

El grado promedio de escolaridad de la población de 15 años y más es de 8.5.

Vivienda.

En el municipio de Progreso existen 14,470 viviendas habitadas, de las cuales 14,025 viviendas cuentan con excusado o sanitario, 13,936 viviendas disponen de agua entubada, 534 viviendas no disponen de agua entubada, 14,206 viviendas disponen de energía eléctrica.

Población Económicamente Activa por Sector

De acuerdo con cifras al año 2000 presentadas por el INEGI, la población económicamente activa del municipio asciende a 18,705 personas, de las cuales 18,560 se encuentran ocupadas y se presenta de la siguiente manera:

SECTOR	PORCENTAJE
Primario (agricultura, ganadería, caza y pesca)	16.24
Secundario (minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad)	21.69
Terciario (comercio, turismo y servicios)	60.43
Otros	1.64

B. Factores socioculturales.

Explotación pesquera.

La principal actividad que se realiza con los recursos naturales es la explotación pesquera: pescado fresco, congelado y procesado, para su envío a los mercados nacional e internacional. Operan barcos huachinangueros, pulperos, atuneros, en donde participan 1,553 pescadores; así como también se trabaja en gran escala la pesca ribereña en donde participan 4,008 pescadores.

La pesca en Yucatán, inicia su desarrollo estructural a finales de la década de los 60's y principios de los 70's, período en el que se concluyeron las obras en Yucalpeten: por supuesto, este puerto es donde actualmente se concentra el mayor número de pescadores y resguarda a todas las embarcaciones mayores del Estado; ahí se encuentra también las principales industrias pesqueras y conexas.

Este puerto registra aproximadamente el 55% de la captura del estado; además existen otros refugios pesqueros en el Estado, dos de ellos naturales. En suma esta infraestructura pesquera sirve a las 15 localidades costeras, ellas son, de oeste a Este: Celestún, Sisal, Chuburná Puerto, Chelem, Progreso, Chicxulub, Telchac Puerto, San Crisanto, Chabihau, Santa Clara, Dzilam de Bravo, San Felipe, Río Lagartos Las Coloradas y El Cuyo.

La actividad pesquera que se practica dirige sus esfuerzos a especies objetivo que tienen un alto valor comercial, principalmente camarón, huachinango, langosta, mero, mojarra, pulpo, rubia, tiburón y cazón.

Por su volumen, el mero (*Ephinephelus morio*) y el pulpo (*Octopus maya*) han sido las especies con mayor importancia en los últimos años; estas dos especies representan la base de la actividad pesquera estatal, ya que aportan casi el 85% de volumen registrado en el último año.

Industriales.

La actividad pesquera ha impulsado el desarrollo de otros importantes renglones vinculados a la explotación del mar, como fábricas de hielo, astilleros, talleres mecánicos y refaccionarias.

Con respecto a los diferentes procesos de industrialización que recibe la captura pesquera, se observa que de las plantas procesadoras se encuentran distribuidas en Celestún, Progreso, Mérida, Telchac Puerto, Motul, Dzilam de Bravo y El Cuyo, la mayoría de ellas son congeladoras. Dentro de estas líneas de procesamientos los productos pesqueros no sufren modificaciones en el primer tipo de plantas, por lo que el valor económico agregado que reciben debido a estos procesamientos resulta muy bajo, reduciendo el margen de ganancias durante su comercialización. Los procesos de congelación y conservación en hielo se llevan a cabo en las plantas congeladoras.

Actividad portuaria.

La actividad más relevante de Progreso es la portuaria; a continuación se hace un resumen de la historia de esta actividad.

Corría el siglo XIII y el comercio de la Península tomaba mayor incremento por el intercambio con los Puertos del Golfo de México; el comercio con Cuba y España registraban notorio incremento por la demanda de productos yucatecos como carne salada, palo de tinte, caoba, cedro, arroz, sal, añil, carey, pieles de venado, pescado salado y derivados de algodón y henequén.

Los únicos Puertos de recepción y despacho de mercancía en la Península eran Campeche, Sisal y Bacalar. Debido a la lejanía y a la dificultad de acceso en épocas de lluvia, era necesario un Puerto más cercano, lo cual motivó a Juan Miguel Castro en 1840 a buscar otro lugar idóneo, al cual se le denominó Progreso y fue autorizado por el presidente sustituto de la República, Ignacio Comonfort el 25 de febrero de 1856. El 14 de octubre de 1870, el Ministro de Fomento, Colonización, Industria y Comercio de la República autorizó la construcción del 1er. muelle de Progreso, conforme a un plano y anteproyecto presentado por el Ing. Olegario Canto. El 25 de octubre, el gobernador de Yucatán, Manuel Cirerol, dio a conocer el decreto de apertura del nuevo Puerto. Con la inauguración del nuevo Puerto se trasladó la aduana que funcionaba en Sisal.

La 1a. línea telegráfica entre Mérida y Progreso quedó establecida en agosto de 1871. El servicio de Correos era transportado por medio de carruajes los lunes, jueves y sábados. El 10 de octubre de 1872 fue constituida la Junta Municipal, inmediatamente fue elaborado el plan de árbitros para el cobro de derechos por distintos conceptos. Se abrieron las primeras escuelas a cargo de los maestros Leonardo Cervera y Dolores Rendón.

Por decreto del gobierno del estado, el 8 de enero de 1875 es instalado el 1er. Ayuntamiento. Hechos de importancia en el crecimiento de Progreso fue la colocación de la 1a. riel de ferrocarril Mérida-Progreso, el 1 de abril de 1875, en la plaza Mejorada de la Cuidad de Mérida; la inauguración del alumbrado público por medio de lámparas, el 1 de junio de 1875; y el primer teatro llamado "Dante".

El 15 de septiembre de 1878 fue inaugurado el Mercado público. A propuesta del regidor del Ayuntamiento Sr. Raymundo Sandoval, el 5 de septiembre de 1881, se designa oficialmente a esta Cuidad PROGRESO DE CASTRO, con justo homenaje de gratitud a los sacrificios, laboriosidad y dinamismo de Juan Miguel Castro.

El 6 de septiembre del mismo año, se hace el primer viaje por locomotora, este servicio entre Mérida - Progreso, sustituyó el transporte de carretas y carruajes. El 28 de marzo de 1885 queda establecido el servicio comercial telefónico entre Progreso y Mérida con 10 aparatos.

Así mismo, se edita el primer periódico bajo el nombre de EL FARO. La cultura avanza cuando el 3 de mayo de 1893, el Ayuntamiento inaugura la biblioteca municipal con el nombre de Eligio Ancona. Pocos días después, el gobernador del estado, Daniel Traconis, inaugura el Faro, cuya construcción fue iniciada por el Ing. W. Gleen y terminada por su hijo, John Percy.

Antes de finalizar el siglo, el Puerto contaba con cuatro muelles y un tren de alijos. El movimiento marítimo era muy intenso. Barcos de todas partes del mundo amanecían diariamente en el Puerto. A partir de 1917 cobra mayor incremento el tráfico marítimo en Progreso, ya que la compañía de Fomento del Sureste de México, S.A. fundada por el gobierno del Gral. Salvador Alvarado, adquirió una flota de barcos para el transporte de productos yucatecos e instaló una estación de almacenamiento de petróleo en este Puerto.

El 1 de febrero de 1929, el gobierno de Álvaro Torre Díaz inauguró la carretera asfaltada Mérida - Progreso, el Malecón, la avenida y el parque infantil Álvaro Obregón. Otra obra importante fue la construcción de un muelle de concreto, donde estuvo el muelle Francisco Cantón.

Se construyó así mismo, un muelle de pescadores, un frigorífico y luego el **Puerto de abrigo de Yucalpetén, el 1 de junio de 1968.**

Se hicieron gestiones para mejorar las condiciones del Puerto. En 1984, se puso en servicio una planta de almacenamiento y rebombeo de combustible y se remodeló la carretera a la capital del estado.

Actualmente, Progreso está comunicado con importantes Puertos nacionales y extranjeros. De Miami se recibe maquinaria y refacciones, de Nueva Orleans y Houston, cereales, lo mismo de Altamira y Tamaulipas. Rumbo a Miami, Progreso embarca pescado y artesanías y, para los Puertos del Caribe, cemento y otros materiales. Los barcos que arriban mueven más de 100, 000 toneladas mensuales entre sorgo, soya, maíz, frijol, trigo y carga eventual.

El área turística es importante en el Puerto de Progreso, es uno de los centros de mayor atracción del estado. La mayoría de los visitantes son locales o nacionales, y está en aumento el número de turistas extranjeros, principalmente canadienses, que pasan largas vacaciones en el puerto durante el invierno. Progreso cuenta con 17 hoteles, 21 restaurantes en donde se ofrecen platillos yucatecos y mariscos, un mercado central, supermercados y cuatro Instituciones Bancarias.

A partir de los inicios del siglo pasado, la Ciudad de Progreso presenta un crecimiento vertiginoso asociado al desarrollo portuario y comercial, pero inicia también un crecimiento de la utilización veraniega en la zona costera, con la construcción de viviendas para pasar los meses de Julio y Agosto, así como de semana santa, por parte de la población residente en la Ciudad de Mérida.

A partir de la segunda mitad del siglo pasado arranca un programa federal pesquero que implica la modernización de la flota pesquera de la entidad y se construye en Progreso el Puerto de Abrigo de Yucalpeten, dando inicio a las primeras afectaciones a la línea de playa al colocar estructuras de protección contra el transporte litoral de sedimentos, lo que produce evidentes afectaciones, particularmente en la porción poniente del puerto, con un grave proceso de erosión que se intentó controlar mediante espigones y escolleras.

Para finales del siglo se inició una gran migración hacia la costa derivada de la crisis henequenera que incrementó la población permanente de manera significativa, así como el flujo de veraneantes que se asentaron por la zona de Chuburná, Chelém y Chicxulub, extendiéndose con el tiempo hasta Uaymitún, con un frente urbanizado de mas de 30 kilómetros de playa. También se registran eventos catastróficos naturales como el huracán Gilberto, en 1988, que modificó de manera importante la línea de playa y dejo muy vulnerable a la infraestructura instalada y modifico también, por ende, los límites de la zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar.

IV.2.4. Diagnóstico ambiental.

Integración e interpretación del inventario ambiental.

El predio del proyecto se encuentra en el Puerto de Abrigo de Yucalpeten, en donde la actividad turística y del tráfico de transportes tanto públicos como privados es intensa.

De acuerdo a las observaciones en campo y los resultados de los análisis de practicados, se puede decir que en el sitio del proyecto se encuentra a) En el predio solamente se encuentra vegetación secundaria que en algunas zonas se encuentra seca y b) Escasos ejemplares de fauna.

El continuo desarrollo de la actividad turística y pesquera, motor de la economía del municipio de Progreso, requiere de la utilización de espacios naturales con el objeto de habilitar espacios turísticos, destinados a mejorar la competitividad y calidad de los servicios que se ofrecen.

Dentro de esta lógica, las medidas de prevención y mitigación de los impactos que puedan ocasionar al medio la creación de proyectos de desarrollo se constituye en la estrategia para asegurar la sustentabilidad de la actividad turística y pesquera.

El sitio del proyecto es una porción de la barra costera que fue afectada entre 1967 y 1968 por la preparación del sitio (excavación y extracción de material) y construcción (rellenos, estabilización de taludes, construcción de atracaderos) por la apertura del Puerto de Abrigo de Yucalpetén, que unió las aguas del Golfo de México con las de la laguna costera paralela a la línea de costa, entre el Puerto de Progreso y Chelém.

Fue habilitado como puerto de altura y cabotaje en 1994. Cuenta con un área para embarcaciones mayores de pesca y de captura ribereña; una marina para yates, instalaciones para deportes acuáticos tanto en la laguna de Chelém, como en mar abierto. Cercana al puerto, existe una pista de canotaje.

Hay una zona industrial del lado poniente y una turística al oriente que también es zona operacional de barcos de pesca. El puerto de abrigo tiene muelles en su dársena e instalaciones industriales y de reparación y construcción de buques al sur de la misma.

En la actualidad, el tráfico de transportes tanto náutico como terrestre es constante y en temporadas intenso. El tipo de embarcaciones son principalmente para servicio turístico y barcos de pesca.

La franja litoral del proyecto presenta material suelto de relleno (gravilla) y piedras más grandes al exterior para estabilizar el talud, por lo que la preparación del sitio para emplazar la construcción del muelle requiere solo de remover este material y reconfigurar la línea de costa con el mismo.

La porción del proyecto en tierra firme se realizará en predios privados con escasa vegetación, especies introducidas como *Casuarina equisetifolia*, y parcialmente ocupada por vialidades.

El proyecto incorpora áreas con vegetación que mejorarán la fisonomía general del sitio.

El predio del proyecto se encuentra en el Puerto de Abrigo de Yucalpeten, en donde la actividad turística y el tráfico de transportes tanto públicos como privados son intensas.

De acuerdo a las observaciones en campo y los resultados de los análisis de laboratorio practicados, se puede decir que en el sitio del proyecto se encuentra:

- a) En el predio solamente se encuentra vegetación secundaria,
- b) Escasos ejemplares de fauna
- c) Una gran cantidad de basura depositada por los habitantes de las inmediaciones y los usuarios del puerto de abrigo
- d) Un cuerpo de agua que recibe descargas de origen diverso, como congeladoras, asentamientos humanos, actividades portuarias y que tiene un intercambio con el agua marina de la zona por medio del canal de la dársena.

El continuo desarrollo de la actividad turística y pesquera, motor de la economía del municipio de Progreso, requiere de la utilización de espacios naturales con el objeto de habilitar espacios turísticos, destinados a mejorar la competitividad y calidad de los servicios que se ofrecen.

Dentro de esta lógica, las medidas de prevención y mitigación de los impactos que puedan ocasionar al medio la creación de proyectos de desarrollo se constituye en la estrategia para asegurar la sustentabilidad de la actividad turística y pesquera.

No se afectarán ecosistemas frágiles o excepcionales, tampoco especies de flora que se encuentren en peligro de extinción por la construcción de las obras del proyecto.

Síntesis del inventario.

El predio del proyecto se encuentra a la orilla del canal del Puerto de Abrigo de Yucalpeten y está cubierto principalmente por vegetación secundaria y una gran cantidad de basura.

El ambiente es netamente portuario, con tránsito de embarcaciones en la parte oeste, muelles, marinas y servicios en toda la dársena del puerto de abrigo.

La intensa actividad turística y pesquera del municipio demanda la creación de nuevos espacios y servicios para lo cual se utilizan los espacios disponibles en la zona.

La construcción y operación del embarcadero vendrá a complementar las facilidades e infraestructura que se requieren para dotar a las instalaciones portuarias de una mayor competitividad y mejorar los servicios con los que actualmente se cuenta.

IV.3.1.4 Paisaje

El paisaje en la zona del proyecto es característico de una comunidad portuaria costera; en la zona se encuentran mayormente casas habitación, terrenos baldíos, pequeños comercios y la marina, por lo que el paisaje de zona no será afectado en gran medida por la construcción de la marina y pasará de un terreno particular sin uso a una marina con áreas verdes, integrándose al paisaje de la zona.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Identificación de impactos.

La identificación de los impactos se llevó a cabo por medio del conocimiento y descripción de las actividades de cada etapa del proyecto y la interacción de estas con los factores ambientales más relevantes.

V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Para la identificación de impactos ambientales derivados de la construcción y operación de la marina, se utilizó el método de Matriz de Interacciones, el cual consiste en elaborar una matriz en donde se representan en las columnas las principales acciones derivadas de la ejecución del proyecto en sus diferentes etapas y en los renglones los diferentes factores, tanto del medio natural como del medio socio-económico.

Las cuadrículas que representan las interacciones admiten dos valores:

Magnitud: por medio de la valoración de 1 a 10, precedido por un signo de (+) o de (-) para indicar si los efectos probables de las interacciones son positivos o negativos.

Importancia: pondera (juicio de valor) el peso relativo de la interacción. Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- i. La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- ii. La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- iii. La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- iv. La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- v. El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actual y proyectado.

V.2 Caracterización de los impactos.

Con este propósito se analizan los elementos ambientales probablemente afectables por las distintas etapas del proyecto como la calidad del agua, emisiones a la atmósfera, especies de flora y fauna silvestre protegida, actividad socioeconómica, etc.

Se consideran los impactos como no significantes o relevantes; primero por la proporción del proyecto con respecto al tamaño y actividad del puerto, segundo porque los impactos identificados pueden ser minimizados con una apropiada operación del proyecto y tercero, porque el único elemento natural protegido por la normatividad es la iguana gris rayada *Ctenosaura similis*, que de acuerdo a la **NOM-059-SEMARNAT-2001**, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres, terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección se encuentra protegida bajo el status de Amenazada, endémica. No obstante, esta especie podrá adaptarse a las condiciones del proyecto.

V.2.1 Indicadores de impacto.

Los impactos ambientales que se producirían en los diferentes factores del medio ambiente, en las diferentes etapas del proyecto son las siguientes:

Físicos: Atmósfera, Agua Subterránea, Ruido y Suelo.

Biológicos: Flora y Fauna.

Socioeconómicos: Empleo, Servicios, Tecnología y Seguridad e Higiene.

V.3 Valoración de los impactos.

Ponderación de las interacciones identificadas:

Etapas del proyecto / Factores del medio ambiente

PREPARACIÓN DEL TERRENO/ LINEA COSTERA.

A.- Remoción de material no consolidado.

A.1.- Remoción de material / Atmosfera.

Magnitud -1

Importancia 1

La remoción y movimiento de material en la franja costera generará emisión de polvos que será en cantidades pequeñas, dado que el material es gravilla y piedra.

A.2.- Remoción de material / Ruido.

Magnitud -1

Importancia 1

La retroexcavadora y el volquete que se utilizarán para la remoción y movimiento del material emitirán ruido dentro de los parámetros permitidos por la NOM

A.3.- Remoción de material / Suelo.

Magnitud -1

Importancia 1

En forma incipiente el material de relleno en la franja costera fue colonizado por herbáceas, principalmente pasto por lo éste sustrato puede considerarse suelo.

A.4.- Remoción de material / Agua marina.

Magnitud -1

Importancia 1

La remoción de material en la franja costera y la emisión de polvos, eventualmente y parcialmente se precipitarán en el canal de navegación.

A.5.- Remoción de material / Flora.

Magnitud -1

Importancia 1

Al ser removido el material de relleno, se removerá también pasto y otras herbáceas que han prosperado en este sustrato.

A.6.- Remoción de material / Fauna.

Magnitud -1

Importancia 1

Algunas iguanas que habían colonizado el relleno, principalmente en el talud rocoso se verán afectadas en el transcurso de la remoción y reconfiguración de la línea costera cuyo talud también podrán colonizar.

A.6.- Remoción de material / Empleo.

Magnitud +1

Importancia 1

La remoción de material generará cuatro empleos temporales.

B.- Conformación línea costera

B.1.- Conformación línea costera / Atmosfera

Magnitud -1

Importancia 1

El movimiento de materiales por la nueva configuración de la línea costera generará volúmenes pequeños y de tiempo corto de polvos.

B.2.- Conformación línea costera / Ruido

Magnitud -1

Importancia 1

La retroexcavadora y el volquete que se utilizarán para la remoción y movimiento del material emitirán ruido dentro de los parámetros permitidos por la NOM.

B.3.- Conformación línea costera / Suelo

Magnitud -1

Importancia 1

La reconfiguración de la línea de costa modificará una porción mínima de sustrato seco en sumergido.

B.4.- Conformación línea costera / Agua marina

Magnitud -1

Importancia 1

El movimiento de materiales en la línea costera incrementará la turbidez del agua marina en los períodos que se labore en esta actividad.

B.5.- Conformación línea costera / Empleo

Magnitud +1

Importancia 1

La remoción de material generará cuatro empleos temporales.

C.- Estabilización de taludes.

C.1.- Estabilización de taludes / Atmosfera

Magnitud -1

Importancia 1

El movimiento de materiales por la estabilización de taludes en la línea costera generará volúmenes pequeños y de tiempo corto de polvos.

C.2.- Estabilización de taludes / Ruido

Magnitud -1

Importancia 1

La maquinaria que se utilizarán para la estabilización de taludes emitirán ruido dentro de los parámetros permitidos por la NOM

C.3.- Estabilización de taludes / Agua marina

Magnitud -1

Importancia 1

El movimiento de materiales en la línea costera incrementará la turbidez del agua marina en los períodos que se labore en esta actividad, al precipitarse los sólidos el agua recupera su transparencia normal.

C.4.- Estabilización de taludes / Empleo

Magnitud +1

Importancia 1

La remoción de material generará cuatro empleos temporales.

C.5.- Estabilización de taludes / Seguridad

Magnitud +1

Importancia 2

La estabilización de taludes con material rocoso protegerá la franja costera de la erosión y dará seguridad a las actividades que se realicen en la franja costera.

D.- Rampa.

D.1.- Rampa / Atmosfera

Magnitud -1

Importancia 1

El movimiento de materiales por la conformación de la rampa en la línea costera generará volúmenes pequeños y de tiempo corto de polvos.

D.2.-Rampa / Ruido

Magnitud. -1

Importancia 1

La maquinaria que se utilizarán para la estabilización de taludes emitirá ruido dentro de los parámetros permitidos por la NOM

D.3.-Rampa / Agua marina

Magnitud. -1

Importancia 1

El movimiento de materiales en la línea costera incrementará la turbidez del agua marina en los períodos que se labore en esta actividad.

D.4.-Rampa / Empleo

Magnitud +1

Importancia 1

La remoción de material generará tres empleos temporales.

La remoción de material generará cuatro empleos temporales.

D.5.-Rampa / Servicios turísticos

Magnitud +1

Importancia 2

La rampa permitirá la salida y entrada de las embarcaciones del agua, esta actividad será uno de los servicios que dará la marina.

D.6.-Rampa / Seguridad

Magnitud +1

Importancia 2

La rampa permitirá realizar con seguridad la maniobra de botado y arriado de embarcaciones pequeñas.

CONSTRUCCIÓN

E.- Hincado pilotes.

E.1.- Hincado pilotes / Ruido

Magnitud -1

Importancia 1

El compresor y retroexcavadora utilizados para el hincado de pilotes generarán ruido dentro de los parámetros establecidos por la NOM.

E.2.- Hincado pilotes / Agua marina

Magnitud -1

Importancia 1

El hincado de pilotes generarán turbidez en el agua al rededor del sitio de trabajo, en el tiempo en que se realice la actividad.

E.3.- Hincado pilotes / Fauna

Magnitud -1

Importancia 1

La turbidez generada durante el hincado de cada pilote ahuyentará temporalmente a la fauna acuática del sitio de trabajo.

E.3.- Hincado pilotes / Empleo

Magnitud +1

Importancia 1

El hincado de pilotes generará cuatro empleos temporales.

F.- Muelle andadores

F.1.- Muelle andadores / Ruido

Magnitud -1

Importancia 1

El equipo utilizado para el corte y perforación de maderas generará ruido dentro de los límites máximos permitidos en la NOM.

F.2.- Muelle andadores / Agua marina

Magnitud -1

Importancia 1

El corte y perforación de maderas para la construcción del muelle y andadores generará aserrín que caerá en el agua marina, esta afectación será de pequeña magnitud en el tiempo que se realice la actividad.

F.3.- Muelle andadores / Manejo residuos

Magnitud -1

Importancia 1

El manejo de residuos como alambre, clavos, recubrimientos de protección para maderas, durante la construcción del muelle y andadores, será supervisado especialmente.

F.4.- Muelle andadores / Empleo

Magnitud +1

Importancia 1

La construcción del muelle y andadores generará seis empleos directos en el tiempo que dure la actividad.

F.5.- Muelle andadores / Servicios turísticos

Magnitud +2

Importancia 3

La construcción del muelle cubrirá una demanda de servicios de este tipo en el puerto.

F.6.- Muelle andadores / Seguridad

Magnitud +2

Importancia 3

La construcción del muelle y andadores incrementarán la seguridad tanto de las embarcaciones como de los usuarios de estas.

SERVICIOS TERRESTRES

Preparación del terreno

G.- Limpieza y nivelación.

G.1.- Limpieza y nivelación. / Atmosfera

Magnitud -1

Importancia 1

En esta actividad se utilizará maquinaria y equipo que generarán emisiones a la atmósfera.

G.2.- Limpieza y nivelación. / Ruido

Magnitud -1

Importancia 1

En esta actividad se utilizará maquinaria y equipo que generarán ruido dentro de los límites permitidos por la NOM.

G.3.- Limpieza y nivelación. / Suelo

Magnitud -1

Importancia 1

En esta actividad se removerá la capa del suelo presente en el sitio.

G.4.- Limpieza y nivelación. / Flora

Magnitud -1

Importancia 1

Al remover la capa de suelo se elimina el sustrato vegetal.

G.5.- Limpieza y nivelación. / Fauna

Magnitud -1

Importancia 1

La fauna edáfica es afectada en la misma magnitud que la remoción del suelo.

G.6.- Limpieza y nivelación. / Manejo de residuos

Magnitud +1

Importancia 2

La limpieza del terreno removerá y dispondrá adecuadamente los residuos que por descuido o clandestinamente han sido dispuestos en el sitio del proyecto.

G.7.- Limpieza y nivelación. / Empleo

Magnitud +1

Importancia 1

En esta actividad se requerirá de mano de obra, generando empleos directos e indirectos en la población.

H.- Obras provisionales.

H.1.- Obras provisionales / Ruido

Magnitud -1

Importancia 1

El equipo utilizado para el corte y perforación de maderas generará ruido dentro de los límites máximos permitidos en la NOM.

H.2.- Obras provisionales / Suelo

Magnitud -1

Importancia 1

En el área ocupada por las obras se removerá la capa del suelo presente en el sitio.

H.3.- Obras provisionales / Flora

Magnitud -1

Importancia 1

Al remover la capa de suelo se elimina el sustrato vegetal.

H.4.- Obras provisionales / Manejo residuos

Magnitud +1

Importancia 2

Uno de los propósitos de las obras provisionales es el control y adecuada disposición temporal de los residuos producidos en la construcción.

H.5.- Obras provisionales / Empleo

Magnitud +1

Importancia 1

La construcción y remoción de las obras provisionales generan empleo temporal para trabajadores locales.

H.5.- Obras provisionales / Seguridad

Magnitud +1

Importancia 1

Las obras provisionales permitirán el resguardo de materiales y equipo de construcción.

I.- Resguardo embarcaciones.

I.1.- Resguardo embarcaciones / Ruido

Magnitud -1

Importancia 1

El equipo utilizado generará ruido dentro de los límites máximos permitidos en la NOM.

I.2.- Resguardo embarcaciones / Empleo

Magnitud +1

Importancia 1

La construcción del resguardo para embarcaciones genera empleo temporal para trabajadores locales.

I.3.- Resguardo embarcaciones / Servicios turísticos

Magnitud +2

Importancia 3

El resguardo de embarcaciones menores es un servicio cuya demanda que se incrementa en cada temporada vacacional.

I.4.- Resguardo embarcaciones / Seguridad

Magnitud +2

Importancia 3

El resguardo incrementa la seguridad de las embarcaciones.

J.- Estacionamiento.

J.1.- Estacionamiento y vialidades / Atmosfera

Magnitud -1

Importancia 1

Durante su construcción se generarán emisiones de polvos y partículas a la atmósfera.

J.2.- Estacionamiento y vialidades / Ruido

Magnitud -1

Importancia 1

La maquinaria utilizada para la construcción del estacionamiento y vialidades generará ruido dentro de los niveles permitidos por la NOM.

J.3.- Estacionamiento y vialidades/ Empleo

Magnitud +1

Importancia 1

La construcción del estacionamiento generará empleos directos mientras esta dure.

J.4.- - Estacionamiento y vialidades/ Servicios turísticos

Magnitud +1

Importancia 2

El estacionamiento de vehículos terrestres será un servicio adicional de la marina.

J.5.- Estacionamiento y vialidades/ Seguridad

Magnitud +2

Importancia 2

El estacionamiento permitirá dejar el vehículo terrestre con seguridad mientras se permanece embarcado.

K.- Taller y oficina

K.1.- Taller y oficina / Ruido

Magnitud -1

Importancia 1

La maquinaria utilizada para la construcción del taller y oficina generará ruido dentro de los niveles permitidos por la NOM.

K.2.- Taller y oficina / Empleo

Magnitud +1

Importancia 1

La construcción del taller y oficina generará empleos directos mientras esta dure.

K.3.- Taller y oficina / Servicios turísticos

Magnitud +2

Importancia 2

El taller de mantenimiento y la oficina administrativa son servicios auxiliares necesarios para la operación de la marina.

K.4.- Taller y oficina / Seguridad

Magnitud +1

Importancia 2

El taller de mantenimiento incrementará la seguridad de las personas embarcadas; la oficina administrativa mantendrá el registro de las embarcaciones resguardadas.

L. Instalaciones hidráulicas y eléctricas.

L.1.- Instalaciones hidráulicas y eléctricas / Ruido

Magnitud -1

Importancia 1

La maquinaria utilizada para la construcción de las instalaciones hidráulicas y eléctricas generará ruido dentro de los niveles permitidos por la NOM.

L.2.- Instalaciones hidráulicas / Agua subterránea

Magnitud -1

Importancia 1

Las instalaciones hidráulicas aprovecharán aguas subterráneas.

L.3.- Instalaciones hidráulicas / Agua potable

Magnitud -1

Importancia 1

Las instalaciones hidráulicas aprovecharán aguas del sistema municipal en su operación.

L.4.- Instalaciones hidráulicas y eléctricas / Empleo

Magnitud +1

Importancia 1

La construcción del taller y oficina generará empleos directos mientras esta dure

L.5.- Instalaciones hidráulicas y eléctricas / Servicios turísticos

Magnitud +1

Importancia 1

Las instalaciones hidráulicas y eléctricas permitirán ofrecer los servicios de la marina.

M.- Áreas verdes. -

M.1.- Áreas verdes / Atmosfera

Magnitud +1

Importancia 1

Las áreas verdes y ajardinadas captan e incorporan partículas y polvo de la atmósfera y generan oxígeno.

M.2.- Áreas verdes / Suelo

Magnitud +1

Importancia 1

Las áreas verdes contarán con la incorporación de suelo orgánico.

M.2.- Áreas verdes / Agua subterránea

Magnitud +1

Importancia 1

Las áreas verdes con suelo permeable permiten la infiltración al subsuelo, no obstante las características freáticas en el sitio son de aguas salinas.

M.3.- Áreas verdes / Flora

Magnitud +1

Importancia 1

Las áreas verdes del proyecto incorporarán vegetación nativa de la región resistente a la salinidad y vientos fuertes.

M.3.- Áreas verdes / Fauna

Magnitud +1

Importancia 1

Las áreas verdes del proyecto proveerán de alimento a la población de iguanas rayadas del predio.

M.4.- Áreas verdes / Empleo

Magnitud +1

Importancia 1

Su construcción proporcionará empleo temporal, su mantenimiento permanente.

M.4.- Áreas verdes / Servicios turísticos

Magnitud +1

Importancia 1

Las áreas verdes mejoran la imagen de la marina y la calidad del servicio turístico.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

N.- Atraque y resguardo.

N.1.- Atraque y resguardo / Ruido

Magnitud -1

Importancia 1

La maniobra de arriado de embarcación y resguardo generarán ruido moderado.

N.2.- Atraque y resguardo / Agua marina

Magnitud -1

Importancia 1

El atraque de embarcaciones de motor genera turbidez en fondos someros.

N.3.- Atraque y resguardo / Empleo

Magnitud +1

Importancia 2

El atraque y resguardo serán actividades permanentes que darán empleo a personal local.

N.3.- Atraque y resguardo / Servicios turísticos

Magnitud +2

Importancia 3

El atraque y resguardo de embarcaciones menores son servicios turísticos con alta demanda en temporada vacacional.

N.4.- Atraque y resguardo / Seguridad

Magnitud +2

Importancia 2

La seguridad de las embarcaciones en resguardo seco o atracadas en el muelle es uno de los principales servicios de la marina.

O.- Resguardo seco.

O.1.- Resguardo seco / Manejo de residuos

Magnitud +1

Importancia 1

El resguardo seco prevendrá el deterioro de las embarcaciones menores y evitará que pinturas, fibra de vidrio u otros compuestos entren en contacto con el agua.

O.2.- Resguardo seco / Empleo

Magnitud +1

Importancia 1

El resguardo seco será uno de los servicios que generará empleo permanente.

O.3.- Resguardo seco / Servicios turísticos

Magnitud +2

Importancia 3

El resguardo seco de embarcaciones menores es un servicio con poca oferta y considerable demanda local.

O.4.- Resguardo seco / Seguridad

Magnitud +2

Importancia 3

El resguardo seco da seguridad física a la embarcación y a los usuarios cuando navega.

P.- Mantenimiento embarcaciones.

P.1.- Mantenimiento embarcaciones /Atmosfera

Magnitud -1

Importancia 1

El mantenimiento de embarcaciones será de tipo preventivo, no se realizarán actividades propias de un astillero.

P.2.- Mantenimiento embarcaciones / Ruido

Magnitud -1

Importancia 1

Algún equipo de mantenimiento y la prueba de los motores generan ruido.

P.3.- Mantenimiento embarcaciones / Agua subterránea

Magnitud -1

Importancia 1

Para la limpieza de embarcaciones se utilizará aguas salobres.

P.4.- Mantenimiento embarcaciones / Manejo de residuos

Magnitud +2

Importancia 2

El mantenimiento preventivo de las embarcaciones y sus equipos evita que partes desprendibles de estas o fluidos como hidrocarburos tengan contacto con el agua.

P.4.- Mantenimiento embarcaciones / Empleo

Magnitud +2

Importancia 3

El mantenimiento de embarcaciones generará empleo permanente y calificado.

P.4.- Mantenimiento embarcaciones / Servicios turísticos

Magnitud +2

Importancia 3

El mantenimiento de embarcaciones menores cuenta con demanda local.

P.5.- Mantenimiento embarcaciones / Seguridad

Magnitud +2

Importancia 2

El mantenimiento de embarcaciones incrementa la seguridad de sus usuarios.

Q.- Mantenimiento instalaciones.

Q.1.- Mantenimiento instalaciones. / Atmosfera

Magnitud -1

Importancia 1

Sustancias volátiles y equipos de combustión generarán emisiones menores cumpliendo con los niveles permisibles.

Q.2.- Mantenimiento instalaciones. / Ruido

Magnitud -1

Importancia 1

Equipos utilizados para el mantenimiento de instalaciones emitirán ruido dentro de los parámetros de las NOM.

Q.3.- Mantenimiento instalaciones. / Agua marina

Magnitud -1

Importancia 1

Se realizarán las labores de mantenimiento tanto de muelle como de resguardo y oficina evitando que residuos sólidos y/ líquidos no controlados terminen en el agua.

Q.4.- Mantenimiento instalaciones. / Agua potable

Magnitud -1

Importancia 1

En la medida de lo posible se utilizarán aguas salobres para el mantenimiento de instalaciones, reduciendo en esta actividad el uso de agua potable.

Q.5.- Mantenimiento instalaciones. / Flora

Magnitud +1

Importancia 1

El mantenimiento de instalaciones incluye el de áreas verdes y ajardinadas, con el propósito de usar poca cantidad de agua para riego se recomienda el uso de especies adaptadas como algunas características del matorral costero de la región.

Q.6.- Mantenimiento instalaciones. / Manejo de residuos

Magnitud +2

Importancia 2

El mantenimiento permanente de las instalaciones incluye la identificación, separación y disposición adecuada de los residuos sólidos y peligrosos.

Q.6.- Mantenimiento instalaciones. / Empleo

Magnitud +1

Importancia 1

El mantenimiento de las instalaciones será fuente de empleo permanente y temporal.

Q.7.- Mantenimiento instalaciones. / Servicios turísticos

Magnitud +2

Importancia 3

El mantenimiento preventivo de las instalaciones evitará su deterioro y con ello se asegura la prestación continua de los servicios que prestará la marina.

Q.6.- Mantenimiento instalaciones. / Seguridad

Magnitud +2

Importancia 2

El mantenimiento preventivo de instalaciones y equipos garantizarán su integridad y funcionamiento, entre estos, los equipos de seguridad de las propias instalaciones.

A continuación se presenta la Matriz de interacciones resultante.

V.4 Conclusiones

De acuerdo al análisis desarrollado, el proyecto “Construcción y operación de una Marina en el Puerto de Yucalpeten”, generará impactos potenciales negativos sobre la franja costera y el agua del estero en forma puntual, de magnitud baja; poco significativos en la etapa preparatoria y constructiva.

Durante la operación se estima, los parámetros de turbidez, sólidos disueltos en el agua retornarán a los valores actuales; no se espera que se generen impactos residuales debido a las medidas previstas en el manejo de residuos líquidos, sólidos y peligrosos.

El canal náutico y la porción terrestre donde se desarrollará el proyecto fueron excavados y conformados durante la construcción del puerto de abrigo de Yucalpeten, por lo que no ocasionará efectos negativos en un ambiente natural.

No es probable la generación de conflictos ambientales puesto que la marina está ubicada dentro de un Recinto Portuario por lo que el uso del suelo es compatible con el proyecto, cuenta con la cesión de la Administración Portuaria Integral API-Progreso, quienes administran la Zona Federal Marítimo Terrestre en el Puerto de Yucalpeten, en las colindancias al proyecto se llevan a cabo actividades náuticas y pesqueras compatibles con las del proyecto.

Las medidas de prevención y mitigación propuestas reducirán los impactos generados por las diversas acciones en las etapas de preparación y construcción; los programas de mantenimiento del muelle y demás instalaciones, el manejo y disposición de residuos en la operación del proyecto conducirán a evitar impactos de largo plazo.

El promovente del proyecto tiene la disposición de cumplir con la normatividad en materia ambiental.

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

Los impactos ambientales sobre el entorno que generará el desarrollo del proyecto, como se ha descrito anteriormente, cubren varios aspectos en sus diferentes etapas. Con la aplicación de medidas de mitigación se puede disminuir su efecto negativo.

A continuación, se enlistan y caracterizan las medidas que son útiles para la correcta implementación del proyecto, mencionando la etapa de aplicación y el impacto ambiental a evitar, mitigar u optimizar.

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

Etapa de preparación del sitio y construcción.

Limpieza del predio.

Se efectuará la limpieza del predio, ya que este es utilizado como basurero por los habitantes de las inmediaciones.

Control de la remoción de sedimentos durante la instalación de los pilotes.

La remoción de sedimentos será únicamente en el área donde serán instalados los pilotes y no se realizarán excavaciones en la capa del caliche.

Colocación de cortinas de sedimentos.

Esta acción evitará la dispersión de sedimentos e incremento de la turbidez en el en el agua marina frente al predio en la construcción de la marina.

Mantenimiento de maquinaria y equipo.

A los vehículos automotores y maquinaria que se utilizarán durante la construcción se les dará mantenimiento adecuado para que las emisiones de gases que generen a la atmósfera a través de sus escapes, cumplan con los valores máximos de los parámetros que dictan las Normas Oficiales Mexicanas NOM-041-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible (D.O.F. 06/Marzo/2007), NOM-045-SEMARNAT-2006, Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible (D.O.F. 13/Septiembre/2007), además se verificará que cuenten con los silenciadores necesarios para prevenir el ruido excesivo.

Instalación de letrinas portátiles.

En esta etapa se contará con letrinas portátiles para el uso exclusivo de los trabajadores, evitando la contaminación del suelo por excretas. A estas letrinas se les dará mantenimiento y limpieza por parte de la empresa que los renta.

Instalación de botes de basura.

Durante la construcción se deberá de contar con los depósitos de basura necesarios para mantener el sitio en un estado saludable y tener un plan de monitoreo y vaciado de los recipientes.

Se instalarán botes de basura perfectamente rotulados en el predio, esta medida prevendrá la contaminación del suelo debido a los residuos orgánicos e inorgánicos generados por los trabajadores durante la construcción. Se colocarán letreros específicamente prohibiendo arrojar basura al agua.

Riego del terreno.

Se regará el terreno para mantenerlo húmedo y prevenir de esta manera el levantamiento de polvo que pueda afectar a las inmediaciones, esta medida evitará que el polvo ocasionado por la construcción se propague a otras áreas ocasionando plumas de sedimentos en la zona marina al oeste del predio.

Instalación de letreros informativos.

Se instalarán señalamientos informativos alrededor del predio y en las calles aledañas se instalarán señalamientos viales de acuerdo al reglamento de tránsito y a las normas ambientales vigentes, esta medida tiene la intención de prevenir accidentes de tránsito por las obras y actividades que se realizarán en el predio y afectación a los recursos naturales del sitio.

Diseñar un plan de emergencias y contingencias ambientales específico para la etapa de construcción.

Se establecerán los procedimientos para actuar en caso de que ocurra alguna contingencia como derrame de hidrocarburos, disposición de residuos en la zona marina, caída de materiales en la dársena u otros durante la etapa de construcción.

En el diseño se deberán incluir las características de los sistemas y procedimientos de emergencia en caso de vertimientos y derrames de sustancias peligrosas, estos sistemas serán cortinas de sedimentos, barreras flotantes de contención y materiales absorbentes.

Programa de capacitación en la etapa de construcción.

Capacitar a cada uno de los trabajadores que vayan a participar en las obras de construcción en lo siguiente:

- Manejo de los derivados del petróleo, pinturas, plásticos, papel, envases de cualquier clase depositarlos en los recipientes correspondientes.
- Evitar cazar, molestar, transportar, capturar o lastimar a la fauna o flora que existan en el sitio ya que está regulado por las autoridades correspondientes.
- Usar los recipientes de basura únicamente para su disposición.
- Usar los recipientes marcados "petróleos sólidos", para depositar trapos con aceites, estopas, trapos y pinceles con pinturas y solventes, filtros de aceite y filtros de combustible usados.
- Usar los recipientes marcados "petróleo líquido" para depositar el aceite usado.
- Evitar que algún combustible caiga al agua cuando se transfieran las embarcaciones a los sitios de almacenaje.
- Cuando ocurra algún accidente, implementar en el momento acciones de limpieza y dar parte al responsable de obra o la autoridad correspondiente, en un esfuerzo de mitigar el impacto lo antes posible y asegurar la no recurrencia.
- Instruir al personal que realiza la construcción, antes de comenzar el trabajo, sobre no arrojar al agua residuos sólidos como cables eléctricos, restos de comida, costales vacíos de cemento, etc.

Etapa de operación.

Sistema de drenaje de aguas pluviales.

Se contará con un sistema de drenaje para aguas pluviales que se descargarán al manto freático, lo que favorecerá la recarga del mismo y evitando la contaminación del agua.

Sistema de drenaje para sanitarios.

Se contará con un sistema de drenaje de aguas negras mediante biodigestores y estará conectado a un cárcamo ciego, esta medida evitará contaminaciones al manto freático o al agua de la dársena.

Barreras oleofílicas.

En la marina se contará con barreras oleofílicas y materiales biodegradables para la contención de derrames accidentales de combustible al mar.

El comportamiento de una barrera y su efectividad dependen del tamaño y longitud de sus secciones y del lugar donde se las utilice, por lo que el tamaño óptimo de una barrera está muy relacionado con el tipo de ambiente y estado del mar (Tamaño del oleaje) donde será utilizada. En general la profundidad del faldón debe ser de dimensiones similares a las del francobordo, el cual debería tener una medida mínima necesaria para evitar el sobresalpicado. Si bien las secciones cortas pueden facilitar el manejo de las barreras y proteger la integridad de estas generalmente de producirse una falla en una sección, hay que compensar estas ventajas contra la dificultad y el tiempo necesario para conectar o reconectar las secciones en forma debida. Las conexiones interrumpen el perfil de la barrera, por lo que de ser posible, no deben coincidir con el punto de mayor concentración de hidrocarburo. El diseño de los conectores debe permitir un fácil enganche y desenganche durante el despliegue y también mientras la barrera está en el agua. Es fundamental contemplar otras características importantes como la resistencia, facilidad y velocidad de despliegue, seguridad de funcionamiento, peso y costo. Debe tener resistencia estructural y durabilidad, especialmente para soportar las fuerzas del agua y el viento sobre si al ser remolcada o anclada. Asimismo la facilidad y velocidad de despliegue junto con la seguridad de funcionamiento son importantísimas en situaciones rápidamente cambiantes.

Barreras sorbentes:

Se trata de un tubo de malla o algún tejido relleno de un material sorbente sintético o natural. Tienen poca resistencia inherente y en algunos casos pueden requerir apoyo adicional para evitar su hundimiento al saturarse de hidrocarburo. Se utilizan en caso de derrame de hidrocarburos livianos, y en áreas de velocidades de corrientes bajas para recoger películas delgadas de hidrocarburos, ya que su eficiencia de recuperación disminuye al saturarse de hidrocarburo las capas externas del material sorbente. A continuación se presentan imágenes de este tipo de barreras.



Además, se debe contar con un sistema de anclaje que mantenga la barrera desplegada en el lugar óptimo para la contención de aceite. Los sistemas incluyen anclas tipo Danforth, cuerda de nylon color amarillo, etc. Todas las anclas, cadenas, grilletes y guardacabos ojos serán de acero galvanizado, incluirá cuerda de polipropileno, boya y banderín.

Inspección y vigilancia para el manejo de sustancias peligrosas.

Todos los combustibles serán adquiridos directamente en estaciones de servicio. No se almacenará combustible en las instalaciones de la marina.

Control de la generación y manejo de residuos peligrosos.

Se contará con tambos con tapa y debidamente rotulados con la leyenda “residuos peligrosos”, donde serán colocados todos los residuos peligrosos que sean generados durante la operación del proyecto, tales como envases y recipientes de combustible y aceites. Se habilitará un almacén temporal para los residuos peligrosos que se generen en el sitio.

Se capacitará al personal que intervenga en la marina, así como se comunicará a los usuarios de la marina sobre el manejo de los residuos peligrosos, con el fin de evitar un manejo inadecuado de estos residuos.

Se contratará a una empresa autorizada para la recolección de los residuos peligrosos para su envío a un sitio de disposición final autorizado.

Tratamiento, inspección y control de generación de residuos líquidos.

Se instalará un biodigestor anaerobio para la depuración de las aguas residuales domésticas.

Se deberá dar el mantenimiento y vigilancia al biodigestor y solicitar la remoción y limpieza cuando se haya llenado la fosa ciega.

Señalamiento en la zona del muelle.

Se tendrán señalamientos adecuados para entrada y salida de embarcaciones, así como de la ubicación de equipos de seguridad (barreras oleofílicas) y extintores.

Programa de capacitación.

Se tendrá un programa de capacitación para el personal que labore en la marina, incluyendo medidas de seguridad, acciones en caso de emergencia y mantenimiento general.

Programa de seguimiento ambiental.

El uso de buenas prácticas ambientales para la operación de la marina turística, ayudará a prevenir y reducir impactos ambientales futuros y fortalecerá las oportunidades para un crecimiento económico ambientalmente sustentable en la región.

Entre las prácticas que se implementarán en la marina se tienen las siguientes:

Almacén y transferencia de combustibles y lubricantes.

- Realizar el trasiego de combustible de manera que se eviten derrames y se permita una limpieza fácil en caso de que éstos ocurran accidentalmente.
- Reducir la posibilidad de derrames de combustibles por sobrellenado de tanques.
- Ofrecer información sobre las prácticas ambientales a los tripulantes y los dueños de las embarcaciones.
- El llenado de tanques de combustible portátiles debe hacerse de manera que se eviten derrames.
- Usar un embudo para evitar derrames cuando se estén llenando envases con combustible o aceite.
- Promover el uso adecuado de envases portátiles.
- Prohibir la transferencia de combustible desde contenedores a embarcaciones en los muelles o en sitios de atraque.
- Exigir que en los muelles se manejen únicamente envases o tanques portátiles diseñados específicamente para transporte de combustibles.
- No llenar un envase o tanque portátil que esté en el interior o en la cajuela de un automóvil o en áreas con poca ventilación.

- No llenar el tanque totalmente, dejar un espacio vacío ya que el combustible se expande con el calor.
- Asegurar que el envase o tanque portátil esté bien cerrado con la tapa adecuada.
- Asegurar que todo el personal que trabaja en el muelle de la gasolinera tenga experiencia con el equipo de abastecimiento de combustibles y el equipo de respuesta a contingencias.
- El personal debe estar entrenado en buenas prácticas para cargar combustible y respuesta a emergencias por derrames de hidrocarburos.
- Efectuar las maniobras de abastecimiento de combustible en una forma segura.
- El suministro de combustible debe hacerse siempre por personal autorizado y capacitado para ello.
- Entrenar al personal de a bordo para que lleve a cabo con cuidado la carga de combustible y se asegure que el combustible no se ponga accidentalmente en un tanque de retención o de agua.
- Instrumentar un manejo adecuado y seguro para los aceites gastados o quemados.
- En sus áreas terrestres y marinas, la Marina definirá su política y estrategia de control de aceites usados en las áreas bajo su responsabilidad como negocio, en coordinación con las autoridades ambientales federales y locales y lo especificará por escrito a clientes y usuarios.

Control de aguas negras.

- Establecer un reglamento para las embarcaciones.
- Prohibir que vacíen los tanques de los baños de las embarcaciones dentro de áreas de la Marina y establecerlo en el reglamento de la misma.
- Establecer en el reglamento de la Marina que queda estrictamente prohibido nadar en áreas de la Marina, pescar o consumir mariscos o peces procedentes de la misma.
- Difundir el reglamento y sus políticas a los responsables de los yates o su mantenimiento y conservación, a través un programa de educación ambiental.
- Tener baños disponibles en la orilla.
- Instalar baños lo más cerca posible de los muelles.
- Asegurar que funcionen las 24 horas del día.
- Mantenerlos limpios y ordenados para fomentar que los clientes los usen.
- Usar únicamente limpiadores adecuados para el medio ambiente.
- Instalar un sistema de vaciado de tanques para las embarcaciones.
- Instalar en la Marina un sistema de biodigestor para el tratamiento de las aguas negras y un cárcamo para manejar adecuadamente las aguas residuales que generen.

Control de residuos sólidos.

- Promover una adecuada disposición de los residuos sólidos y peligrosos.
- Implementar un programa de reciclaje para la segregación en la fuente y la recolección de por lo menos: plásticos, vidrio, aluminio y papel periódico.
- Proveer de contenedores apropiados en número suficiente y razonablemente accesibles según la capacidad requerida.
- Ubicar los contenedores en sitios adecuados tales como áreas de frecuente tránsito de personas en la salida del muelle hacia tierra, cerca de los baños y de las regaderas, junto a las máquinas expendedoras de refrescos o comestibles, junto a la oficina de la Marina o de camino al estacionamiento.
- No colocar los contenedores en los muelles ya que la basura puede tirarse al agua por descuido o ser acarreada al agua por el viento.
- Iluminar el sitio alrededor del contenedor de manera que sea seguro y fácil de encontrar.

- Elegir contenedores de almacenamiento que sean lo suficientemente grandes para la basura esperada.
- Poner letreros en cada sitio de disponer basura, informando a los usuarios que los contenedores son exclusivos para residuos de tipo doméstico y no se deben tirar desechos combustibles, químicos tóxicos, pinturas, aceites, anticongelantes, resinas, barnices, etc. en forma sólida ni líquida.
- Poner tapas o algún otro artefacto que mantenga la basura dentro y evite que los animales o el agua de lluvia entren al mismo, puede ser contenedores tipo tapa - pedal.
- Ofrecer instalaciones para la disposición separada de basura y de residuos peligrosos y de pescado.
- Exigir a todos los empleados que fomenten las políticas de la Marina sobre los residuos sólidos comunes y los residuos de mantenimiento de las embarcaciones.
- Usar una red de alberca o para cangrejos para coleccionar la basura en donde se le encuentre dentro de la Marina.
- Establecer en el contrato que queda estrictamente prohibido disponer residuos peligrosos en los contenedores de residuos comunes de la Marina ya que pueden contaminar el resto de los residuos que va al relleno sanitario municipal.
- Especificar en el contrato que queda estrictamente prohibida la disposición final, almacenamiento o tratamiento de residuos peligrosos en terrenos de la Marina o en el mar.
- La Marina puede elegir dar el servicio de colecta y entrega de residuos peligrosos a empresas autorizadas para el manejo de estos o sitios de disposición final de los mismos.
- Manejar los desechos de las mascotas de manera que se evite que ingresen al agua.
- Exigir a los clientes que levanten los desechos de sus mascotas y los depositen en bolsas a la basura.
- Especificar en los contratos las reglas sobre los desechos de las mascotas.
- Fomentar el manejo adecuado de los desechos de pesca recreativa o deportiva.
- Limitar la limpieza de pescado en un área específica.
- Comunicar a los pescadores que hay un contenedor específicamente designado para que depositen los residuos de pescado.
- Trabajar con los pescadores locales sobre la necesidad de tener áreas libres de limpieza de pescado en los alrededores de la marina.
- Impulsar entre los prestadores de servicios de pesca deportiva o recreativa, la práctica de "pescar y liberar".

Control de residuos líquidos peligrosos.

- Especificar reglas en los contratos de los clientes cómo minimizar la generación y evitar los impactos potenciales de los residuos peligrosos derivados del mantenimiento o reparación de embarcaciones.
- Especificar en el contrato y en las actividades de supervisión diaria de la Marina, que en los muelles no se deben hacer reparaciones a embarcaciones.
- Especificar en el contrato que las actividades de mantenimiento y reparación pueden generar residuos peligrosos sujetos a una normatividad específica que alcanza sanciones penales, por lo que su control debe ser muy estricto y por lo tanto dichas actividades deben efectuarse en astilleros o talleres especializados.
- No se permitan reparaciones en la Marina sin el permiso por escrito de la misma.
- Los cambios de aceite de motor deberán hacerse fuera de las instalaciones de la Marina y el aceite usado debe ser dispuesto de acuerdo a los programas o políticas que la Marina defina de acuerdo a la normatividad vigente en materia ambiental.

- Ofrecer información sobre el servicio de colecta, tratamiento y disposición final de residuos líquidos peligrosos a las embarcaciones para asegurar que no haya contaminación cruzada con los residuos sólidos reciclables o los que van a los basureros.
- Colocar letreros que digan qué se puede o no colocar en cada tanque o no permitir que los clientes vacíen sus residuos líquidos en ninguno de ellos. En lugar de eso, que personal de la Marina colecte los líquidos residuales en las embarcaciones para evitar contaminación cruzada.
- Minimizar el uso de productos peligrosos y almacenamiento seguro para reducir riesgos.
- Para reducir el tiempo de almacenamiento establecer una práctica de “lo primero que entra es lo primero que sale”.
- Evitar el máximo el uso de productos corrosivos, reactivos, tóxicos o inflamables.
- Manejar en una forma responsable los trapos que hayan estado en contacto con aceites, combustibles y materiales peligrosos.
- Mantener los trapos con aceite separados de los que estén contaminados con materiales peligrosos tales como los solventes.
- Almacenar los trapos en contenedores aprobados, etiquetados y almacenarlos en un sitio de disposición temporal de residuos peligrosos.
- Diseñar y colocar letreros relacionados al manejo de desechos.
- Colocar letreros en sitios estratégicos que indiquen el sitio de colecta de desechos más cercana.
- Marcar los contenedores de reciclaje indicando claramente qué deben contener, utilizando un código de colores o algún sistema de fácil identificación.
- Indicar que los contenedores de residuos peligrosos únicamente los maneja el personal de la marina.
- Fomentar el intercambio de excedentes de pintura, tiner, barnices, etc. entre usuarios.

Manejo de escurrimientos y arrastres de tierra.

- Utilizar vegetación o materiales naturales a manera de filtro para minimizar los escurrimientos de agua de lluvia al agua marina.
- La arquitectura del paisaje deberá considerar el agua marina como punto focal y apoyarse en manejo estratégico de vegetación en el entorno de la Marina.
- Utilizar suelos empedrados, con grava o construcción porosa que permita absorber el agua y evite que se escurra hacia el mar con arrastre de contaminantes presentes en el suelo.
- Seleccionar plantas nativas donde sea factible, que sean adecuadas para las condiciones existentes de tal modo que necesiten muy pocos cuidados en términos de riego, fertilización o uso de plaguicidas.
- Mantener y/o aumentar las áreas de vegetación alrededor de la Marina para promover hábitat y minimizar impactos de aguas de escurrimiento por lluvias o tormentas.
- Instalar plantas como zonas de amortiguamiento entre las áreas de suelo impermeable y el mar.
- Regar las plantas a profundidad y con poca frecuencia más que frecuentemente y por encima.
- Adoptar prácticas naturales para el manejo de plagas evitando al máximo el uso de sustancias químicas en prados y jardines.
- Seleccionar plantas nativas que son resistentes a las enfermedades y a los insectos locales.
- Sacar las malezas a mano para reducir el uso de herbicidas.
- Proteger a los depredadores naturales tales como arañas, Mantis religiosa, libélulas y ranas.

Respuesta a emergencias

- Ofrecer al personal entrenamiento en respuesta a las emergencias que potencialmente se pueden presentar en la Marina o en la región.
- Identificar los tipos de emergencias que se pueden presentar en la Marina y en la región, tales como: huracanes, incendios, inundaciones, y vertimientos.
- Entrenar a los empleados en la aplicación de los procedimientos necesarios en emergencias.
- Hacer simulacros de respuesta a emergencias al menos dos veces al año.
- Invitar a la Capitanía de Puerto y a los Bomberos a demostrar procedimientos de respuesta a emergencias en la Marina.
- Revisar los planes y los procedimientos de respuesta a emergencias al inicio de cada época de arribo de embarcaciones.
- Actualizar los planes de emergencia anualmente.
- Actualizar la tecnología para la atención a las emergencias que se pueden presentar en la Marina.
- Conocer el nivel de riesgo al que está sujeto la marina.
- Elaborar un plan de atención a emergencias que incluya todas las actividades de entrenamiento relacionadas a respuesta a emergencias.
- Tener por escrito los procedimientos y acciones específicas que se tomarán bajo circunstancias de emergencias específicas según el tipo.
- Los planes deben ser claros, concisos y fáciles de usar, con letras grandes y en lo posible plastificados.
- Tener copias de los planes de emergencia en sitios accesibles y donde sean necesarios.
- Entrenar a los empleados en el plan de emergencias.
- Revisar el plan y los procedimientos de respuesta a emergencias con el personal al inicio de cada temporada.
- Efectuar simulacros de emergencia como mínimo dos veces al año.
- Compartir los planes de atención a emergencias.
- Informar al departamento de bomberos y al director de puerto sobre sus planes de atención a emergencias y el equipo con que cuentan para ello.

Señalamiento en la marina

Se tendrán señalamientos adecuados para circulación, entrada y salida de vehículos, velocidades máximas, etc.

Se contará con la señalización marítima necesaria para marcar el canal de entrada de la marina, la posición de los muelles, para lo cual se contará con la iluminación necesaria.

VI.2 Programa de vigilancia ambiental

Control de generación de residuos sólidos.

Se designará un sitio para el acopio temporal de los residuos sólidos, para su posterior envío al sitio de disposición autorizado por el Ayuntamiento. Se contará con botes de basura con tapa, en los sitios de mayor generación (áreas de servicios y áreas recreativas).

Se tendrá un control especial sobre los residuos para evitar depósitos accidentales en el estero.

Inspección y vigilancia para el manejo de sustancias peligrosas.

Todos los combustibles serán adquiridos directamente en estaciones de servicio. No se almacenará combustible en las instalaciones de la marina.

Control de la generación y manejo de residuos peligrosos.

Se contará con tambos con tapa y debidamente rotulados con la leyenda “residuos peligrosos”, donde será colocados todos los residuos peligrosos que sean generados durante la operación del proyecto, tales como envases y recipientes de combustible y aceites. Se habilitará un almacén temporal para los residuos peligrosos que se generen en el sitio.

Se capacitará al personal que intervenga en la marina, así como se comunicará a los usuarios de la marina sobre el manejo de los residuos peligrosos, con el fin de evitar un manejo inadecuado de estos residuos.

Se contratará a una empresa autorizada para la recolección de los residuos peligrosos para su envío a un sitio de disposición final autorizado.

VI.3 Seguimiento y control (monitoreo)

Tratamiento, inspección y control de generación de residuos líquidos.

Se instalará un biodigestor anaerobio para la depuración de las aguas residuales domésticas.

Se deberá dar el mantenimiento y vigilancia al biodigestor y solicitar la remoción y limpieza cuando se haya llenado la fosa ciega.

Se realizará el monitoreo semestral de la calidad del agua en la ZOFEMAT cedida, para verificar que los parámetros actuales son comparables con los que se obtendrán durante la operación de la marina, en otro sentido, también para descartar impactos por la operación de los vecinos colindantes.

VI.3.1 Impactos residuales.

No se espera que se generen impactos residuales, puesto que la marina está ubicada dentro de un Recinto Portuario.

VI.4 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

Se estima una inversión de \$1,500,000.00 (un millón quinientos mil pesos 0/100.M.N).

En programas de prevención y control de la contaminación se emplearán \$75,000.00 (setenta y cinco mil pesos 0/100 M.N.).

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

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

El sitio del proyecto aparece actualmente desde la calle 16 como un predio semi baldío, desde el canal de navegación es un espacio con potencial de uso compatible con el recinto portuario, pero sin aprovechamiento, el escenario sin proyecto sería el mismo que prevalece.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto

El proyecto de la marina de embarcaciones menores se ubica en una zona con actividades náuticas relacionadas con pesca de altura, turístico recreativas, avituallamiento, abasto de combustibles, entre otras.

La marina ocupará un espacio entre una estación de servicio de combustibles y un atracadero de la flota de altura de Yucalpeten, la infraestructura que se construya y su operación complementará los servicios en la zona, proporcionando resguardo y atraque seguro a embarcaciones recreativas.

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

Las medidas de mitigación reducirán los impactos de las actividades de preparación del sitio y construcción, evitando que sus efectos rebasen niveles máximos permitidos y sean exportados del sitio del proyecto.

Los programas de manejo de residuos y mantenimiento permanente de instalaciones redundarán en un escenario limpio y ordenado sin generar impactos residuales.

VII.4 Pronóstico ambiental

El proyecto que se evalúa en la presente manifestación de impacto ambiental consiste en la construcción y puesta en operación de una marina para dar servicios de embarque y desembarque de embarcaciones menores dentro de un recinto portuario, el principal criterio para la selección del sitio ha sido la concordancia con el uso de suelo.

El uso actual del sitio es compatible con el uso de que se le pretende dar, el área del proyecto se encuentra en su mayoría cubierto por vegetación secundaria de duna costera, estas condiciones serán sustituidas por la estructura de los distintos componentes de la marina, integrándose al escenario actual.

El principal impacto ambiental que pudiera ocasionar la ejecución del proyecto, está vinculado con el manejo de residuos sólidos, descargas de aguas sanitaria y residuos peligrosos, lo cual es prevenible al implementar las medidas descritas en el capítulo anterior para evitar la contaminación del agua del estero y del suelo del recinto portuario.

El área del proyecto, al ser un recinto portuario concesionado a la API cuenta con un programa de vigilancia y seguimiento de cumplimiento de la normatividad ambiental en la operación de marinas, por lo que el promovente deberá cumplir con lo establecido tanto en este documento, como las demás disposiciones que sean aplicables al área y a la actividad que desempeña.

Por último es importante mencionar que el promovente del proyecto tomará la responsabilidad de mantener en condiciones óptimas la Marina, dándose a la tarea de llevar la operación de manera que sea lo más amigable con ambiente que lo hospeda y con las actividades anexas.

Como se mencionó, se prevé un establecimiento limpio y ordenado que genere la confianza de los propietarios de las embarcaciones a utilizar los servicios de la marina.

VII.5 Evaluación de alternativas

No se consideran alternativas para el sitio del proyecto, dado que los predios particulares colindantes con la ZOFEMAT son propiedad del promovente, la cesión de la franja costera otorgada por la Administración Portuaria de Progreso es para este uso y actividad.

VII.6 Conclusiones

Por lo anterior, se concluye que el proyecto de construcción y operación de la Marina que se ubicará dentro del Recinto Portuario de Yucalpetén, Progreso constituye un proyecto ambientalmente viable y socialmente aceptable, siempre y cuando se apegue a lo manifestado en este documento y se apliquen durante todas las distintas etapas las medidas de prevención y mitigación de impacto ambiental propuestas.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

El Programa de trabajo que se presenta, considera la verificación en campo de los estudios y acciones necesarios para dar cumplimiento a los puntos establecidos en la resolución ambiental de la autoridad competente, que autorice el proyecto. Se consideran los siguientes conceptos:

1.-Programa de manejo de residuos peligrosos y no peligrosos.

Acciones a ejecutar

- Elaborar un procedimiento integral para el manejo de los residuos sólidos no peligrosos.

- **RESIDUOS PELIGROSOS**

Llevar una bitácora para el control de la generación de los residuos peligrosos, en coordinación con las áreas generadoras.

Acción a ejecutar.

Implantar una bitácora para el control de la generación de los residuos peligrosos, indicando fecha de generación tipo y volumen y fuente generadora, en coordinación con las áreas generadoras.

Elaborar e implementar un procedimiento integral para el manejo de residuos peligrosos, desde su generación, almacenamiento temporal, transporte y disposición final.

Acción a ejecutar.

- Se elaborara e implementara un procedimiento integral que incluirá lo siguiente:

- Tipo de contenedor a utilizar.
- Etiquetado de cada envase, clasificación y separación de acuerdo a su incompatibilidad química.
- Medidas de seguridad para su envasado y transporte interno y externo.
- Cumplimiento de las normas para el manejo de los aceites gastados.
- Procedimiento de acción en caso de derrames o fugas.
- Cumplimiento de las normas para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos.
- Manejo de bitácora para registrar movimientos de residuos, elaboración, tramitación y documentos de control de residuos peligrosos.
- Identificar y cuantificar el tipo de residuos peligrosos generados.
- En caso de no cumplir con la norma anterior, proponer las acciones u obras necesarias para su cumplimiento.

2.- Programa de control de emisión de gases de motores de combustión interna

Acciones a ejecutar:

- Revisión de los programas de mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipo que se utilizará en la obra.
- Elaboración de bitácora en donde se asienten los trabajos de mantenimiento que se hayan realizado a la maquinaria durante las labores de la obra.
- Elaboración de bitácora con las actividades de mantenimiento efectuadas a la maquinaria.
- Reportes mensuales con la información de bitácora, observaciones y copias de las facturas de los servicios realizados.

3.- Programa para evitar la contaminación de aguas subterráneas.

Acciones a ejecutar:

- Recopilar información y determinar el origen y volumen de las aguas residuales que se generen en la construcción de la obra.
- Caracterización del manejo que se da a los residuos sanitarios de la obra.
- Elaborar manual de procedimientos para prevenir la contaminación del acuífero.
- Cuidados en el manejo de las fosas sépticas portátiles.
- Seguimiento de actividades y elaboración de reporte a bitácora.

El programa de capacitación incluirá lo siguiente:

- Inventario del equipo e instrumentación con características técnicas.
- Diagrama de flujo del agua y descripción de los procesos.
- Procedimiento de operación de los equipos.
- Frecuencia de revisión y mantenimiento de equipo.
- Llevar bitácora donde se registren las condiciones de operación del sistema, cantidades, fecha y hora de dosificación de productos químicos y cualquier actividad o anomalía que se considere de importancia en la operación del sistema.

4.- Programa de supervisión y control.

Todas las actividades mencionadas anteriormente serán integradas dentro de un programa general de supervisión y control, que estará dado por la presencia de un supervisor con experiencia en este tipo de trabajos, recopilando la información que se genere en cada lugar e integrando estos datos tanto a las bitácoras como a los reportes.

Se establecerán cláusulas ambientales con las empresas y/o personal que se contrate para la realización de la obra, asimismo se llevará una bitácora de obra, en la que se tome nota del cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y control ambiental.

VII.3 Conclusiones:

De acuerdo al análisis del proyecto “Construcción y operación de una marina en el puerto de Yucalpeten, los impactos potenciales negativos sobre el suelo y el agua del estero que pudieran ocasionar son puntuales y no tienen repercusión regional.

El sitio donde se desarrollará el proyecto ha sido previamente afectado por la construcción del puerto de abrigo de Yucalpeten, por lo que no ocasionará efectos negativos en un ambiente natural.

El uso de suelo es compatible con las regulaciones para el recinto portuario, además de que cuenta con la cesión de la ZOFEMAT para esta actividad.

Las medidas de prevención y mitigación propuestas minimizarán los impactos generados por las diversas acciones en las etapas de preparación, construcción y operación del proyecto.

El proyecto cumplirá con las normatividad en materia ambiental.

Por lo anterior, se concluye que el proyecto de construcción y operación de la marina que se ubicará dentro del Recinto Portuario de Yucalpeten, Progreso constituye un proyecto ambientalmente viable y socialmente aceptable, siempre y cuando se apegue a lo manifestado en este documento y se apliquen durante todas las etapas las medidas de prevención y mitigación de impacto ambiental propuestas.

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

VIII.1 Formatos de presentación

Se entrega un ejemplar impreso del presente estudio, así como su respaldo en formato digital y 4 copias en disco compacto, una marcada para consulta. Se presenta un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental.

VIII.1.1 Figuras de ubicación.

Se presenta en el Anexo 1.

VIII.1.2 Fotografías.

Se presenta en el Anexo 3.

VIII.1.3 Documentos Legales.

Se presentan en el anexo 4.

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

El listado de especies encontradas en sitio del proyecto se presenta en el capítulo IV.

VIII.2 Otros anexos

En el anexo 2 se presenta un plano arquitectónico de las instalaciones.

VIII.3 Glosario de términos

Arrecife: Banco formado en el mar por rocas, puntas de roca o políperos y llega casi a flor de agua.

Banco de material: Sitio donde se encuentran acumulados en estado natural, los materiales que utilizarán en la construcción de una obra.

Batimetría: Representación gráfica de las curvas de igual profundidad.

Bitá. Piezas sólidas de metal o de madera fuertemente unidas a la cubierta – por lo regular dos columnas de hierro fundidas sobre una misma base – y utilizadas para tomar vueltas sobre ellas a las cadenas de las anclas, amarras del buque o para hacer firme un cabo. Por extensión, los postes que hay en el muelle para amarrar las bozas y cadenas.

Braza: Medida de longitud usada en la marina equivalente a 1.829 metros del sistema inglés, 1.624 metros del francés; y 1.671 metros del español.

Calado: Profundidad a la cual se sumerge el barco en el agua, marcada siempre en números en proa y popa del barco; el máximo calado permitido del buque está indicado por la línea de máxima de inmersión

Dársena: Parte interior y resguardada de un puerto, en donde las embarcaciones realizan operaciones de maniobrabilidad.

Desmante: Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.

Draga: Barco provisto de maquinaria especial para extraer materiales sólidos de los fondos o lechos marinos, en los canales de los puertos, ríos y esteros a fin de mantener las profundidades adecuadas.

Dragado: Acción de ahondar y limpiar de fango y arena los puertos, esteros, lagunas costeras, ríos, canales.

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

Embarcación: Barco, nave, vehículo para la navegación por agua.

Escollera: Rompeolas, obra de resguardo en los puertos, hecha con rocas arrojadas sin orden al fondo del agua, para defender de la mar de fuera una cala, puerto o ensenada.

Espigón: Trozo de muelle que se deriva de otro principal para aumentar el abrigo de un puerto.

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.

Marina turística: Es el conjunto de instalaciones marítimas y terrestres construidas para proporcionar abrigo y servicios a embarcaciones de recreo y deportivas.

Muelle: Estructura edificada en la orilla del mar, de un estero o laguna costera, de un río o dentro de algún cuerpo de agua continental, para permitir el atraque de las embarcaciones y poder efectuar carga y descarga de mercancía o personas.

Relleno: Conjunto de operaciones necesarias para depositar materiales en una zona terrestre generalmente baja.

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.

Ruta de navegación: Camino e itinerario de viaje de las embarcaciones.

VIII.4 Bibliografía Consultada.

Comisión Nacional del Agua. 1996. Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento. México.

Consejo Nacional de Población. Página web

Chan C.; Rico V.; & Flores S. 2002. Guía ilustrada de la flora costera representativa de la península de Yucatán. Edición Especial Fascículo 19, Universidad Autónoma de Yucatán, CONACYT, Instituto de Ecología, Secretaría de Ecología, Yucatán. México.

García, E. 1981. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climático de Köppen. UNAM-CETENAL. México.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2010. Censo de Población y Vivienda. México.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2000.

López Ramos, E. 1981. Geología de México. Ed. Escolar. México.

Molina, C.; Rubinoff, R; & Carranza, J. 1993. Normas prácticas para el desarrollo turístico: de la zona costera de Quintana Roo, México. Amigos de Sian Ka'an. México.

Peterson R. T; & Edward L. C. 1994. Aves de México Guía de Campo. Diana, México. 473 pp.

Rzedowski, J. 1983. Vegetación de México. Ed. Limusa. México.

Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. 2002. Guía para la Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Hidráulico. Modalidad: particular. México.

Universidad Autónoma de Yucatán. 1999. Atlas de Procesos Territoriales. Facultad de Arquitectura. México.

Universidad Autónoma de México. 2000. Manual de Impacto Ambiental. Instituto de Ingeniería. México.

US Army Corps of Engineers. 1989 Environmental Engineering for Coastal Protection. 1110-2-1204. Washington, D.C. USA.

Weirzanfeld, H. 1990. Manual Básico de Evaluación de Impacto en el Ambiente y la Salud de Proyectos de Desarrollo. CNEH-ONU. México.

INSTRUMENTOS NORMATIVOS

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. México.

Ley General de Bienes Nacionales. Publicada el día 20 de mayo de 2004 en el Diario Oficial de la Federación.(ultima reforma DOF 31-08-2007).

Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar. Publicado en el Diario Oficial de la Federación 21 de agosto de 1991.

Ley Federal del Mar. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de enero de 1986.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental. Julio de 2000. México.

Ley de Protección del Ambiente del Estado de Yucatán. Diario Oficial del Estado, viernes 23 de abril de 1999. México.