Representación Federal en el Estado de Quintana Roo

I **Unidad administrativa que clasifica:** Oficina de Representación de la SEMARNAT.

II **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, con número de bitácora **23/MP-0043/09/23.**

III **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el domicilio particular, el monto de inversión, el número de teléfono celular y el correo electrónico de persona física en páginas 7 y 19.

IV **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia de Acceso a la Información Pública y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia de Acceso a la Información Pública. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de clasificación y desclasificación de la Información, así como para la elaboración de versiones públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V **Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

ACTA_22_2023_SIPOT_3T_2023_ART69 en la sesión celebrada el 13 de Octubre del 2023.

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA_22_2023_SIPOT_3T_2023_ART69.pdf

VI **Firma de titular:** **Ing. Yolanda Medina Gámez**

"Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6, fracción XVI; 32, 33, 34, 35 Y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo, previa designación, firma la C. Yolanda Medina Gámez, Subdelegada de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales".

***Oficio 00239 de fecha 17 de abril de 2023.**

Cantidades actualizadas conforme al Anexo 19 de la Resolución Miscelánea Fiscal para 2023, publicado el martes 27 de diciembre de 2022, en el Diario Oficial de la Federación, por los servicios enunciados en el Artículo 194-H, fracciones II y III de la Ley Federal de Derechos.

194-H.- Por los servicios que a continuación se señalan, se pagará el derecho de impacto ambiental de obras o actividades cuya evaluación corresponda al Gobierno Federal, conforme a las siguientes cuotas:

I...

II. Por la recepción, evaluación y el otorgamiento de la resolución de la manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, de acuerdo con los criterios ambientales de la TABLA A y la clasificación de la TABLA B:
a). $42,706
b). $85,415
c). $128,123

III. Por la recepción, evaluación y el otorgamiento de la resolución de la manifestación del impacto ambiental, en su **modalidad regional**, de acuerdo con los criterios ambientales de la TABLA A y la clasificación de la TABLA B:
a). $55,887
b). $111,773
c). $167,658

TABLA A.			
NO.	CRITERIOS AMBIENTALES	RESPUESTA	VALOR
1	¿Se trata de obras o actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación?	NO	1
		SI	3
2	¿Para el desarrollo del proyecto se requiere la autorización de impacto ambiental por el cambio de uso del suelo de áreas forestales, en selvas o zonas áridas?	NO	1
		SI	3
3	¿El proyecto implica el uso o manejo de al menos una sustancia considerada dentro de las actividades consideradas altamente riesgosas?	NO	1
		SI	3

TABLA B.		
GRADO	CUOTA A PAGAR SEGÚN EL INCISO CORRESPONDIENTE A LAS FRACCIONES II Y III DE ESTE ARTÍCULO	RANGO (CLASIFICACION)
Mínimo	a)	3
Medio	b)	DE 5 A 7
Alto	c)	9

CARTA Y FIRMAS DE RESPONSABILIDAD.

Los participantes en la elaboración del presente documento que se ha denominado:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, CON SU RESUMEN EJECUTIVO Y ANEXOS; DEL PROYECTO "EMBARCADERO RUSTICO DE MADERA DOAK", UBICADO A LA ALTURA DEL KM 12 + 957.50 DE LA ANTIGUA CARRETERA COSTERA SUR EN LA ISLA DE COZUMEL, QUINTANA ROO.

Bajo protesta de decir verdad, manifiestan que la información contenida en el presente documento, de acuerdo a su leal saber y entender es real y fidedigna y que saben de la responsabilidad que incurren los que declaran con falsedad ante la autoridad administrativa distinta de la judicial, tal y como lo establece en Artículo 247, Fracción I 420 Quater del Código Penal y 36 del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental para la recepción de la manifestación de impacto ambiental.

Los resultados que integran este documento se obtuvieron a través de la aplicación de técnicas y métodos comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información posible y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las adecuadas para minimizar y atenuar los impactos ambiéntales que se generen de acuerdo a las características ambientales del predio y que en tal sentido toda la información que se presenta es verídica.

PROMOVENTE.
C. CLINTON GUY DOAK.
PROPIETARIO

El responsable de la integración de la Manifestación de Impacto Ambiental.
BIOL. NICOLAS CARRILLO FAJARDO.
Cédula profesional No. 3145044

CONTENIDO

CAPITULO I

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

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA EN SUS ETAPAS DE SELECCIÓN DEL SITIO, PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN; INCLUYENDO EN SU CASO, MONTAJE DE EQUIPOS Y PRUEBAS, OPERACIÓN, TERMINO DE LA VIDA UTIL Y ABANDONO O CESE DE ACTIVIDADES Y ANALISIS DE SITIOS ALTERNOS.

CAPITULO III

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA REGULACION DEL USO DEL SUELO.

CAPITULO IV

ASPECTOS GENERALES DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONOMICOS Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO.

CAPITULO V

IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

CAPITULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

CAPITULO VII

PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS.

CAPITULO VIII.

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

CAPITULO IX

ANEXOS

CAPITULO I

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

I. 1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

I.1.1Nombre del proyecto

"EMBARCADERO RUSTICO DE MADERA DOAK"

I.1.2 Ubicación del proyecto.

La zona federal marítimo terrestre donde se realizara el proyecto con una superficie de 323.52 m2, se encuentra colindante con el predio propiedad del promovente ubicado a la altura del Km 12 + 957.50 de la Antigua Carretera Costera Sur de la isla de Cozumel, Quintana Roo.

I.1.3 Código postal.

No presenta.

I.1.4 Entidad federativa.

Quintana Roo.

I.1.5 Municipio.

Cozumel.

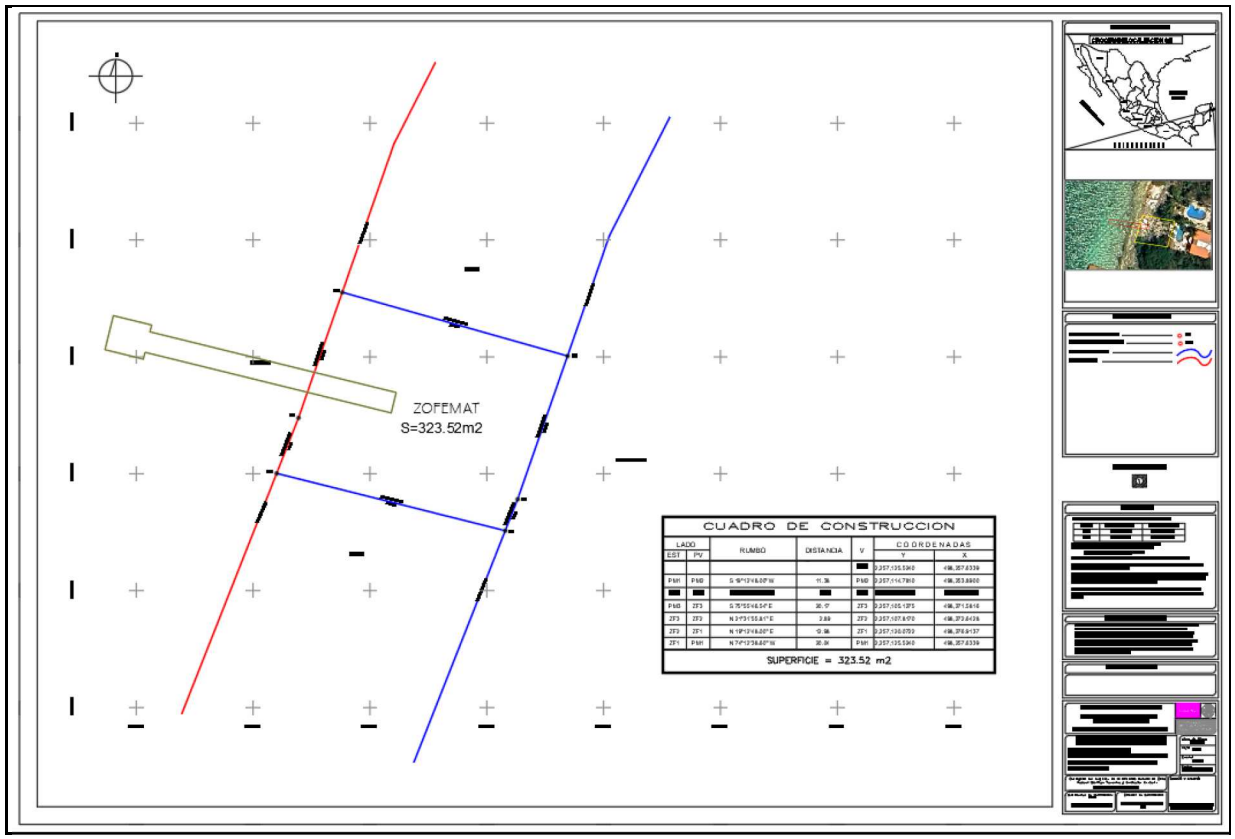
I.1.6 Localidad.

Isla de Cozumel.

I.1.7 Cuadro de coordenadas.

La zona federal marítimo terrestre donde se construirá el embarcadero rustico de madera se encuentra colindante con el predio propiedad del promovente..

A continuación el polígono de la zona federal marítimo terrestre donde se realizara el embarcadero y su cuadro de construcción.



CUADRO DE CONSTRUCCION

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				PM1	2,257,125.5240	498,257.6339
PM1	PM2	S 19°12'48.00" W	11.38	PM2	2,257,114.7810	498,253.8900
PM2	PM3	S 21°31'55.81" W	5.11	PM3	2,257,110.0313	498,252.0160
PM3	ZF3	S 75°55'46.54" E	20.17	ZF3	2,257,105.1275	498,271.5816
ZF3	ZF2	N 21°31'55.81" E	2.89	ZF2	2,257,107.8170	498,272.6428
ZF2	ZF1	N 19°12'48.00" E	12.98	ZF1	2,257,120.0722	498,276.9137
ZF1	PM1	N 74°12'38.60" W	20.04	PM1	2,257,125.5240	498,257.6339

SUPERFICIE = 323.52 m2

I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.

I.2.1 Nombre o razón social.

C. CLINTON GUY DOAK.

I.2.2 Nacionalidad

Extranjera.

I.2.4Domicilio para oír y recibir notificaciones.

[redacted]

I. 3 DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

Biol. Nicolás Carrillo Fajardo
Ced. Prof. 3145044.

[redacted]

[redacted]@hotmail.com

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA EN SUS ETAPAS DE SELECCIÓN DEL SITIO, PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN; INCLUYENDO EN SU CASO, MONTAJE DE EQUIPOS Y PRUEBAS, OPERACIÓN, TERMINO DE LA VIDA UTIL Y ABANDONO O CESE DE ACTIVIDADES Y ANALISIS DE SITIOS ALTERNOS.

II.1 GENERALIDADES DEL PROYECTO.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El proyecto pertenece de acuerdo al reglamento de la LEEGPA, inciso **Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros:** Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, **muelles**, ….

La zona federal marítimo terrestre donde se realizara el proyecto con una superficie de 323.52 m2, se encuentra colindante con el predio propiedad del promovente ubicado a la altura del Km 12 + 957.50 de la Antigua Carretera Costera Sur de la isla de Cozumel, Quintana Roo.

El proyecto consiste en la construcción de un embarcadero rustico de madera de carácter particular a desarrollarse en la zona marítima. El embarcadero será utilizado únicamente por el promovente y sus familiares para actividades recreativas. El uso principal que le dará al embarcadero será el atraque de su embarcación y el uso secundario será para ingresar a la zona marina de manera segura ya que la playa existente es rocosa con puntas afiladas, lo que representa un riesgo para su integridad física del promovente. No se contempla el uso comercial.

El embarcadero de madera le proporcionara completa seguridad al promovente durante el embarque y desembarque, ya que la playa rocosa representa un riesgo de accidentes e incrementa el riesgo de daño a la embarcación durante las maniobras mencionadas.

El embarcadero rustico de madera tiene una longitud de 25.03 metros iniciando el arranque desde la zona terrestre de la ZOFEMAT. Se compone de dos secciones, la denominad pasarela (para conducir personas hacia el área de atraque) y la denominada banda de atraque (ensanchamiento de la pasarela para ubicar embarcaciones y dispositivos para abordar las embarcaciones, razón por la cual es preciso ensanchar la pasarela). Sobre la banda de atraque se construirá una palapa

de madera de techo de cuatro aguas cubierto de zacate comercial. La pasarela tiene una superficie de 39.067 m2 y la banda de atraque tiene 10.131 m2. En total el embarcadero ocupa una superficie de 49.198 m2.

El hincado entre pilotes se realizara a una distancia de 2.00 metros entre pilotes y a una profundidad máxima de 1.50 mts bajo del nivel del fondo marino. Algunos pilotes se prolongaran hasta 0.40 metros sobre la pasarela para servir de bitas de amarre.

El embarcadero tendrá en su estructura 28 pilotes de madera dura de la región (14 pilotes por lado)(posibles especies a utilizar: habbín, dzalam) de 20 cm de diámetro con resistencia de FY= 100/cm2, armada con cargueros de 2´´´x 8´´ x 8´´, largueros de 2´´ x 8´´ x10´´, asegurados con pernos galvanizados con rondanas y tuercas de ½ ´´ x 10´´ x8´´, tablones de 2´´ x 8´´ x 10´´, asegurados con clavos galvanizados reforzados de 4´´.

De acuerdo a la batimetría realizada en la zona de influencia, que consistió en realizar los sondeos a cada metro iniciando de la línea de pleamar máxima hasta los 22 metros de distancia de la línea de costa, dando como resultado que la profundidad máxima registrada fue de 1.77 metros, es importante mencionar que esta profundidad varía de acuerdo a las mareas y temporales.

Para la colocación de los pilotes de madera (Hincamiento) que darán soporte a la pasarela del embarcadero, se utilizará un barreno de fondo marino hidráulico con un sistema de bombeo anti-sedimentos, que capta el sedimento producto de la perforación por medio de un cono y bombeados por una bomba con capacidad de 1.58 L/s a la embarcación a un filtro de materiales graduados que retienen los sedimentos. También se colocará una malla geotextil antidispersante para reforzar la medida preventiva de control de sólidos.

El objetivo principal del embarcadero es el de permitir el atraque de la embarcación privada del promovente y proteger la integridad física debido a las condiciones físicas de la playa (Roca de laja filosa).

En materia ambiental, el embarcadero rustico de madera evitara que la embarcación dañe el fondo marino, evitara anclar la embarcación en el terraplén o que la propela del motor fuera de borda dañe cualquier organismo del fondo marino al acercarse demasiado a la playa.

La iluminación del embarcadero será a base de luminarias solares, lo que significa que no se requerirá de cableado eléctrico que tenga que conectarse a la casa del promovente ubicada en su propiedad privada. Con esta medida se evita introducir cables en la ZOFEMAT y se promueve el uso de tecnologías limpias.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de Noviembre de 2012. La zona donde opera el club pertenece a la Unidad de Gestión Ambiental número 194. El tipo de UGA es Marina (ANP-Federal). Parque nacional Arrecifes de Cozumel. (IS-03. La construcción de marinas y muelles de gran tamaño y de servicio público o particular, deberá evitar los efectos negativos sobre la estructura y función de los ecosistemas costeros).

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel Quintana Roo, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 21 de Octubre de 2008, la Unidad de Gestión Ambiental terrestre A4 (UGA A4), presenta una POLÍTICA AMBIENTAL de Aprovechamiento, **un USO PREDOMINANTE de Turístico Hotelero/Residencial Turístico**, USOS COMPATIBLES de Ecoturismo, USOS CONDICIONADOS de UMAs y USOS INCOMPATIBLES de Agropecuario, Minería, Urbano, Acuícola. Dentro de los criterios ambientales establecidos en esta UGA, en el apartado de EQUIPAMIENTO PORTUARIO, establece que **Sólo se permitirá la construcción de embarcaderos rústicos de madera para brindar servicio a embarcaciones con calado máximo de 1 metro y eslora máxima de 10 metros.**

De acuerdo al Programa de Manejo del Parque Marino Arrecifes de Cozumel, decretado el 19 de Julio de 1996 en el Periódico Oficial de la Federación, la zona federal marítimo terrestre donde se construirá el embarcadero rústico de madera corresponde a la ZONA III: De Uso Intensivo. Unidad Ambiental: 10: Zona Federal Marítimo Terrestre y área marina adyacente, que va desde la línea de costa hasta los 300 metros mar adentro.

Urbanísticamente, la zona donde se desarrollará el proyecto se localiza en el corredor costero turístico y residencial de la zona sur de la Isla de Cozumel, en donde se encuentran casas residenciales particulares, restaurantes, parques y hoteles más importantes, por lo que existen servicios de infraestructura básicos como el de acceso al predio por medio de la vialidad pavimentada de dos carriles (Antigua Carretera Costera Sur), servicio de agua potable por parte de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado, servicio de energía eléctrica por parte de la Comisión Federal de Electricidad, servicio de recoja de basura por parte de la compañía concesionaria PASA, servicio de seguridad pública por parte de la Dirección Municipal de Seguridad Pública y médica por parte de las ambulancias (Cruz Roja y privadas). Sin embargo; es de gran importancia manifestar, que el embarcadero rústico de madera durante su operación no requerirá del abasto de agua potable, no requerirá de energía eléctrica, y no generarán aguas residuales ni residuos sólidos urbanos. La iluminación del embarcadero será a través de luminarias solares.

Físicamente, el área terrestre de la ZOFEMAT donde se construirá parte de la pasarela del embarcadero (13.1360 m2) se caracteriza por ser una franja costera

erosionada de piedra laja expuesta. La playa se caracteriza por presentar piedra laja aflorante con puntas filosas. La zona marina del proyecto (Pasarela y banda de atraque) donde se hincarán los pilotes de madera está compuesta por un terraplén de piedra laja expuesta con una capa fina de arena sin la presencia de arrecifes consolidados.

Ambientalmente, el área de desplante (zona marina) del embarcadero y su área de influencia está compuesta por un terraplén bajo de piedra cubierta con una delgada capa de arena con presencia dispersas de algas verdes tales como *Penicillus dumetosus*, *Rhipocephalus phoenix*, *Caulerpa prolifera*, *Udotea sp* y *Halimeda discoidea*. Así mismo existen tres especies de corales identificados dispersos en la zona; el coral *Siderastrea radians*, *Millepora squarrosa* y *Pterogorgia citrina*. También se identificó la esponja *Ircinia strobilina*. En la zona no existen formaciones coralinas.

Se observaron peces característicos de los arrecifes en sus estados juveniles, acostumbrados a la presencia del hombre, mantenido una distancia de curiosidad hasta saciarla y seguir con su biología. Las especies identificadas fueron *Haemulon siurus* (ronco), *Eucinostomus gula* (mojarrita española), *Halichoeres sp*. (doncellas), *Abudfduf saxatilis* (sargento mayor), *Acanthurus bahianus* (cirujano azul) y cardúmenes de peces juveniles transitando por la zona. También se observó *Urolophus jamaicensis* (raya pintada).

La zona terrestre donde se construirá parte de la pasarela del embarcadero, se caracteriza por ser una playa rocosa en donde de manera dispersa crecen entre las oquedades de la roca la Palma de Chit (*Thrinax radiata*), margarita de mar (*Pallenis marítima*), palma de coco (*Cocos nucifera*), Verdolaga de mar *(Sesuviun portulacastrum)* y maleza.

II.1.2 Criterios de selección del sitio.

El principal criterio se determinó debido a que la zona federal marítimo terrestre colinda con el predio propiedad del promovente.

El segundo criterio es que la zona federal marítimo terrestre se encuentra concesionada y se realizará el trámite de cesión de derechos correspondiente.

El tercer criterio es la topografía de la zona federal, la cual permite la construcción y operación de este proyecto, ya que no requiere de realizar modificaciones a la línea de costa, no requiere de realizar modificaciones a la topografía de la costa, no requiere de realizar dragados, no requiere de realizar relleno en la topografía de la costa, ni requiere de realizar desmonte alguno, ya que el proyecto está diseñado a base de pilotes los cuales permitirán nivelar la pasarela a determinada altura para

"librar" la topografía de la zofemat y que todos los pilotes serán hincados en las zonas donde no existe flora ni fauna tanto terrestre como marina.

El cuarto criterio radica en las características ambientales de la zona marina, ya que permiten la construcción del embarcadero, debido que es un terraplén plano con una delgada capa de arena sin la presencia de formaciones arrecifales consolidadas.

El quinto criterio radica que las especies observadas y registradas en el área marina, ninguna se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que el proyecto no impactará especies en estatus de peligro de extinción, amenazado ni sujeto a protección especial.

El sexto criterio es que el proceso constructivo, que no requiere de utilizar materiales considerados riesgosos y/o peligrosos, ya que todos los materiales serán adquiridos en establecimientos autorizados. El material de construcción del embarcadero será con madera dura propia de la región.

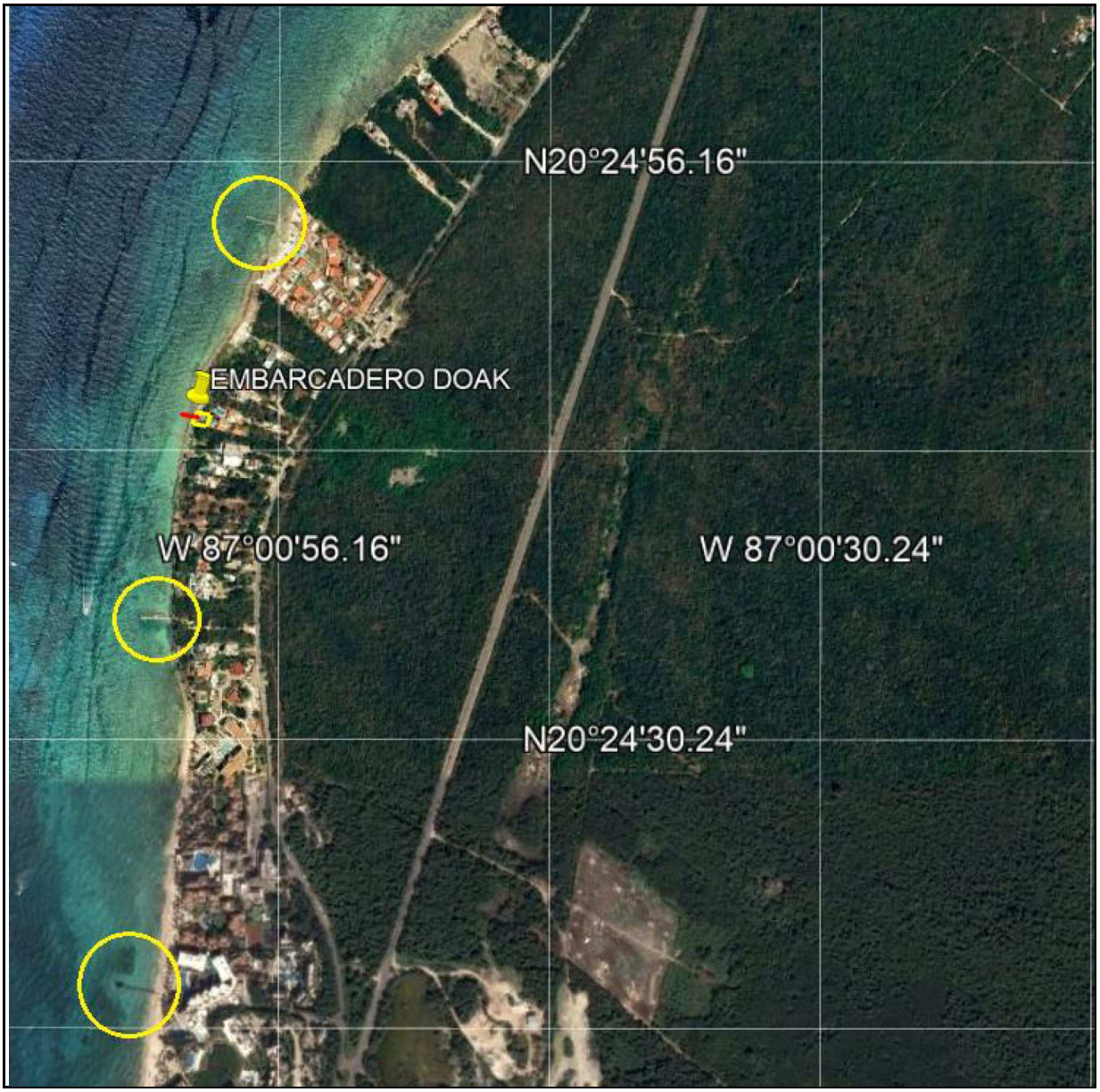
El séptimo criterio radica en que el área terrestre existe una especie de flora que se encuentran dentro de la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001.La especie es la Palma de Chit (*Thrinax radiata*). Esta especie se han integrado al diseño del proyecto por lo cual no serán impactadas o erradicadas. La especie mencionada no se encuentra en la zona de arranque del muelle por lo que no será impactada.

II.1.3 Ubicación Física del proyecto y planos de localización.



La zona federal colinda con el predio propiedad del promovente, el cual se encuentra ubicado en la Antigua Carretera Costera Sur Km 12 + 957.50, de la Isla de Cozumel, Quintana Ro

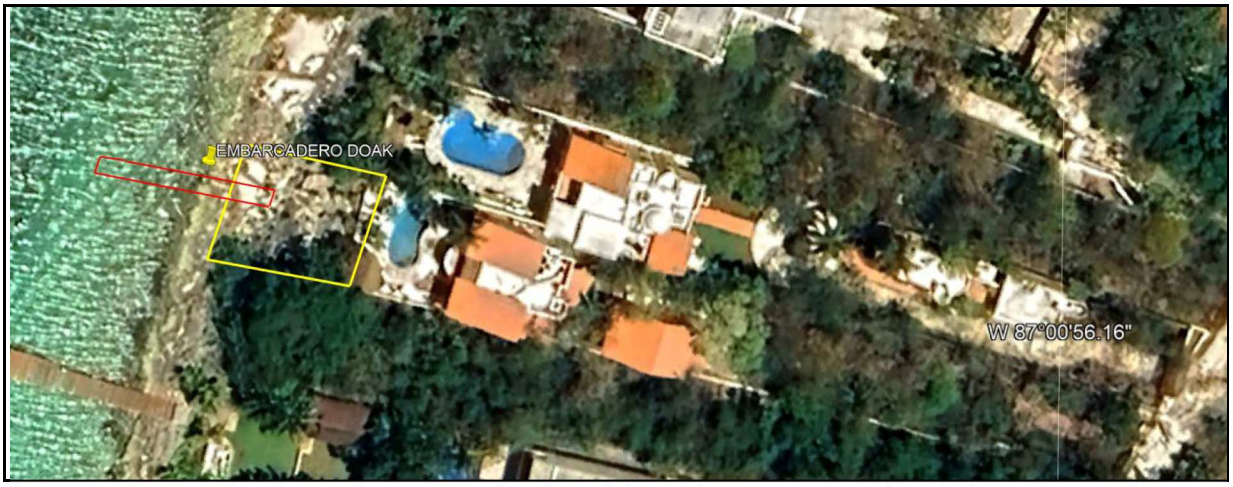
La ubicación de la zofemat y del embarcadero se observa con el puntero de color amarillo.



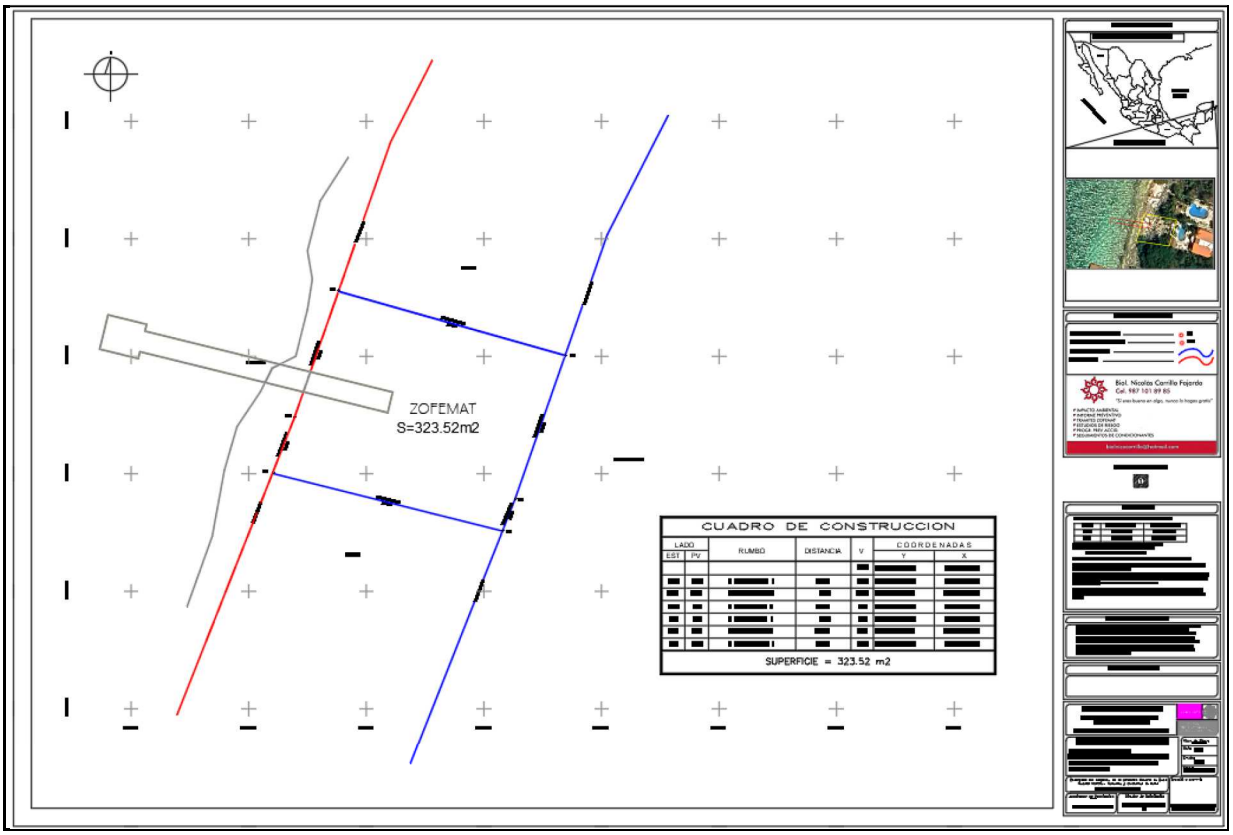
A continuación se muestra un acercamiento de la zona costera sur. Con el puntero de color amarillo se observa la ubicación del embarcadero. También se observan dentro de los círculos colora amarillo la ubicación de los actuales embarcaderos en operación.



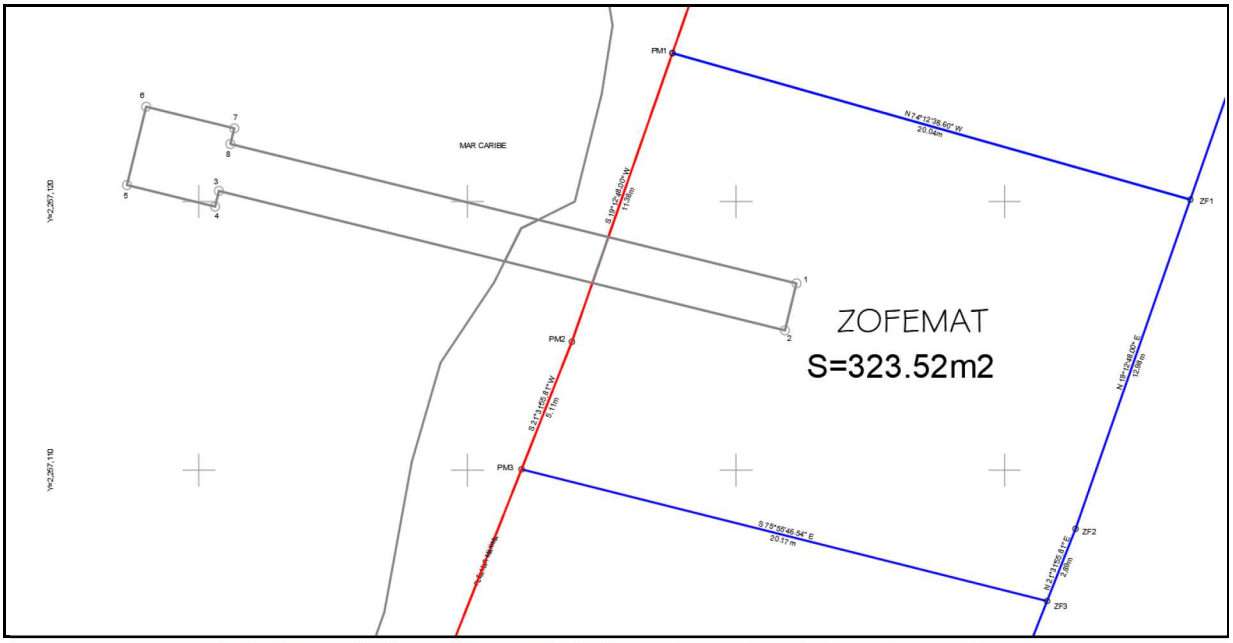
Acercamiento de la zona costera sur. Se observa el polígono de la zofemat y en color rojo una representación aproximada de la ubicación del embarcadero a construir. En el círculo de color amarillo se observa un embarcadero particular con las mismas características constructivas (Madera dura de la región) con el que construirá el embarcadero Doak.



Acercamiento de la zofemat y de la ubicación aproximada del embarcadero a construir. El predio colindante es propiedad del promovente.



Plano de la polígonos de la zona federal marítimo terrestre donde se construirá el embarcadero. Ser observa el desplante del embarcadero.



Acercamiento del plano de la poligonal de la zofemat y del embarcadero.

CUADRO DE CONSTRUCCION ZOFEMAT						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				PM1	2,257,125.5240	498,257.6339
PM1	PM2	S 19°12'48.00" W	11.38	PM2	2,257,114.7810	498,253.8900
PM2	PM3	S 21°31'55.81" W	5.11	PM3	2,257,110.0313	498,252.0160
PM3	ZF3	S 75°55'46.54" E	20.17	ZF3	2,257,105.1275	498,271.5816
ZF3	ZF2	N 21°31'55.81" E	2.89	ZF2	2,257,107.8170	498,272.6428
ZF2	ZF1	N 19°12'48.00" E	12.98	ZF1	2,257,120.0722	498,276.9137
ZF1	PM1	N 74°12'38.60" W	20.04	PM1	2,257,125.5240	498,257.6339
SUPERFICIE = 323.52 m2						

Cuadro de construcción de la zofemat.

CUADRO DE CONSTRUCCION EMBARCADERO						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2257116.952	498262.250
1	2		1.800	2	2257115.204	498261.822
2	3		21.703	3	2257120.393	498240.748
3	4		0.600	4	2257119.810	498240.605
4	5		3.377	5	2257120.614	498237.325
5	6		3.000	6	2257123.528	498238.039
6	7		3.377	7	2257122.724	498241.319
7	8		0.600	8	2257122.141	498241.176
8	1		21.703	1	2257116.952	498262.250
SUPERFICIE = 49.198 m2						

Cuadro de construcción embarcadero Doak.

II.I. 4 Situación legal del predio.

La zona federal marítimo terrestre se encuentra concesionada y se realizará el trámite de cesión de derechos a favor del promovente.

El título de concesión corresponde a DGZF-05610, EXPEDIENTE 1007/QROO/2008. (Ver documento anexo).

El promovente y el concesionario realizarán la solicitud de cesión de derechos a favor el promovente.

II. 1. 5 Vías de acceso al área.

Para acceder a la zona federal marítimo terrestre se realiza a través del predio propiedad del promovente.



El predio se encuentra a la altura del km 12 + 957.50 de la antigua Carretera Costera Sur de la Isla de Cozumel.

II.1.6 Objetivo y justificación del proyecto

El objetivo principal es satisfacer la necesidad del promovente con un embarcadero rustico de madera para su uso personal para atracar su embarcación.

El embarcadero permitirá al promovente atracar su embarcación para sus actividades recreativas con su familia, proporcionar seguridad y confianza en el embarque y desembarque, ya que de no existir el embarcadero, se tendría que "pegar" la embarcación lo más cerca de la línea de costa lo que incrementaría el riesgo de accidentes tanto para el promovente y familiares como para la embarcación por efecto del oleaje y también podría impactar directamente el fondo marino.

Por su estructura y diseño a base de pilotes no modificara el transporte natural de sedimentos (no generará suspensión y transporte de sedimento que ponga en riesgo la biota del sitio), y por ende no modificará la línea natural de costa, a la vez permitirá el libre flujo y reflujo natural (producto de la combinación de viento, mareas, corrientes y oleaje) de las aguas marinas, lo que asegura NO alterar el entorno natural (condiciones físicas, bióticas y ambientales).

El avituallamiento pretendido por el promovente no contempla el trasiego de combustible, solo de alimentos. No se pretende realizar suministro de combustible, ni la pernocta, ni reparaciones de motores.

El desarrollo de este proyecto generara impactos ambientales valorados de poca significancia que tendrán medidas de prevención y mitigación.

Así mismo es de mucha importancia la cantidad de empleos que este proyecto proporcionará durante su construcción y acondicionamiento.

II.1.7 Proyectos asociados.

No existen proyectos asociados.

II.1.8 Políticas de crecimiento a futuro.

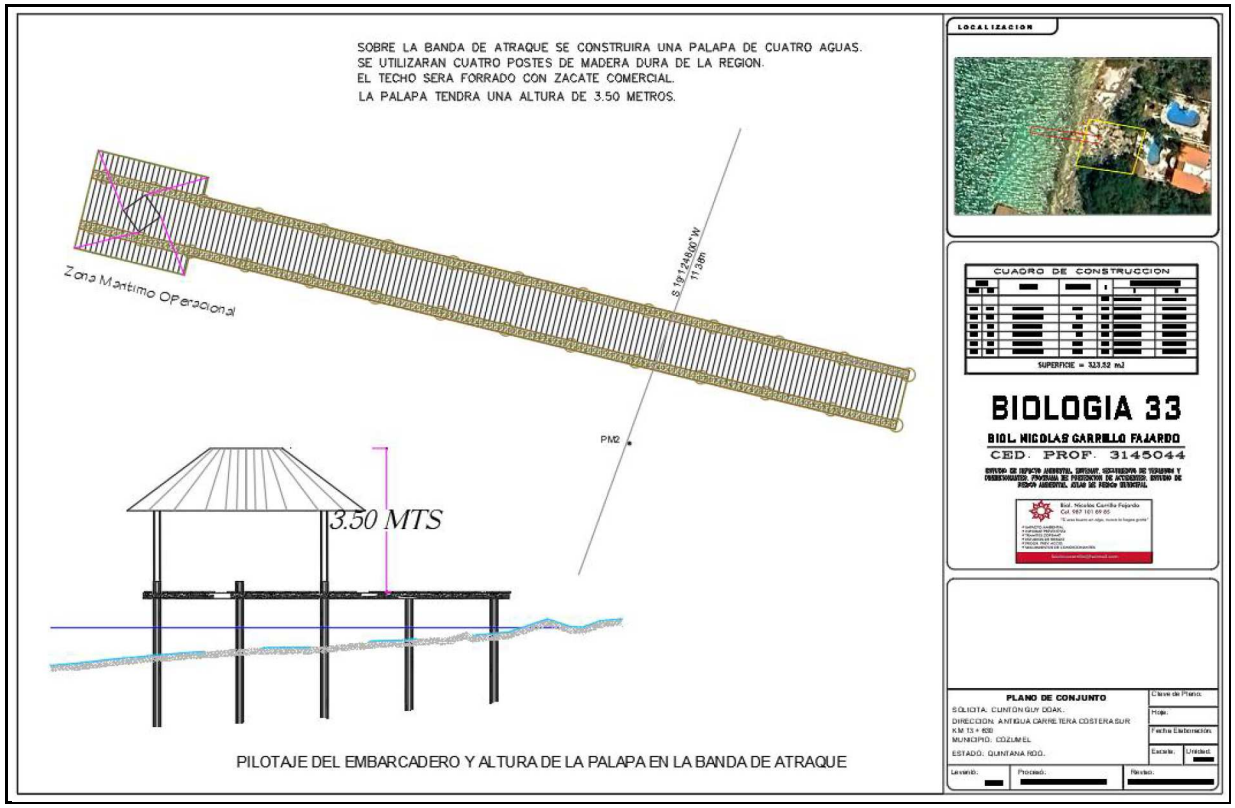
No se contempla política de crecimiento alguna.

II.1.9 Inversión requerida.

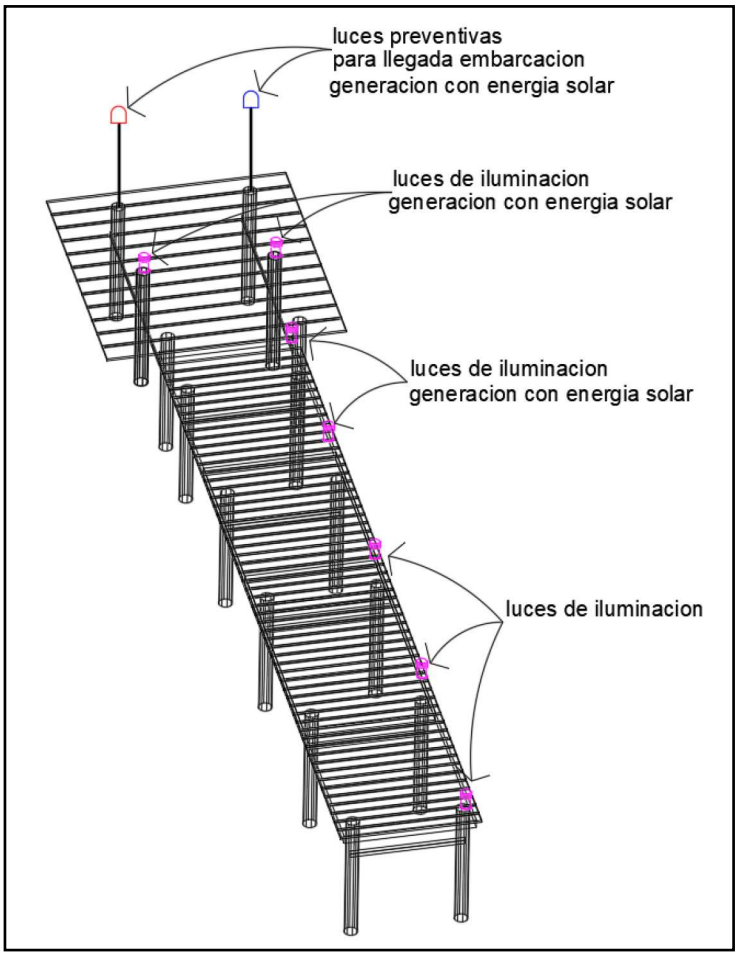
[redacted]

II.1.10. Dimensiones del proyecto.

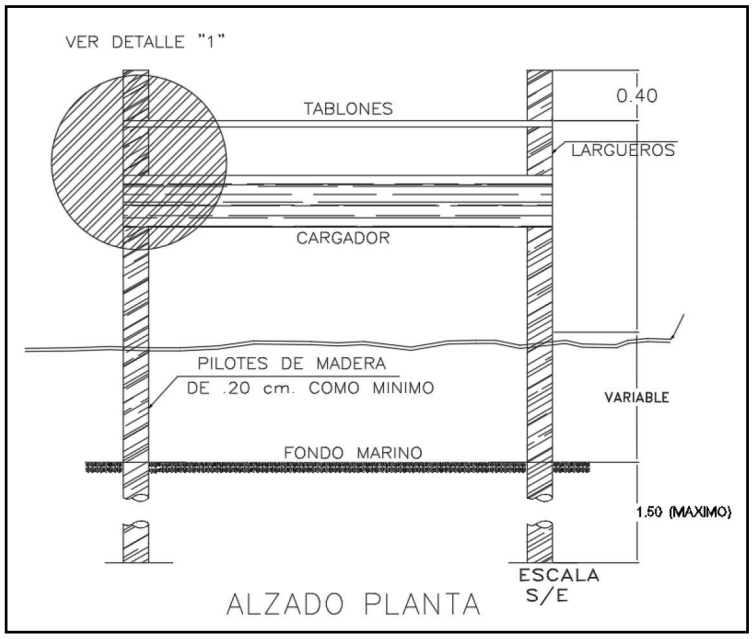
El proyecto consiste en la construcción de un embarcadero rustico de madera de carácter particular a desarrollarse en la zona marítima. El embarcadero será utilizado únicamente por el promovente y sus familiares para actividades recreativas. El uso principal que le dará al embarcadero será el atraque de su embarcación y el uso secundario será para ingresar a la zona marina de manera segura ya que la playa existente es rocosa con puntas afiladas, lo que representa un riesgo para su integridad física del promovente. No se contempla el uso comercial.



El embarcadero de madera le proporcionara completa seguridad al promovente durante el embarque y desembarque, ya que la playa rocosa representa un riesgo de accidentes e incrementa el riesgo de daño a la embarcación durante las maniobras mencionadas.



El embarcadero rustico de madera tiene una longitud de 25.03 metros iniciando el arranque desde la zona terrestre de la ZOFEMAT. Se compone de dos secciones, la denominad pasarela (para conducir personas hacia el área de atraque) y la denominada banda de atraque (ensanchamiento de la pasarela para ubicar embarcaciones y dispositivos para abordar las embarcaciones, razón por la cual es preciso ensanchar la pasarela). Sobre la banda de atraque se construirá una palapa de madera de techo de cuatro aguas cubierto de zacate comercial. La pasarela tiene una superficie de 39.067 m2 y la banda de atraque tiene 10.131 m2. En total el embarcadero ocupa una superficie de 49.198 m2.



El hincado entre pilotes se realizara a una distancia de 2.00 metros entre pilotes y a una profundidad máxima de 1.50 mts bajo del nivel del fondo marino. Algunos pilotes se prolongaran hasta 0.40 metros sobre la pasarela para servir de bitas de amarre.

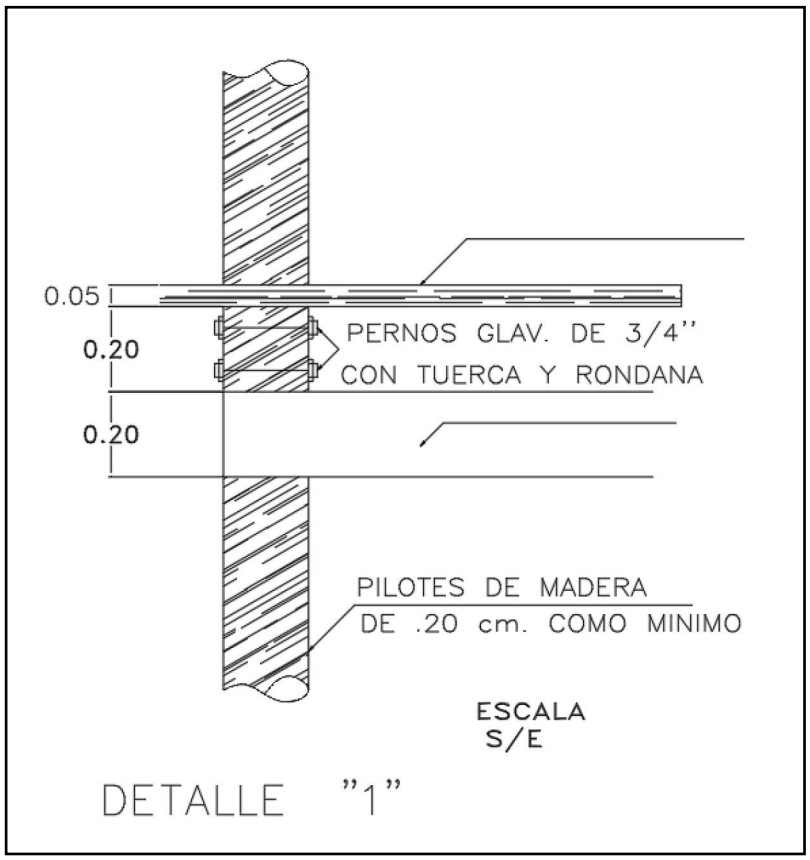


Imagen que muestra el detalle de la colocación de los tablones.

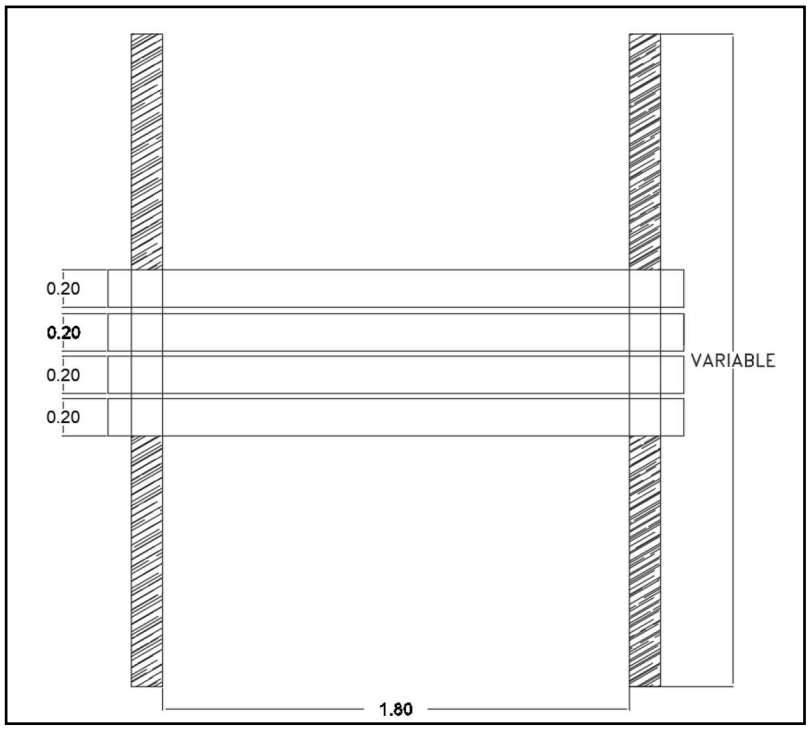
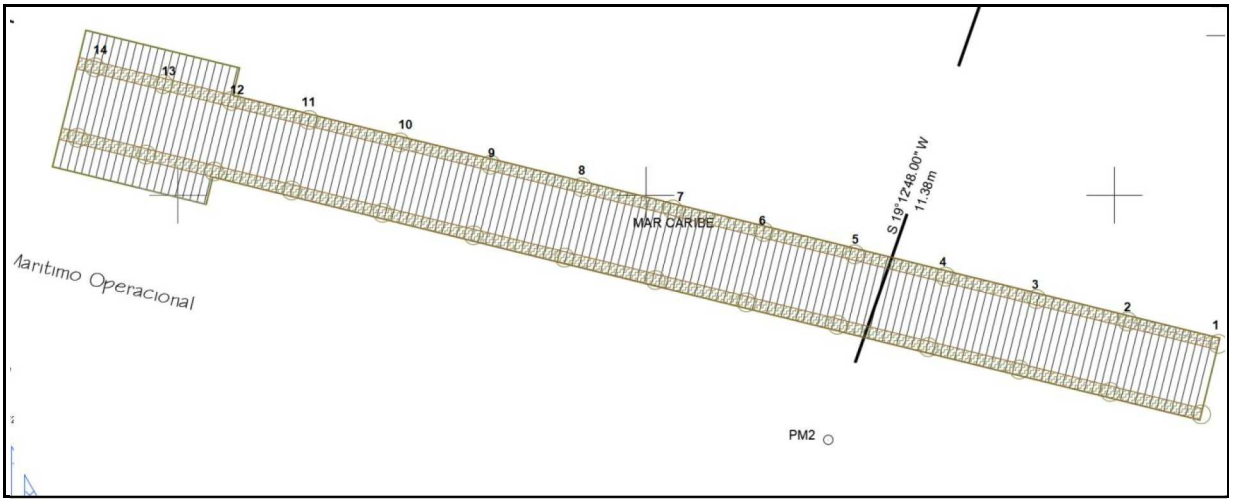
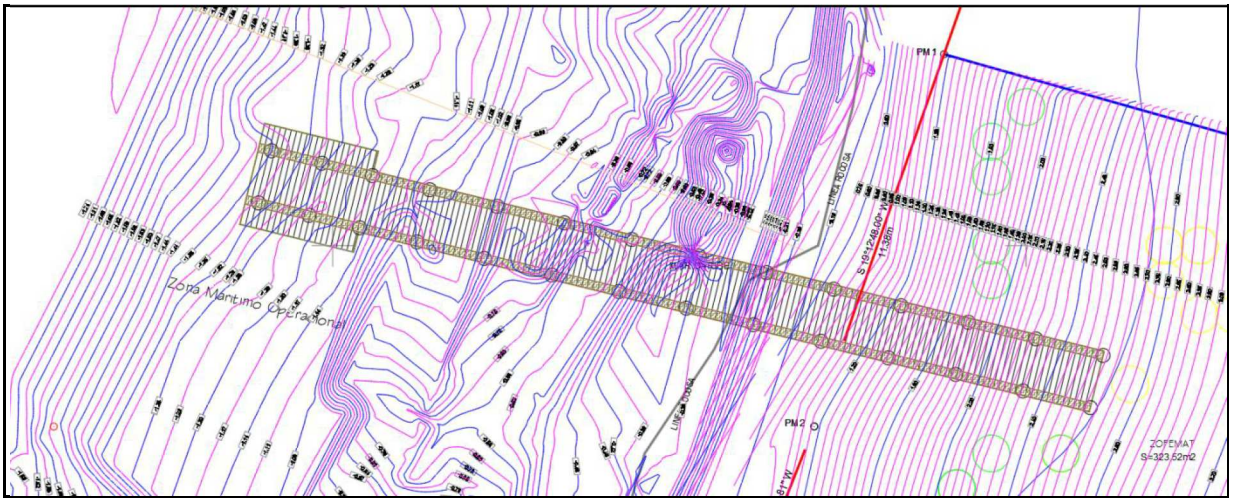


Imagen de la separación de los tablones.

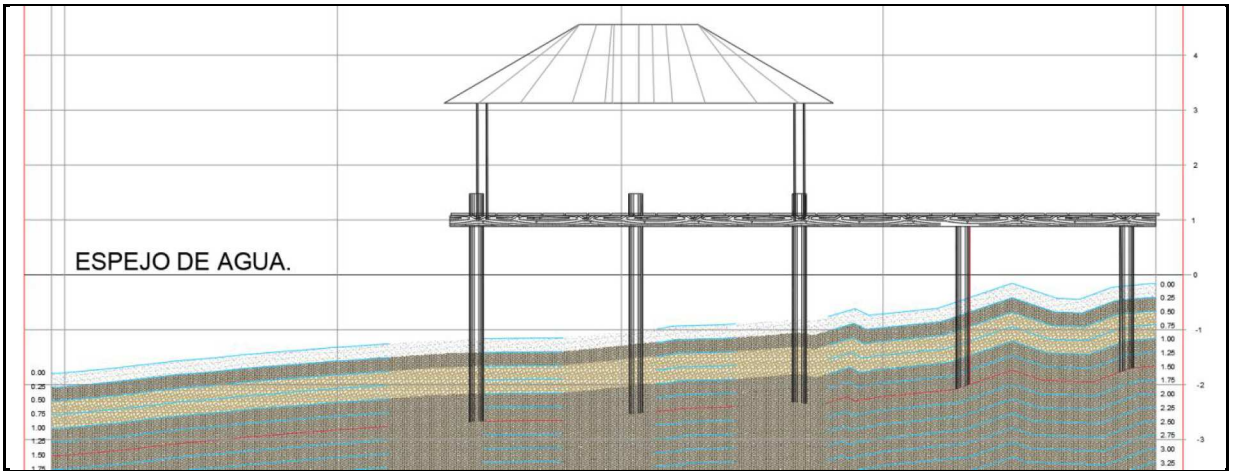
El embarcadero tendrá en su estructura 28 pilotes de madera dura de la región (14 pilotes por lado)(posibles especies a utilizar: habbín, dzalam) de 20 cm de diámetro con resistencia de FY= 100/cm2, armada con cargueros de 2´´´x 8´´ x 8´´, largueros de 2´´ x 8´´ x10´´, asegurados con pernos galvanizados con rondanas y tuercas de ½ ´´ x 10´´ x8´´, tablones de 2´´ x 8´´ x 10´´, asegurados con clavos galvanizados reforzados de 4´´.



De acuerdo a la batimetría realizada en la zona de influencia, que consistió en realizar los sondeos a cada metro iniciando de la línea de pleamar máxima hasta los 22 metros de distancia de la línea de costa, dando como resultado que la profundidad máxima registrada fue de 1.77 metros, es importante mencionar que esta profundidad varía de acuerdo a las mareas y temporales.



Para la colocación de los pilotes de madera (Hincamiento) que darán soporte a la pasarela del embarcadero, se utilizará un barreno de fondo marino hidráulico con un sistema de bombeo anti-sedimentos, que capta el sedimento producto de la perforación por medio de un cono y bombeados por una bomba con capacidad de 1.58 L/s a la embarcación a un filtro de materiales graduados que retienen los sedimentos. También se colocará una malla geotextil antidispersante para reforzar la medida preventiva de control de sólidos.



La siguiente tabla representa la superficie de los elementos que componen el EMBARCADERO RUSTICO DE MADERA. El embarcadero se compone de la pasarela que inicia desde el arranque (línea de costa) hasta la banda de atraque.

Concepto	**Área en m²**
EMBARCADERO RUSTICO	
Pasarela.	39.0670
Banda de atraque.	10.1310
TOTAL	**49.1980**

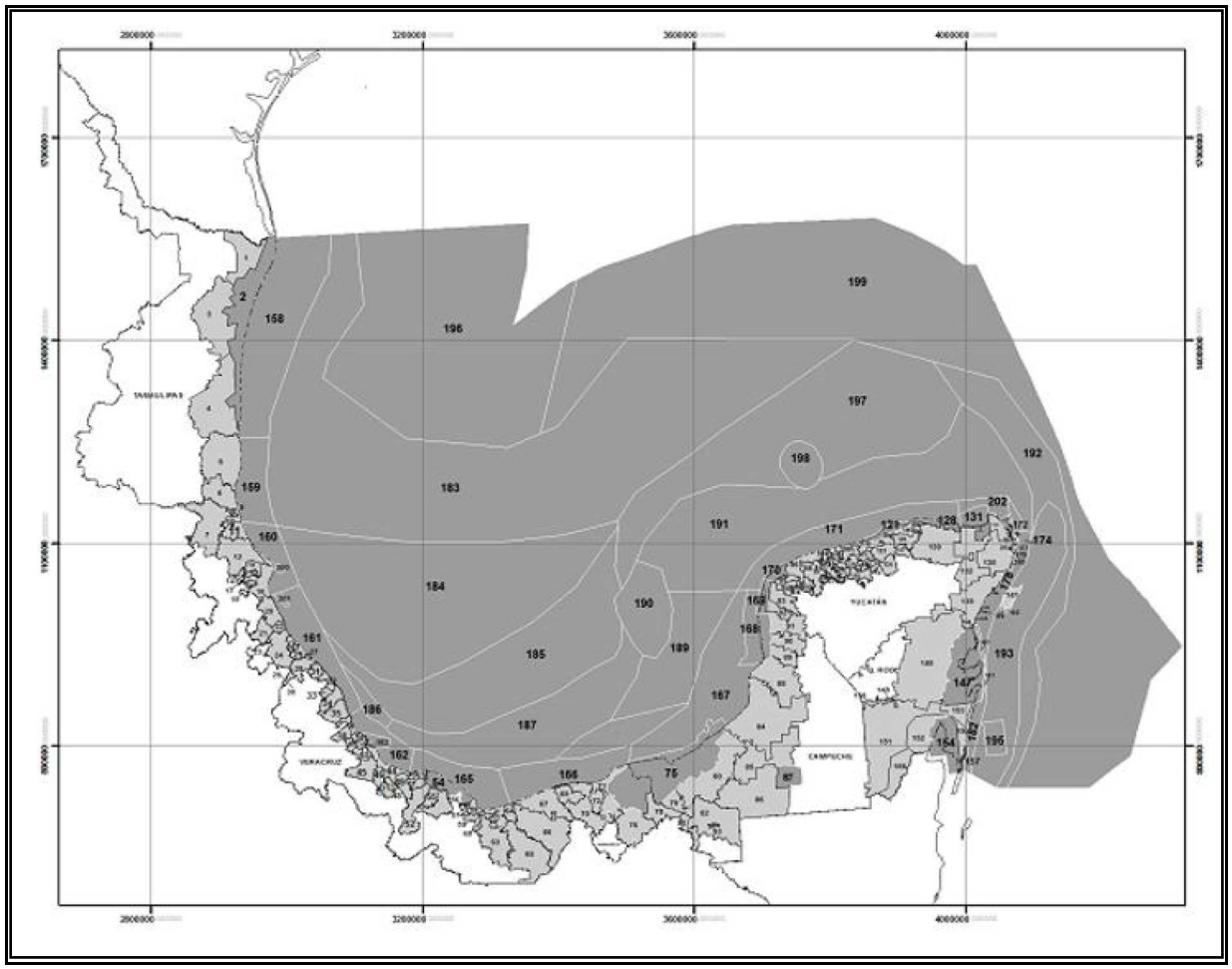
Sin embargo, únicamente los pilotes estarán en contacto directo con el fondo marino; es decir, solo los pilotes ocuparan una superficie (Desplante) al ser hincados en el suelo marino.

Los pilotes a utilizar tienen un diámetro de 30 cm. El área de cada pilote es de 0.0706 m2. Los 28 pilotes a utilizar ocuparan una superficie total de desplante de 1.9768 m2.

Concepto	**Área en m²**	**Numero de pilotes**	**Superficie de desplante en m2.**
Pilote.	0.0706	28	
		TOTAL	**1.9768**

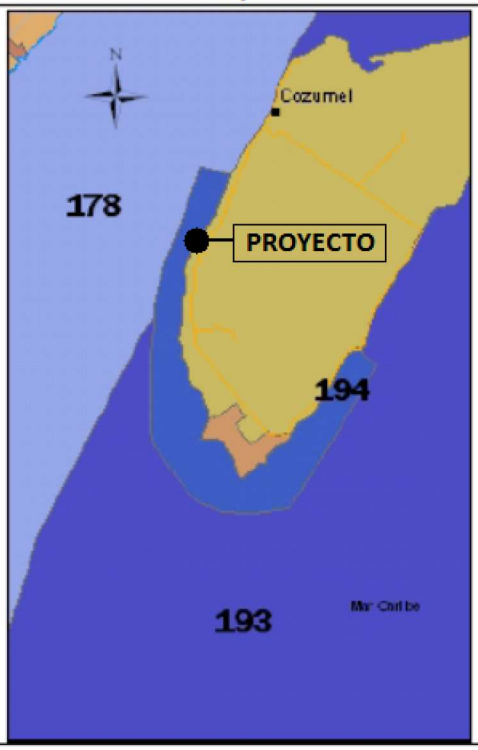
II.1.11 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de Noviembre de 2012. La zona donde opera el club pertenece a la Unidad de Gestión Ambiental número 194. El tipo de UGA es Marina (ANP-Federal). Parque nacional Arrecifes de Cozumel. (IS-03. La construcción de marinas y muelles de gran tamaño y de servicio público **o particular**, deberá evitar los efectos negativos sobre la estructura y función de los ecosistemas costeros).

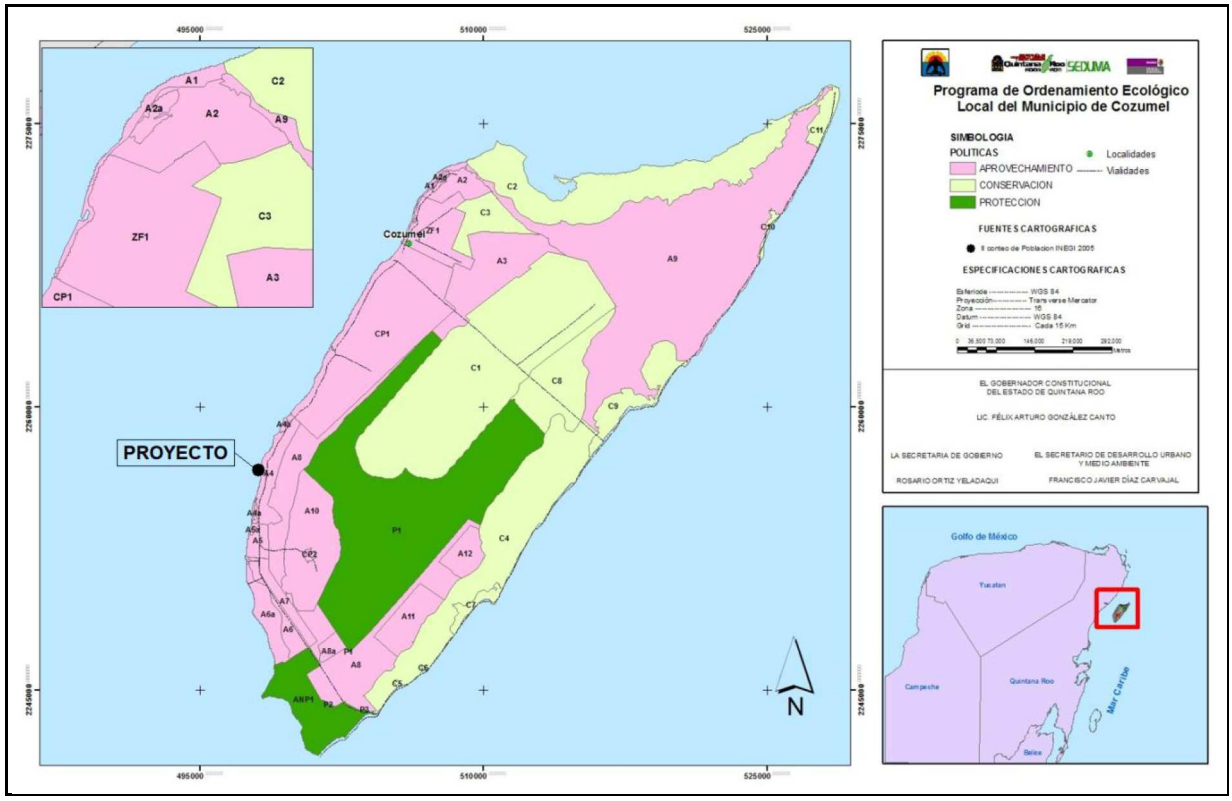


Unidad de Gestión Ambiental #:194

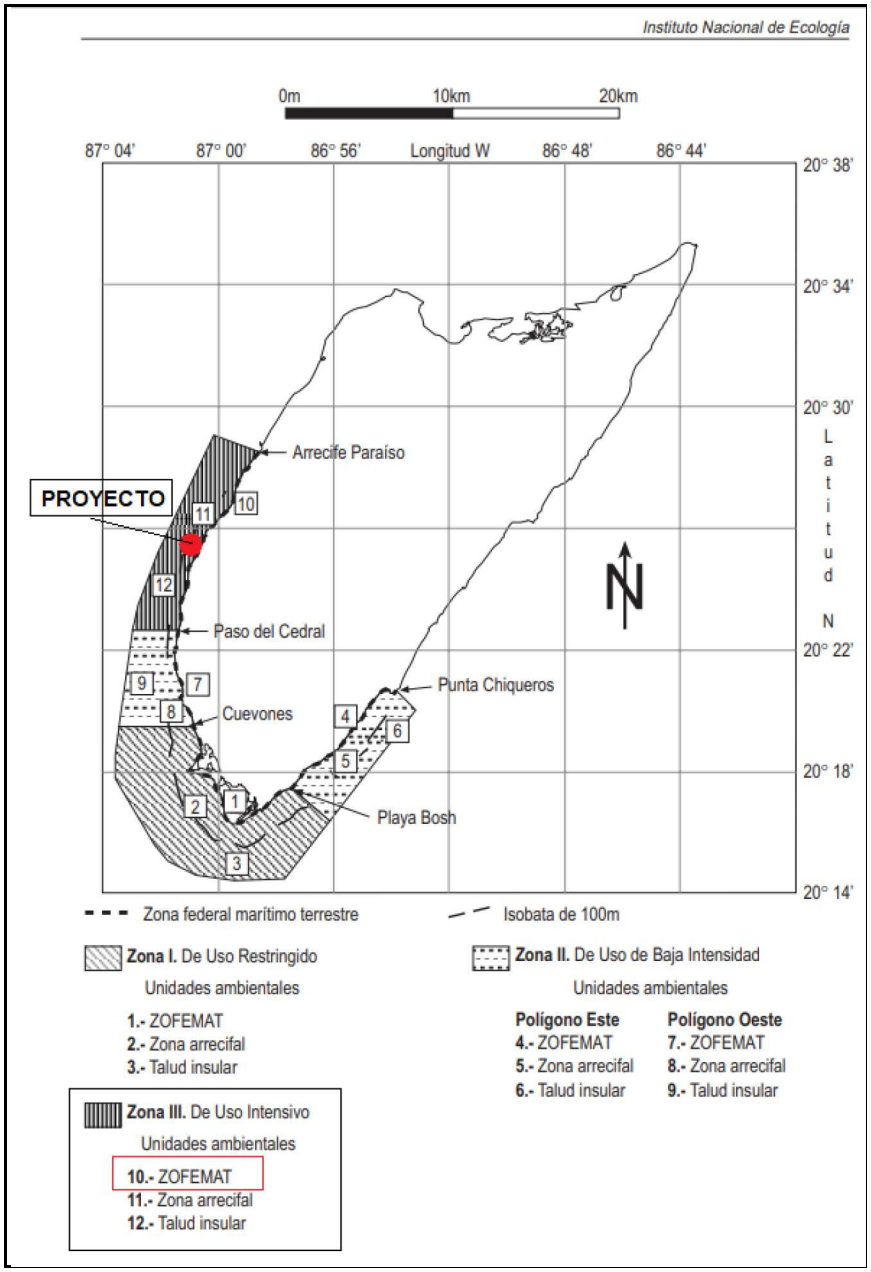
Unidad de Gestión Ambiental #:194

Tipo de UGA	Marina (ANP - Federal)	**Mapa**
Nombre:	Parque Nacional Arrecifes de Cozumel	
Municipio:	Cozumel	
Estado:	Quintana Roo	
Población:	0 Habitantes	
Superficie:	12,065.081 Ha.	
Subregión:		
Islas:	Presentes: Aplicar criterios para Islas	
Puerto Turístico		
Puerto Comercial		
Puerto Pesquero		
Nota:	Aplicar Decreto y Programa de Manejo del ANP	

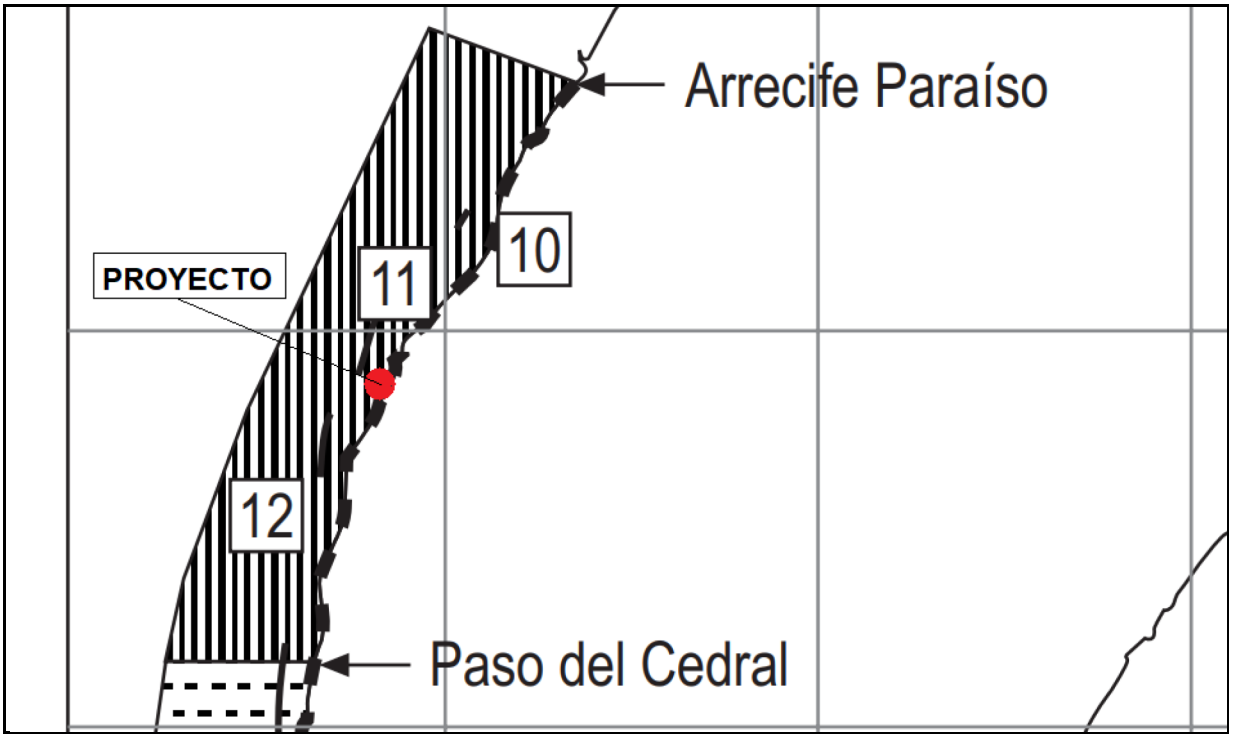
De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel Quintana Roo, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 21 de Octubre de 2008, la Unidad de Gestión Ambiental terrestre A4 (UGA A4), presenta una POLÍTICA AMBIENTAL de Aprovechamiento, **un USO PREDOMINANTE de Turístico Hotelero/Residencial Turístico**, USOS COMPATIBLES de Ecoturismo, USOS CONDICIONADOS de UMAs y USOS INCOMPATIBLES de Agropecuario, Minería, Urbano, Acuícola. Dentro de los criterios ambientales establecidos en esta UGA, en el apartado de EQUIPAMIENTO PORTUARIO, establece que **Sólo se permitirá la construcción de embarcaderos rústicos de madera para brindar servicio a embarcaciones con calado máximo de 1 metro y eslora máxima de 10 metros.**



De acuerdo al Programa de Manejo del Parque Marino Arrecifes de Cozumel, decretado el 19 de Julio de 1996 en el Periódico Oficial de la Federación, la zona federal marítimo terrestre donde se construirá el embarcadero rústico de madera corresponde a la ZONA III: De Uso Intensivo. Unidad Ambiental: 10: Zona Federal Marítimo Terrestre y área marina adyacente, que va desde la línea de costa hasta los 300 metros mar adentro.



Con el punto de color rojo, se observa la ubicación aproximada de la ZOFEMAT donde se construirá el embarcadero.



Acercamiento del plano oficial del polígono del área natural protegida. Se observa la ubicación aproximada de la ZOFEMAT donde se construirá el embarcadero.

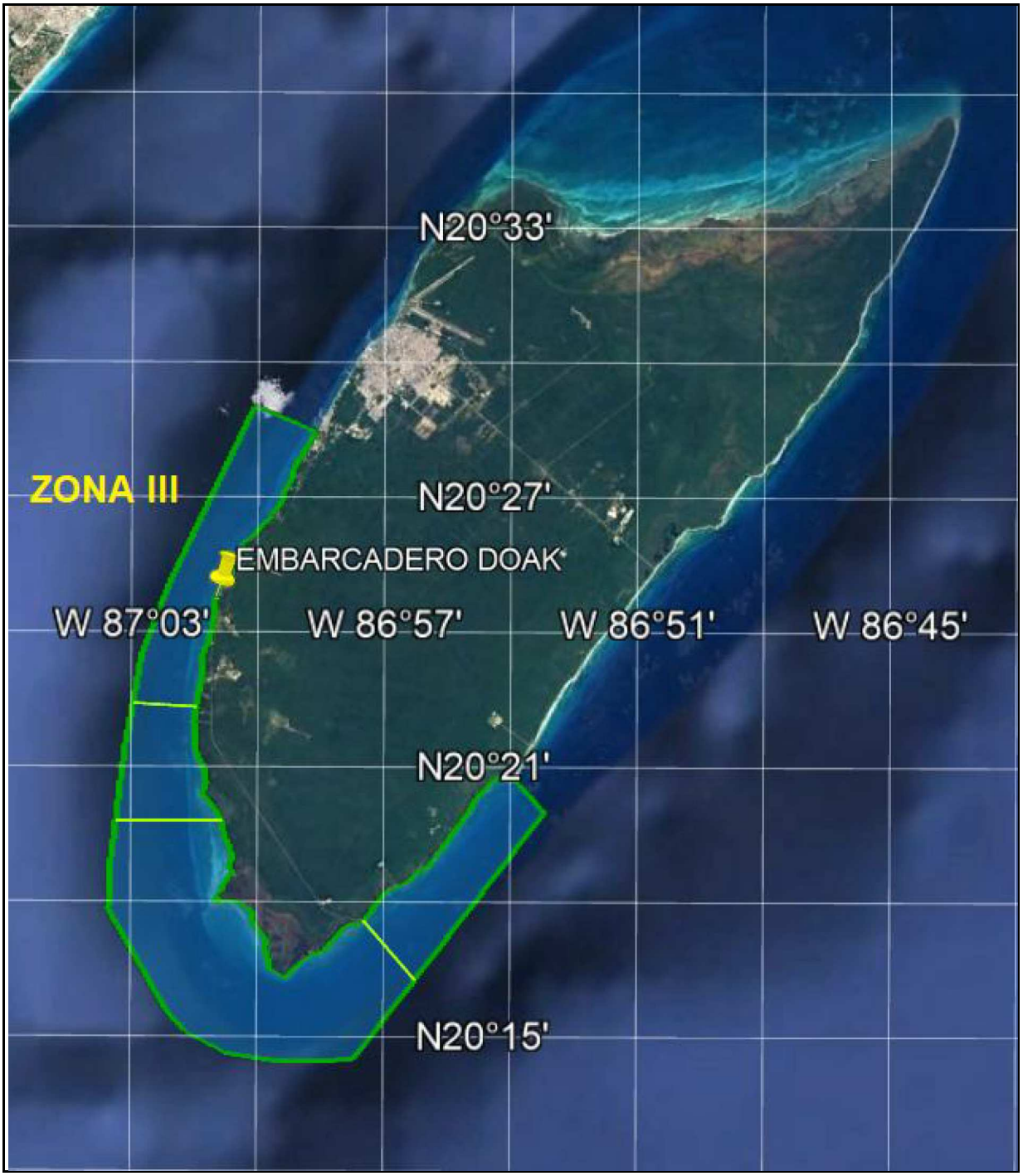
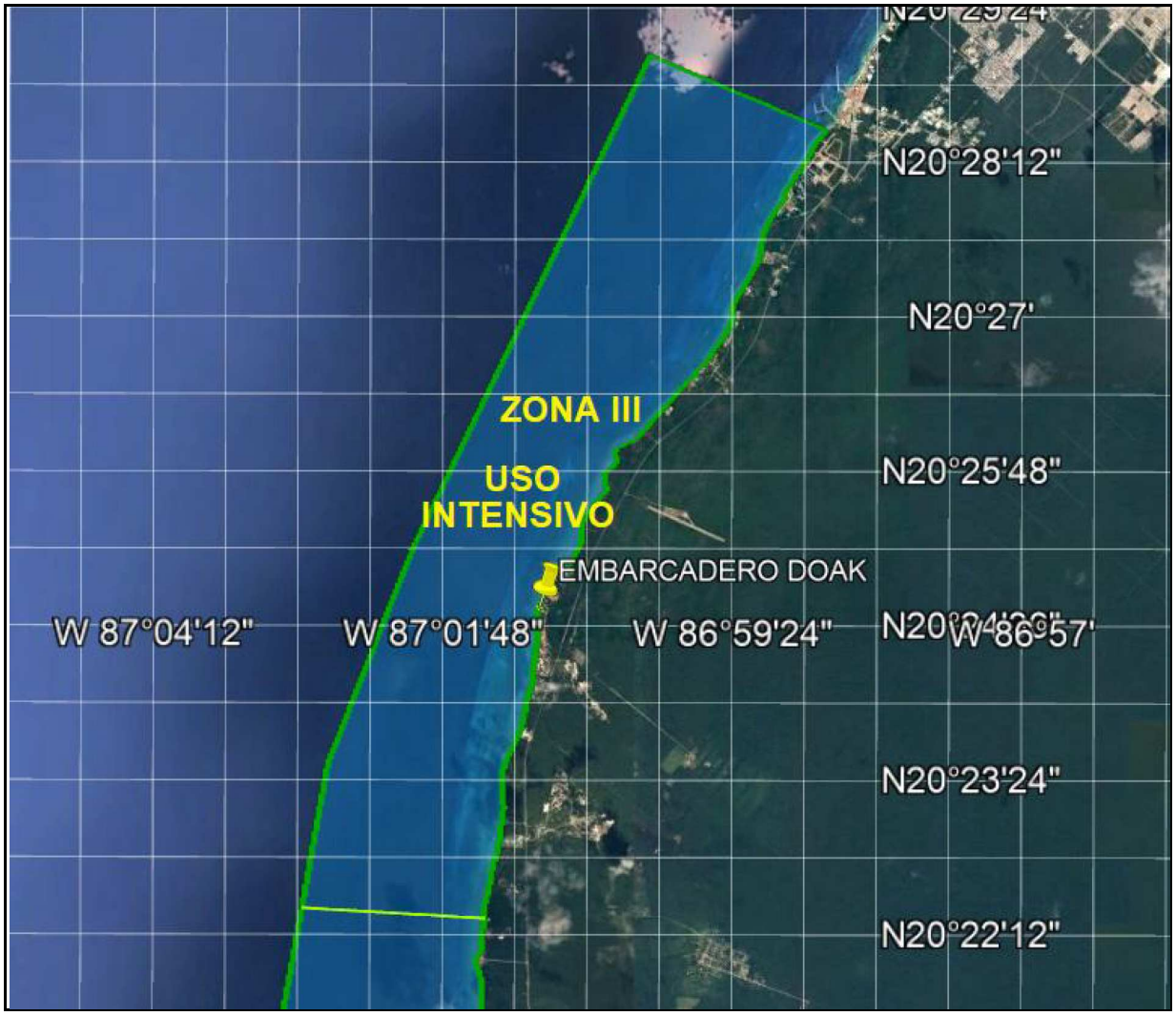


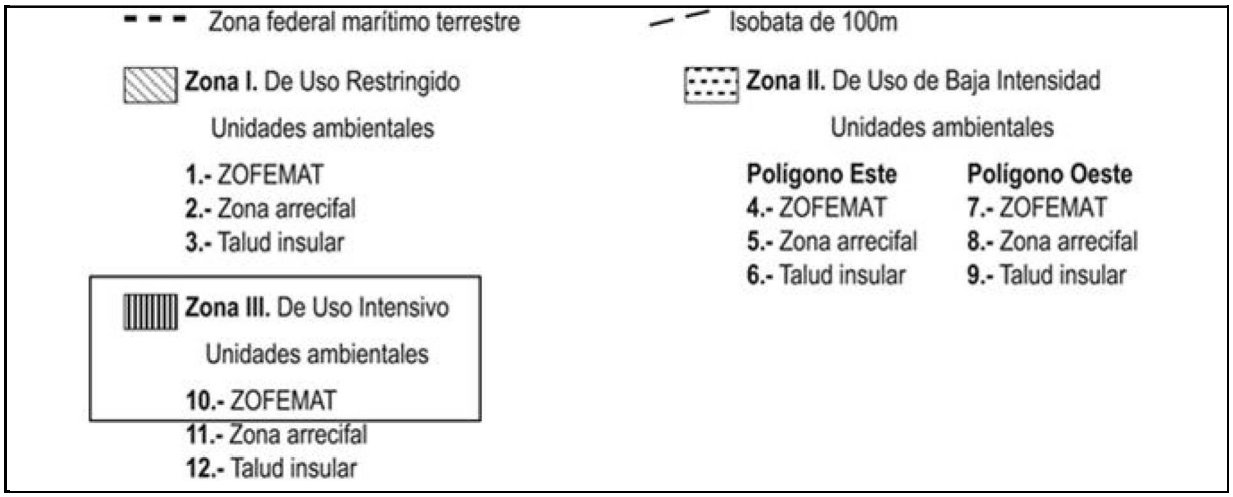
Imagen generada desde el Programa GogleEarth. Se muestra con un puntero de color amarillo, la ubicación precisa de la ZOFEMAT donde se construirá el embarcadero.



Acercamiento donde se observa los límites del polígono denominado ZONA III. Como se observa el embarcadero se encuentra dentro de este polígono.



Acercamiento de la zona donde se encuentra la ZOFEMAT donde se construirá el embarcadero. Se observa que el polígono es el denominado ZONA III, DE USO INTENSIVO, ZOFEMAT.



Como el embarcadero se encuentra en la zona marítima, no existe un uso de suelo urbanístico como tal, la zona terrestre tiene un uso de suelo de USO GENERAL lo cual se respetará.

II.1.12 Urbanización del área.

La zona federal marítimo terrestre no presenta urbanización.

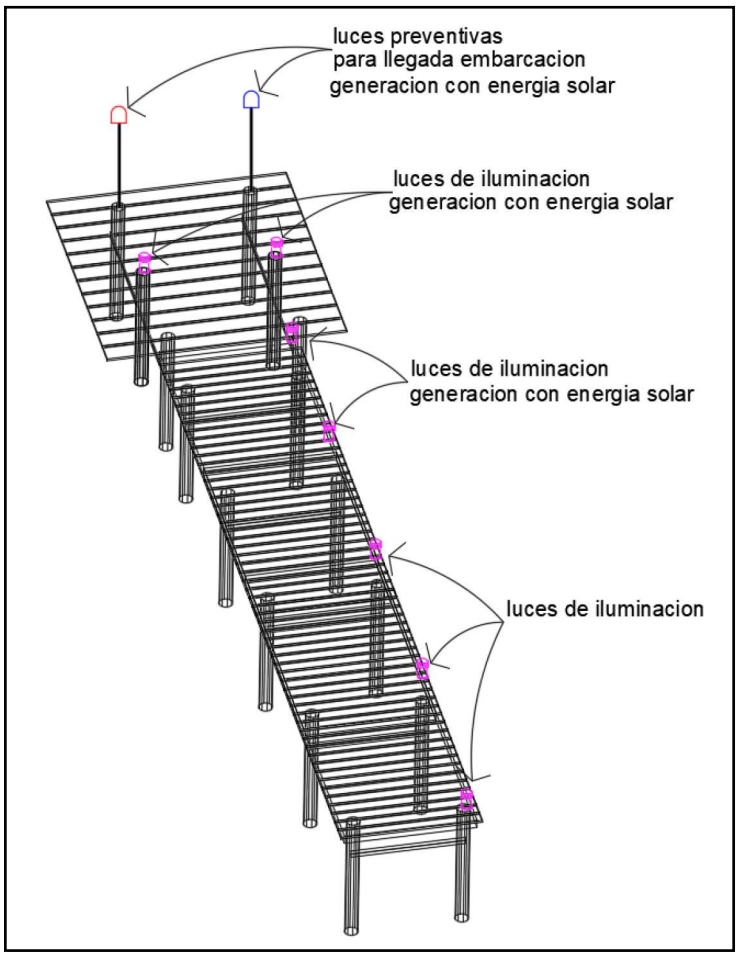
Sin embargo se describe la urbanización con la que cuenta el predio colindante propiedad del promovente.

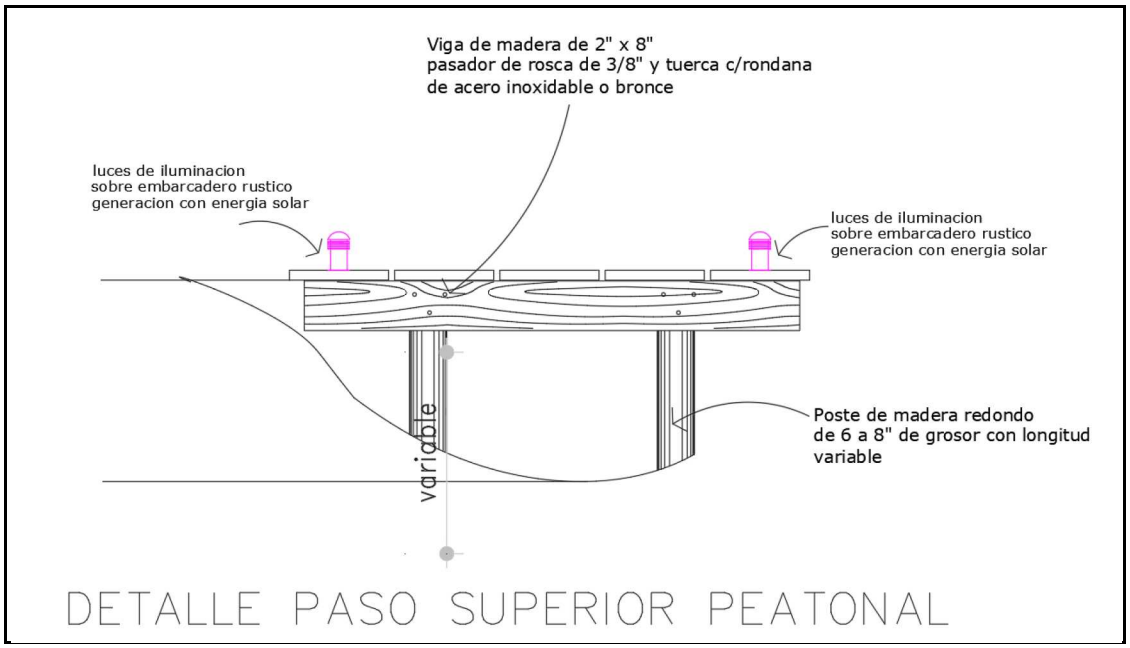
a) **Vías de Acceso:** Para llegar al predio se utiliza la Antigua Carretera Costera Sur como vía de acceso principal, vialidad completamente pavimentada de dos carriles. Llegando al kilómetro 12 + 957.50.



b) **Servicio de Limpia Municipal:** Este servicio lo brinda el H. Ayuntamiento de Cozumel a través de la empresa PASA, la cual se encarga de la recoja de los residuos sólidos (basura urbana) mediante sus camiones colectores que tienen un horario establecido y difundido en la comunidad. Toda la basura que se genere durante la preparación del sitio y durante la construcción del embarcadero será depositada de manera temporal en cuatro contenedores de 200 litros de plástico con una bolsa de plástico en su interior. Al llenarse las bolsas serán retiradas y colocadas en el contenedor del promovente para que sean recolectados por el servicio de limpia municipal y llevada a su destino final, el relleno sanitario de la Isla de Cozumel.

c) **Energía Eléctrica:** La Comisión Federal de Electricidad está presente en la zona. El predio del promovente cuenta con el servicio. Para la construcción del embarcadero la maquinaria eléctrica funcionara con el servicio existente de la casa a través de extensiones de cable eléctrico donde se enchufaran los equipos. Durante la etapa de operación, el embarcadero funcionará con luminarias solares, por lo que no requerirá de este servicio federal.


luces preventivas
para llegada embarcacion
generacion con energia solar
luces de iluminacion
generacion con energia solar
luces de iluminacion
generacion con energia solar
luces de iluminacion


Viga de madera de 2" x 8"
pasador de rosca de 3/8" y tuerca c/rondana
de acero inoxidable o bronce
luces de iluminacion
sobre embarcadero rustico
generacion con energia solar
luces de iluminacion
sobre embarcadero rustico
generacion con energia solar
Poste de madera redondo
de 6 a 8" de grosor con longitud
variable
variable
DETALLE PASO SUPERIOR PEATONAL

d) **Agua Potable:** En la zona existe la red de agua potable (Comisión de Agua Potable y Alcantarillado) que recorre paralelamente la Carretera Costera Sur. El predio propiedad del promovente ya cuenta con este servicio. Para la construcción y operación del embarcadero no se requiere de agua potable,

e) **Sistema de Drenaje (Aguas residuales):** No existe drenaje en la zona. Durante la construcción del embarcadero el personal utilizara el baño de servicio existente en la casa del promovente, por lo que no habrá riesgo de contaminación por aguas residuales generadas por el personal de construcción. Durante la operación el embarcadero no generará aguas residuales.

f) **Alumbrado Público:** Se cuenta con este servicio por ser una zona completamente urbanizada.

g) **Seguridad Pública:** Este servicio es proporcionado por la Dirección de Seguridad Pública Municipal, la cual garantiza la seguridad de la zona y sus residentes.

h) **Teléfono:** También existe este servicio en la zona. El embarcadero no requiere de este servicio.

II.2 CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1 Programa de trabajo.

Como se puede apreciar a continuación en la siguiente tabla, se detalló la etapa de preparación del sitio y la etapa de construcción para el programa general de trabajo, el cual lo hemos dividido en varias fases tomando en cuenta su conclusión al término de 24 meses.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO												
ETAPAS DEL PROYECTO	MESES											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Preparación del sitio.												
Colocación de letreros informativos.												
Colocación de contenedores temporales.												
Adquisición de material constructivo del embarcadero.												
Implementación del monitoreo ambiental preventivo.												
Programa de rescate de flora marina.												
Programa de rescate de fauna marina.												
Construcción.												
Ubicación de los puntos de perforación.												
Instalación de malla geotextil antidispersante.												
Perforación del fondo marino.												
Hincamiento de pilotes de madera.												
Colocación de largueros.												
Colocación de cargueros.												
Colocación de tablones.												
Construcción de palapa en banda de atraque.												
Instalación de luminarias solares.												
Colocación de letreros informativos en ZOFEMAT.												
Limpieza del sitio												

CONTINUACION DEL PROGRAMA DE TRABAJO.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO												
ETAPAS DEL PROYECTO	MESES											
	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXIIX	XXIII	XXIV
Preparación del sitio.												
Colocación de letreros informativos.												
Colocación de contenedores temporales.												
Adquisición de material constructivo del embarcadero.												
Implementación del monitoreo ambiental preventivo.												
Programa de rescate de flora marina.												
Programa de rescate de fauna marina.												
Construcción.												
Ubicación de los puntos de perforación.												
Instalación de malla geotextil antidispersante.												
Perforación del fondo marino.												
Hincamiento de pilotes de madera.												
Colocación de largueros.												
Colocación de cargueros.												
Colocación de tablones.												
Construcción de palapa en banda de atraque.												
Instalación de luminarias solares.												
Colocación de letreros informativos en ZOFEMAT.												
Limpieza del sitio												

OPERACIÓN LA OPERACIÓN DEL PROYECTO SERA LOS 365 DIAS POR 60 AÑOS.	
MANTENIMIENTO	MONITOREO ESTRUCTURAL
Al embarcadero rustico, se le realizara periódicamente una inspección para verificar el estado físico de toda la madera. En caso de requerir algún cambio de las maderas de la pasarela y de la banda de atraque, estas se retirarán y será en un taller de carpintería ubicado en la zona industrial de la isla donde se le dará una inspección física rigurosa para determinar si se le da mantenimiento o se requiere el cambio total de la pieza de madera. Una vez determinada la acción a seguir, el tratamiento que recibirá la madera será la de aplicar dos capas de barniz marino. Con estas medidas se evita realizar trabajos de mantenimiento en el propio embarcadero. En caso de que requiera cambiar un pilote (Poste de madera), se procederá como primera acción detener la operación del embarcadero (es decir no se recibirán embarcaciones). Si las lámparas solares sufrieran daño por la exposición permanente por el salitre de mar se realizarán las acciones de mantenimiento y/o cambio en ese momento. El mantenimiento de las instalaciones será periódico para brindar un adecuado funcionamiento del embarcadero.	El monitoreo se realizará semestralmente para verificar y certificar el estado físico del embarcadero. El monitoreo consistirá es realizar inspecciones físicas a la madera de la pasarela y la banda de atraque. También se harán inspecciones en los postes del embarcadero, principalmente en la sección que se encuentra en contacto directo con el agua de mar, para determinar el grado de desgaste.

El mantenimiento que se otorgue comprenderá el preventivo y el correctivo, donde, el primero de ellos se aplicara durante toda la vida útil del proyecto, cuyo objetivo es el darle mantenimiento al embarcadero y así disminuir el empleo del mantenimiento correctivo, el cual se contempla realizar una vez cada dos o tres años, sobre todo en lo que se refiere a reparaciones mayores a la infraestructura debido al deterioro de los materiales por la acción del tiempo y de los eventos naturales (huracanes). En esta etapa se observará lo referente a la limpieza general, supervisión a las lámparas solares y estructurales del embarcadero.	

Es importante mencionar que debido a que el área donde se construirá el proyecto, así como todo el Estado de Quintana Roo, se encuentra en la zona de trayectoria de huracanes que se forman en el Océano Atlántico, por lo que la etapa de mantenimiento y de monitoreo estructural puede variar en caso de que exista un impacto directo de huracán en la zona. Esto conllevaría a realizar un monitoreo inmediato después del paso del huracán, dándole el mantenimiento a toda la estructura dañada del embarcadero.

II.2.2 Preparación del sitio.

Colocación de letreros.



El promovente construirá y colocará letreros alusivos a la protección del medio ambiente terrestre y marino (Imagen ejemplo).

Estos letreros tendrán el objetivo de informar a los empleados, proveedores de material constructivo (madera) de los derechos y obligaciones en materia ambiental. Tendrán temas prohibitivos, restrictivos, informativos y preventivos.

Los letreros serán colocados en el lindero de la ZOFEMAT, para que no representen un obstáculo durante las maniobras de traslado del material durante la preparación y construcción del proyecto.

El objetivo es proteger el ambiente terrestre y marino. Todos los letreros serán hechos de madera y serán hincados en el suelo, por lo que no se utilizara material alguno de concreto. Al final de la obra, los letreros serán retirados.

Colocación de contenedores.



Se colocarán cuatro contenedores de plástico (Tambos) de capacidad de 200 litros durante la preparación del sitio y durante la construcción del proyecto.

Los contenedores serán colocados en los linderos de la zofemat, para que todos los residuos generados en la construcción del embarcadero no sean depositados en el área marina, suelo y áreas colindantes. Cada contenedor llevara en su interior una bolsa de plástico (Bolsas negras para basura) de la misma capacidad para un mejor manejo de la basura al momento de realizar la limpieza de los contenedores.

Los contenedores serán rotulados para su fácil identificación y manejo. Los grupos a manejar serán el metal, el plástico, materia orgánica y papel.

Adquisición del material constructivo del embarcadero.

Se contratará a la empresa local constructora de este tipo de obras (embarcaderos, palapas, decks, casa de madera, etc.). El tiempo de adquisición de la madera (compra en ejidos de la zona continental) dependerá del inventario disponible. En caso de que no exista inventario se tiene que esperar el curado de la madera para poder construir el embarcadero. La madera provendrá de establecimientos legalmente autorizados.

Implementación de monitoreo ambiental preventivo.

Esta actividad consiste básicamente en el monitoreo ambiental de la zona marina y terrestre donde construirá el embarcadero rustico, previo a cualquier actividad constructiva del proyecto.

Esta actividad será realizada por un biólogo marino para que localice y marque de manera definitiva la ubicación donde se realizaran las perforaciones para el hincamiento de los postes de madera. Esta acción, evitara y garantizara que no se realizaran perforaciones en sitios no autorizados por la secretaria para la ejecución del proyecto.

También, permitirá identificar las especies bénticas de lento desplazamiento (caracoles, erizos, pepinos de mar, en caso de presentarse después de la autorización del proyecto) que pudieran ser impactadas durante la perforación. Estas especies serán reubicadas fuera del área de construcción a 50 metros de distancia a la misma profundidad. Con esta actividad, se minimizan los impactos que se generen por la preparación del sitio y durante la construcción del proyecto.

Todo el monitoreo preventivo se realizará utilizando los planos del proyecto, fotografías aéreas de la zona con el proyecto sobrepuesto, guías de flora y fauna marina, las condicionantes establecidas en la autorización ambiental, reglamentos municipales, programa de manejo del parque marino arrecifes de Cozumel, sus reglas administrativas y su decreto, y toda información a la mano que ayude a minimizar los impactos ambientales antes de iniciar las actividades de construcción.

Programa de Rescate de Flora Marina y Terrestre.

Previo a cualquier actividad constructiva del proyecto se implementará el Programa de Rescate de Flora Marina y Terrestre, que consiste en identificar los individuos de especies de flora que pudieran encontrarse en el área de perforación que sean susceptibles de rescate. Este programa de rescate será supervisado y dirigido por un biólogo marino apoyado con tres técnicos.

El programa tendrá como objetivo principal rescatar y reubicar la flora marina que se encuentren en los puntos de perforación, con mayor importancia las especies que se encuentren enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Todos los organismos serán reubicados inmediatamente en las mismas condiciones de donde fueron rescatados (sustrato, profundidad, distancia de la línea de costa). Con esta medida se minimiza el impacto que se generará por el hincado de los pilotes del embarcadero.

Programa de Rescate de Fauna Marina y Terrestre.

Previo a cualquier actividad constructiva del proyecto, el presente programa se implementará de manera simultánea al Programa de Rescate de Fauna Marina y Terrestre, el cual consistirá en identificar las especies de fauna que se encuentre en el área de perforación que sean susceptibles de rescate. Este programa de rescate será supervisado y dirigido por un biólogo marino apoyado con tres técnicos.

El programa tendrá como objetivo principal rescatar y reubicar la fauna marina que se encuentren en los puntos de perforación, con mayor importancia las especies que se encuentren enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Todos los organismos serán reubicados inmediatamente en las mismas condiciones de donde fueron rescatados (sustrato, profundidad, distancia de la línea de costa). Con esta medida se minimiza el impacto que se generará por el hincado de los pilotes del embarcadero.

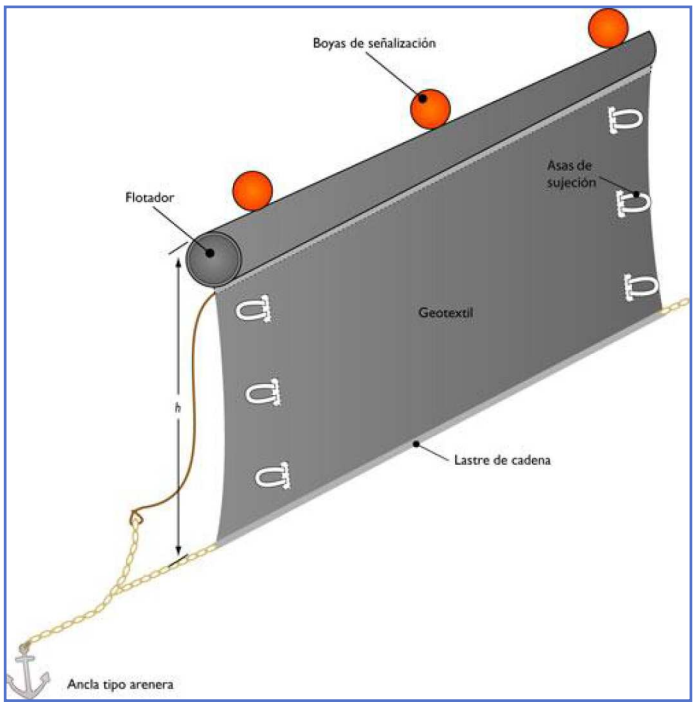
II.2.3 Etapa de Construcción.

Ubicación de los puntos de perforación.

Después de implementar los programas de rescate de flora y de fauna, se procederá a realizar un barrido adicional previo al marcaje de la ubicación de los puntos donde se realizarán las perforaciones para el hincamiento de los pilotes de madera.

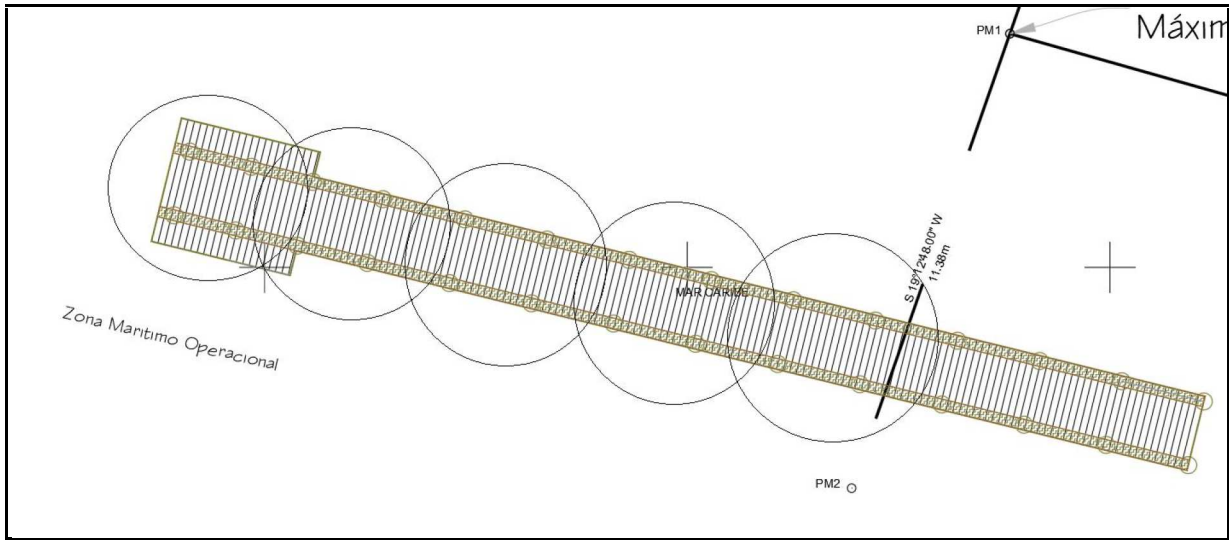
El marcaje lo realizara un biólogo marino con experiencia en buceo. Utilizando los planos autorizados por la secretaria con ayuda de equipo geoposicionador, procederá a realizar una pequeña perforación donde colocará un tornillo con una cinta de plástico para su identificación.

Colocación de la malla geotextil anti dispersión.



Una vez establecido los puntos de perforación, se procederá a colocar la malla geotextil, misma que abarcará desde el fondo marino hasta la superficie. La malla geotextil estará anclada utilizando un ancla tipo arena con un lastre de cadena esto con el objetivo que la malla no se desplace de su lugar funcional y sostenida en la columna de agua con la ayuda de un flotador en toda la malla con boyas de señalización.

Como se muestra en la siguiente imagen desde el inicio de la obra dentro de la zona marina, la malla se colocará en forma circular cerrada desde la línea de costa y se continúe hasta terminar la obra. Como vaya avanzando la obra, la malla geotextil antidispersante se colocará en círculo cerrando el área de trabajo de manera seccional. De esta forma todos los sedimentos generados que pudieran escaparse al sistema de perforación propuesto (Barrenación por medio de sistema de bombeo anti dispersión de sedimentos), quedaran atrapados dentro de la malla y que por gravedad se precipitaran nuevamente al fondo marino. Debido a que las corrientes presentan una velocidad variable entre uno y tres nudos y el área de trabajo es poco profunda de 0.18 metros hasta 1.20 metros de profundidad, se considera que la malla geotextil antidispersante cumplirá al 100% su objetivo evitando la dispersión de los sedimentos generados que se escapen al sistema de perforación propuesto (Barrenación por medio de sistema de bombeo anti dispersión de sedimentos) para el hincado de los pilotes.



Como se observa en la imagen, la colocación de la malla geotextil antidispersante se realizará por secciones; es decir, la malla se colocará cada 4 puntos de perforación. Esta garantiza que los sedimentos que pudieran escaparse del sistema de barrenación con un sistema de bombeo anti dispersión de sedimentos sean atrapados dentro de la malla, impidiendo su dispersión fuera de esta barrera y evitando el impacto al medio marino por sedimentos suspendidos.

La malla tiene la función de contener el flujo de arena o lodos en trabajos de recuperación de playas, pilotaje, dragados o desazolves. Para este proyecto la malla evitará la dispersión del material y principalmente contener todo el sedimento que pudiera escaparse del sistema propuesto para el hincamiento de los pilotes de madera.

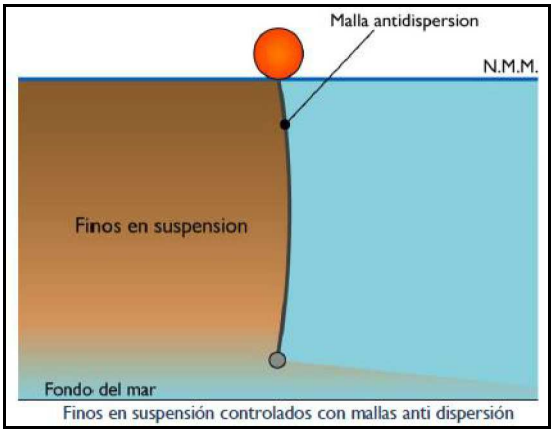
La malla anti dispersión impide el paso de estos finos en suspensión, permitiendo que se precipiten al fondo marino. Todo esto permitiendo el continuo paso de las corrientes marinas.

Estas "cortinas" son colocadas sólo temporalmente por lo que no tienen un impacto en la zona de colocación, además de que se pueden reusar varias veces en el mismo proyecto y relocalizar rápidamente.

A continuación, se muestran imágenes de la funcionabilidad de la malla anti dispersión.



Situación típica en obras de dragado sin mallas anti dispersión



Finos en suspensión controlados con mallas anti dispersión





Debido a que el calendario para la perforación del fondo marino es de 3 meses (13 semanas/91 días aprox), se calcula que se realizarán 4 perforaciones por semana, lo que permitirá colocar perfectamente la malla geotextil antidispersante en la sección a perforar.

Se calcula que cada semana se generarán 0.4236 m3 de sedimentos, los cuales con la técnica de perforación con un sistema de bombeo anti-sedimentos, serán canalizados a un contenedor ubicado en la embarcación. Como se ha mencionado

en caso hipotético que exista la posibilidad que algunos sedimentos se escapen del sistema de bombeo anti-sedimentos, la malla geotextil antidispersante los retendrá evitando su dispersión en el medio marino.

La estrategia de realizar 4 perforaciones por semana, permitirá la sedimentación de las partículas suspendidas que se escapen del sistema de perforación a utilizar.

Perforación del fondo marino.

Después de colocar la malla geotextil antidispersante, se procederá a las acciones de perforación.

Las acciones de perforación se realizarán dentro de la seguridad que proporciona la malla geotextil antidispersante.

La perforación se realizará utilizando un equipo hidráulico de la marca Stanley modelo GT80 de 1 ¼ll y 60 cm de profundidad. El volumen de sedimento producto de la perforación semanal es de 0.2636 m3, los cuales serán captados por medio de un cono y bombeados por una bomba con capacidad de 1.58 L/s a la embarcación a un filtro de materiales graduados que retienen estos sedimentos.



Barrenación por medio de sistema de bombeo anti-sedimentos.

Limpieza de barreno por medio del sistema de bombeo anti-sedimentos, donde los sedimentos son bombeados por una bomba con capacidad de 1.58 L/s a la embarcación a un filtro de materiales graduados que retienen estos sedimentos (ver siguientes dos figuras).



Limpieza de barreno por medio de sistema de bombeo anti-sedimentos.

Previo a la colocación de los postes de madera del embarcadero, se realiza una limpieza adicional con un sistema de succión de sedimentos, para tener limpia la perforación y poder hincar los pilotes de madera dura de la región.

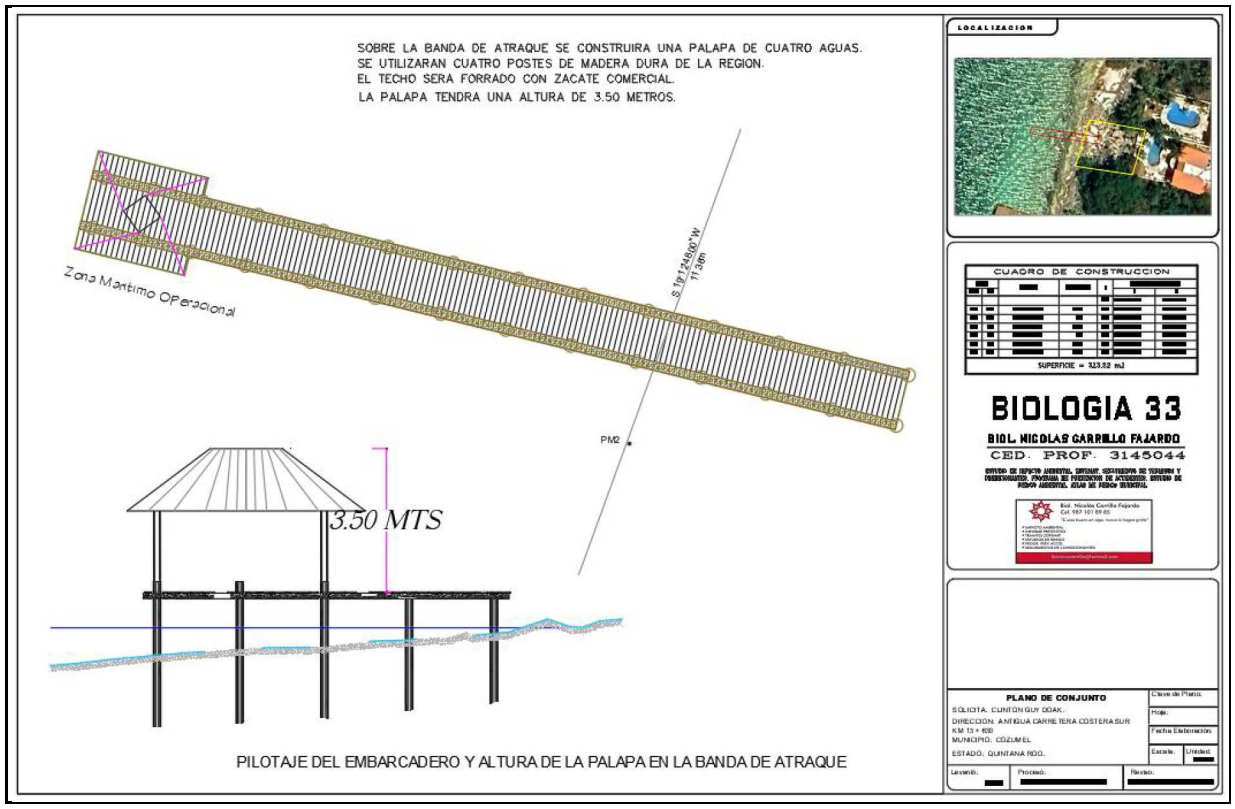


Sistema de bombeo anti-sedimentos (Filtro de materiales graduados).

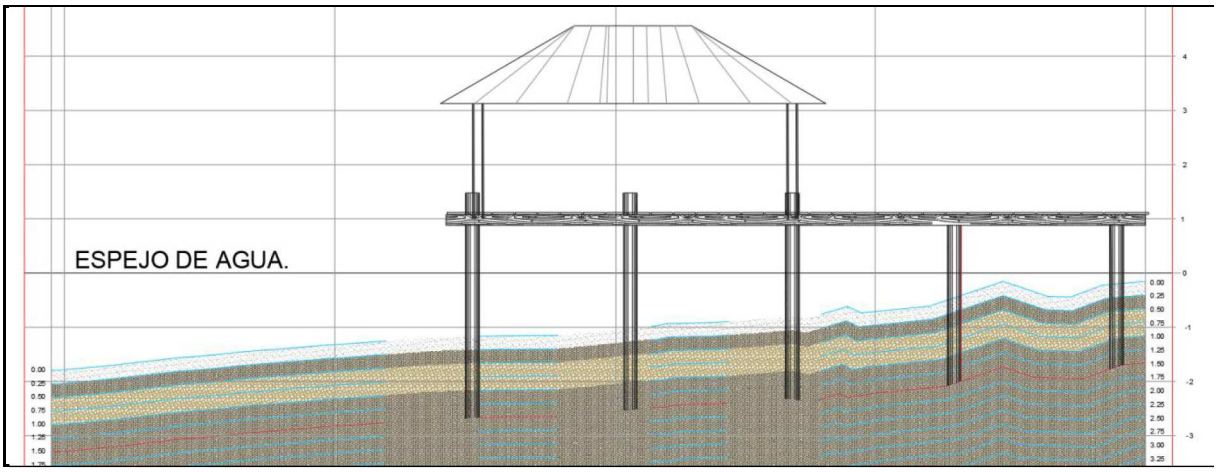
Se observa el contenedor donde se depositan los sedimentos producto de la perforación donde se hincarán los pilotes de madera dura de la región.

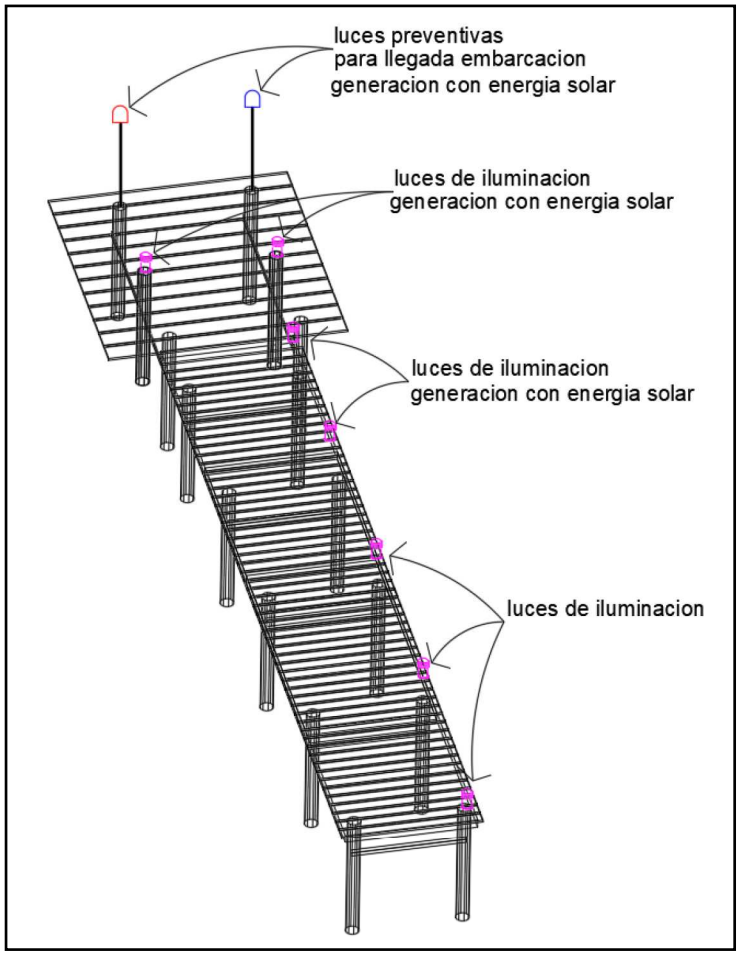
Construcción del embarcadero rustico de madera dura de la región. (Hincamiento de pilotes, colocación de largueros, colocación de cargueros, colocación de tablones, construcción de palapa en la banda de atraque e instalación de luminarias solares).

El proyecto consiste en la construcción de un embarcadero rustico de madera de carácter particular a desarrollarse en la zona marítima. El embarcadero será utilizado únicamente por el promovente y sus familiares para actividades recreativas. El uso principal que le dará al embarcadero será el atraque de su embarcación y el uso secundario será para ingresar a la zona marina de manera segura ya que la playa existente es rocosa con puntas afiladas, lo que representa un riesgo para su integridad física del promovente. No se contempla el uso comercial.



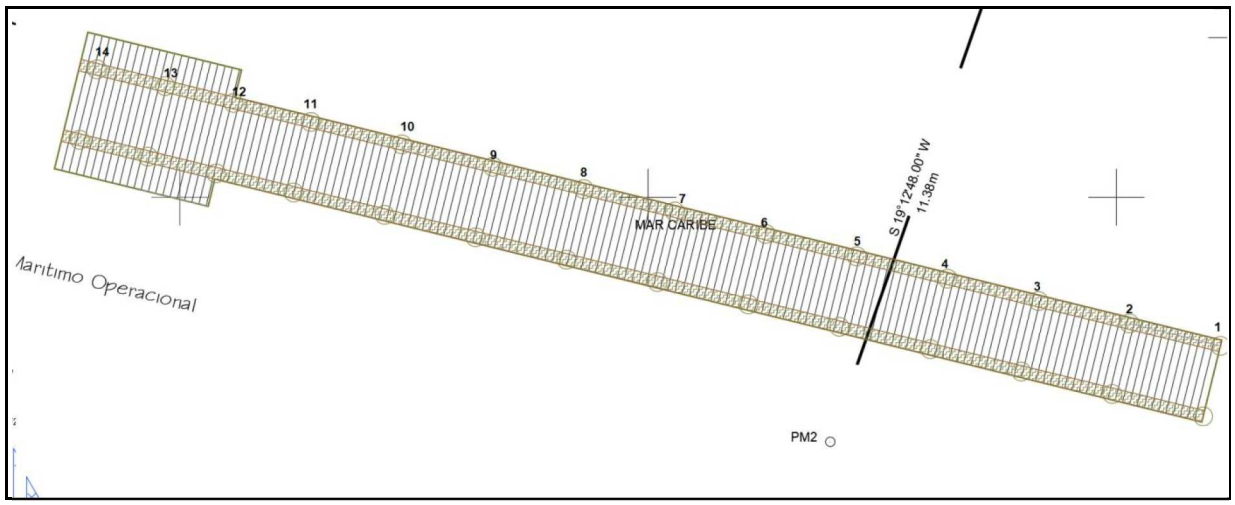
Una vez realizadas las perforaciones donde se hincarán los 28 postes de madera dura de la región, se procederá a colocarlos y a afianzarlos al fondo marino.



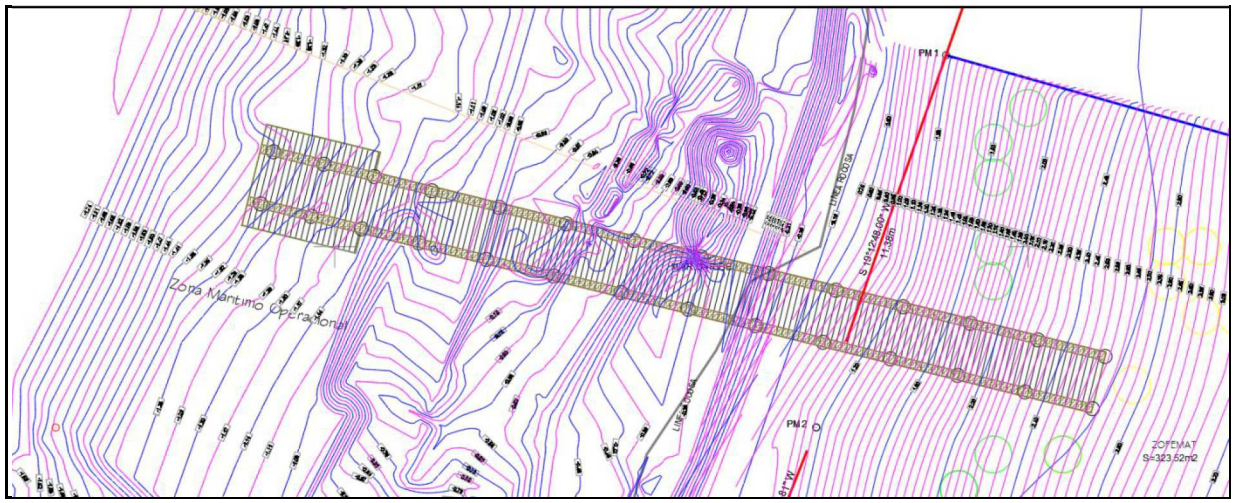


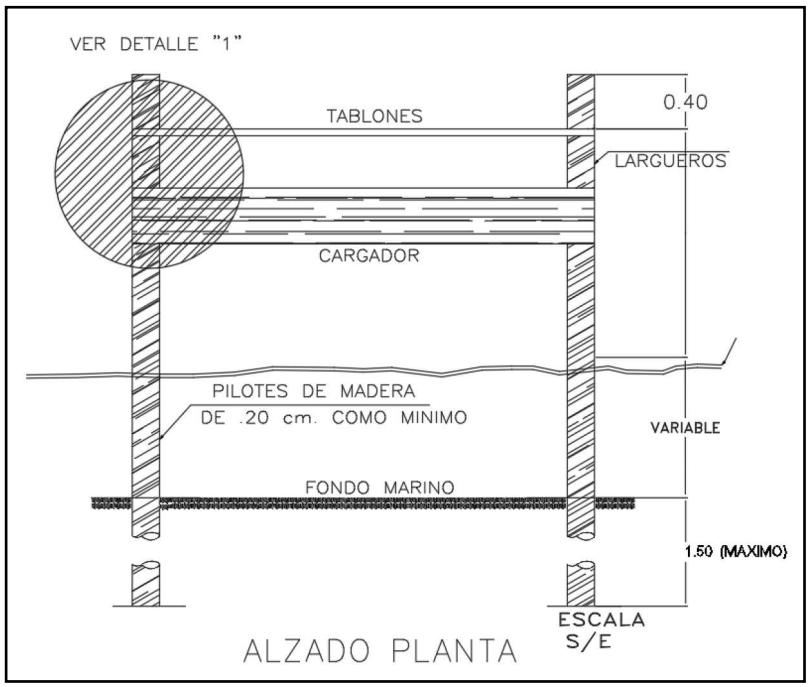
El embarcadero rustico de madera tiene una longitud de 25.03 metros iniciando el arranque desde la zona terrestre de la ZOFEMAT. Se compone de dos secciones, la denominad pasarela (para conducir personas hacia el área de atraque) y la denominada banda de atraque (ensanchamiento de la pasarela para ubicar embarcaciones y dispositivos para abordar las embarcaciones, razón por la cual es preciso ensanchar la pasarela). Sobre la banda de atraque se construirá una palapa de madera de techo de cuatro aguas cubierto de zacate comercial. La pasarela tiene una superficie de 39.067 m2 y la banda de atraque tiene 10.131 m2. En total el embarcadero ocupa una superficie de 49.198 m2.

El embarcadero tendrá en su estructura 28 pilotes de madera dura de la región (14 pilotes por lado)(posibles especies a utilizar: habbín, tzalam) de 20 cm de diámetro con resistencia de FY= 100/cm2, armada con cargueros de 2´´´x 8´´ x 8´´, largueros de 2´´ x 8´´ x10´´, asegurados con pernos galvanizados con rondanas y tuercas de ½ ´´ x 10´´ x8´´, tablones de 2´´ x 8´´ x 10´´, asegurados con clavos galvanizados reforzados de 4´´.

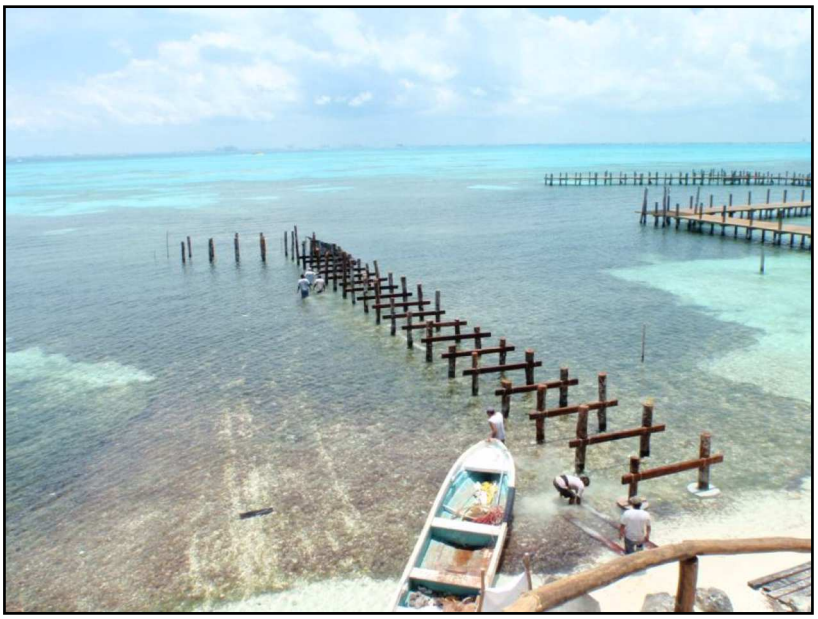


De acuerdo a la batimetría realizada en la zona de influencia, que consistió en realizar los sondeos a cada metro iniciando de la línea de pleamar máxima hasta los 22 metros de distancia de la línea de costa, dando como resultado que la profundidad máxima registrada fue de 1.74 metros, es importante mencionar que esta profundidad varía de acuerdo a las mareas y temporales.



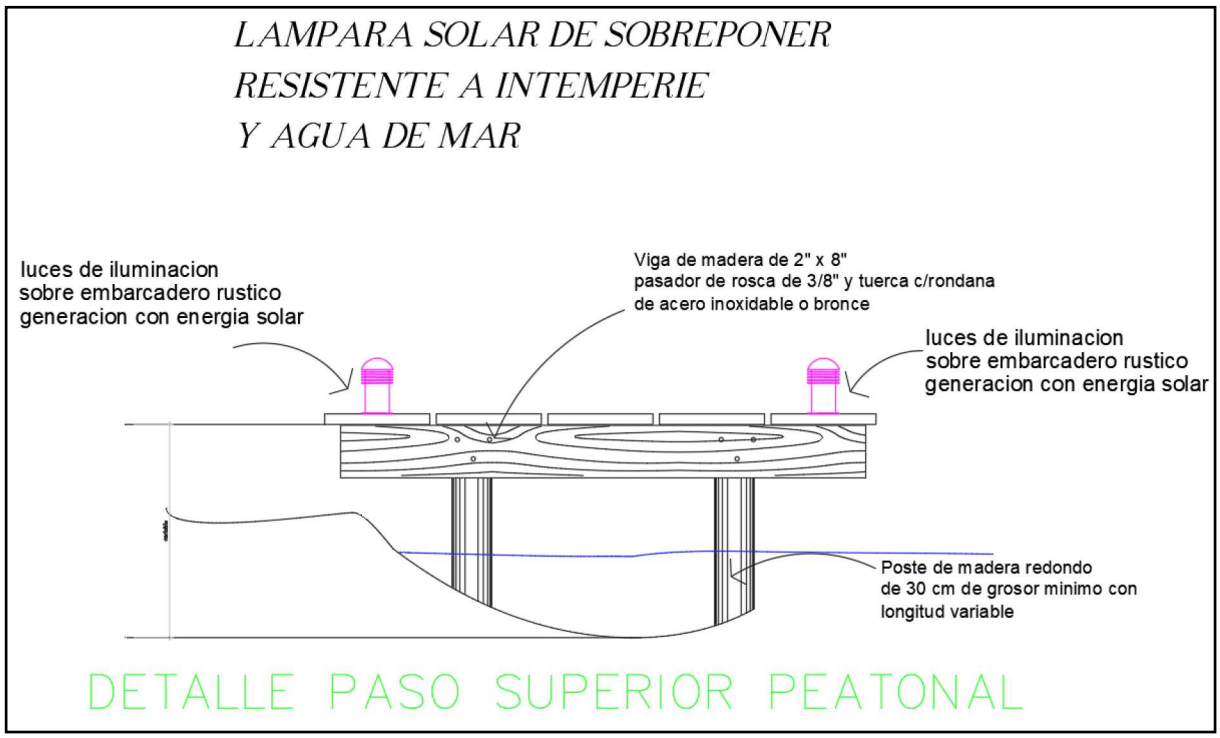


El hincado entre pilotes se realizara a una distancia de 2.00 metros entre pilotes y a una profundidad máxima de 1.50 mts bajo del nivel del fondo marino. Algunos pilotes se prolongaran hasta 0.40 metros sobre la pasarela para servir de bitas de amarre.



Esta es una imagen ejemplo, de la construcción del embarcadero, se observa que los pilotes ya fueron hincados.

Como se observa la estructura del embarcadero es a base de madera, alineada y realizada con medios manuales sin ayuda de maquinaria pesada.



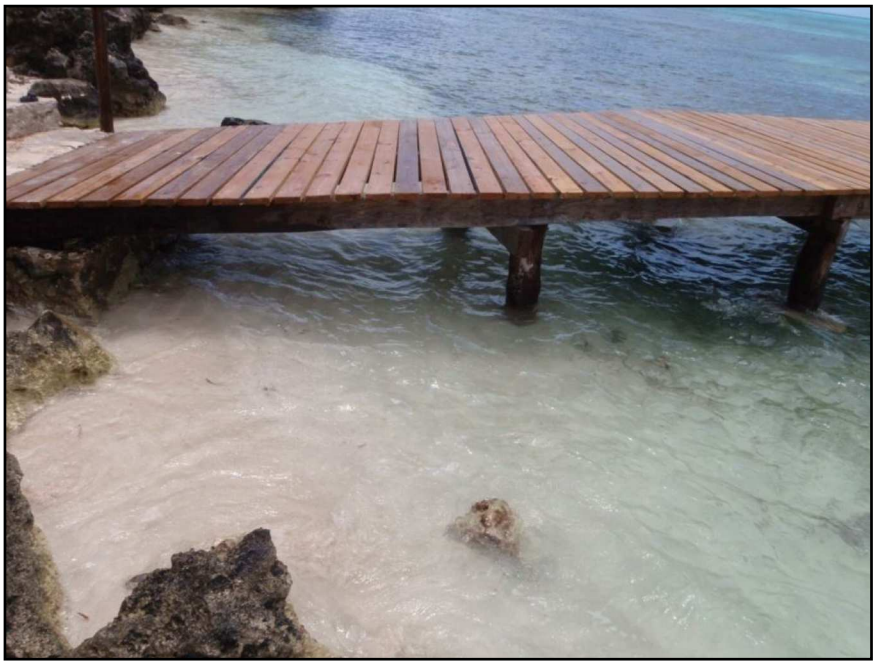


Imagen ejemplo del alzado del embarcadero en relación al espejo de agua del mar.

Colocación de cargueros y largueros.

La colocación de los cargueros y largueros para la construcción de la pasarela, será a través de tornillos, rondanas, y tuercas de acero galvanizado, los cuales tendrán la función de sujetar los cargueros y largueros con los pilotes por medio de perforaciones en la madera en donde se insertan los tornillos.

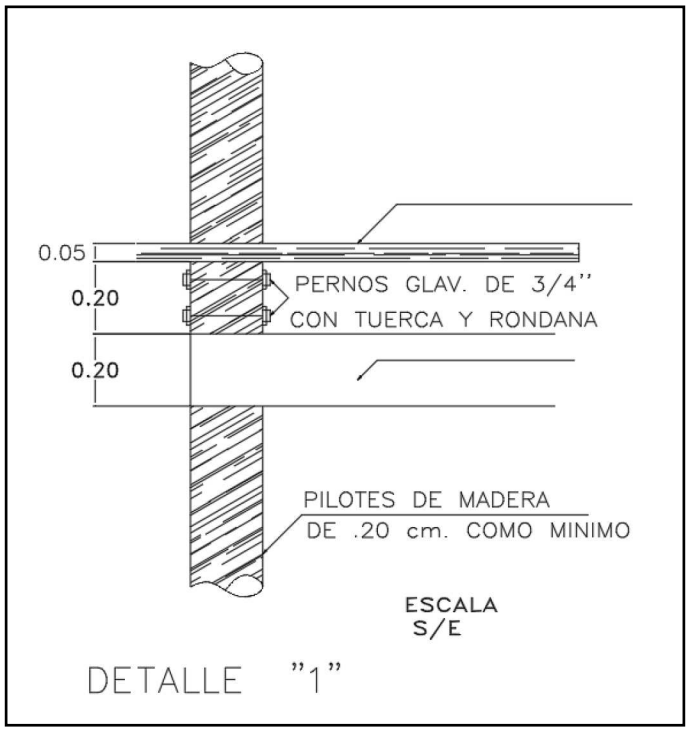


Imagen que muestra el detalle de la colocación de los tablones.



Imagen ejemplo donde se observa que algunos pilotes de madera se prolongan para crear las bitas de amarre.

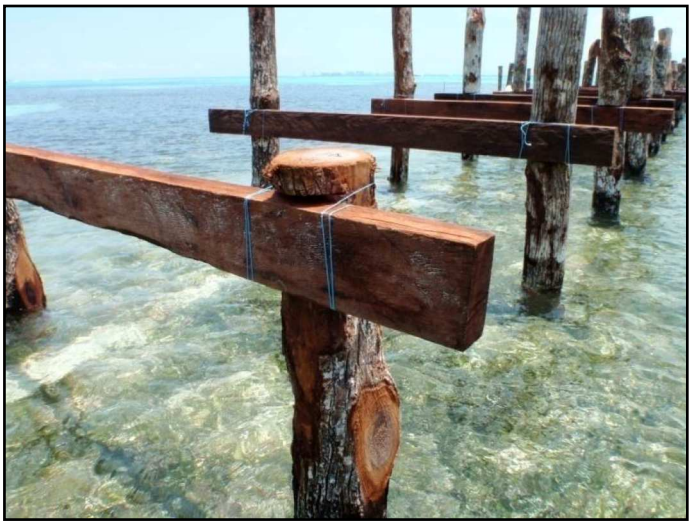


Imagen ejemplo de la colocación del carguero ya alineado para que posteriormente se coloquen los largueros.

Colocación de tablones.

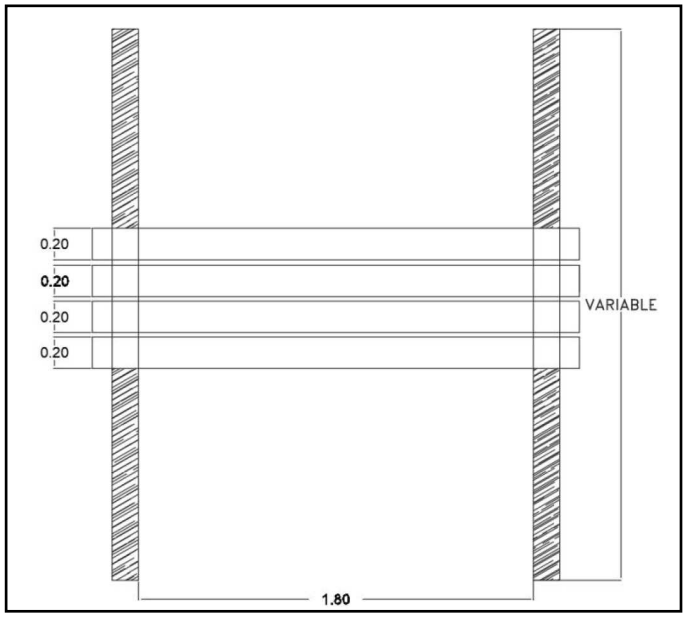


Imagen de la separación de los tablones.

La colocación de los tablones sobre los cargueros y largueros será con clavos de acero galvanizado de 4´´.

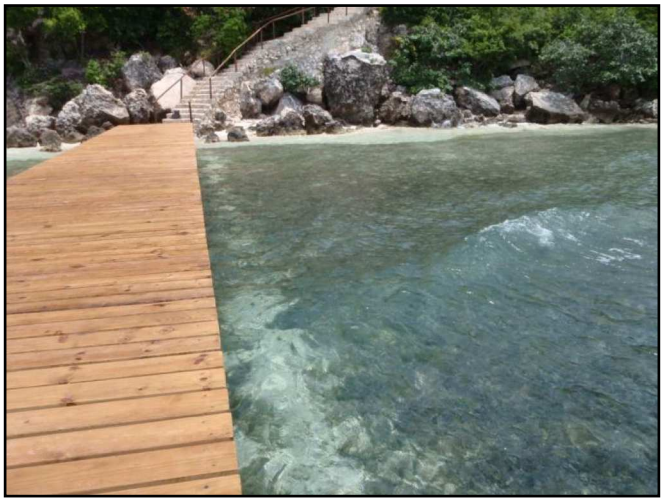


Imagen ejemplo de cómo serán alineados los tablones del embarcadero, dándole un acabado ordenado y profesional.



Imagen ejemplo de cómo quedaría terminado el embarcadero rustico de madera. Como se observa el embarcadero "libra" el perfil del suelo por lo que no se requiere de realizar ni dragados ni adecuaciones. Así mismo por su diseño a base de pilotes redondos permite el paso de las mareas, el oleaje y no modifica la línea de costa. Se observa en la banda de atraque la construcción de la palapa, sin que esta represente un obstáculo visual.

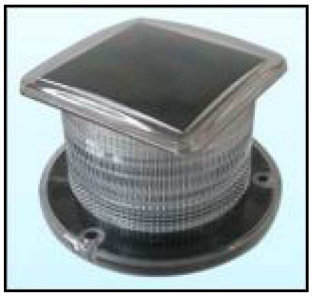
Instalaciones eléctricas.

La iluminación del embarcadero consistirá en colocar luminarias solares automatizadas. Con esta medida ya no se requiere de instalar cables eléctricos ni se requerirá de abastecerse directamente de la casa privada del promovente. Con esta medida se promueve el uso de tecnologías limpias y se le da cumplimiento al criterio ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Golfo de México y Mar Caribe, estrategia general G028: promover el uso de energías renovables.

Luminarias Solares.

Tecnología LED solar autónoma. Lámparas LED solares para **muelles**, marinas, aeropuertos, pistas de aterrizaje, torres de transmisión o comunicación, entre otros. Estas pueden ser instaladas en boyas, antenas, postes o superficies sólidas mediante fijación por tres tornillos.


Verde


Blanco


Amarillo

Cuentan con las siguientes características:

1. Panel solar integrado de 1.5 Watts.
2. 8 o 16 leds con vida útil de hasta 100,000 horas.
3. Interruptor seleccionable para modo "steady on", "flashing" o apagado.
4. Para exteriores y a prueba de tormentas (IP 67).
5. Rango de visibilidad de 2 Millas Naúticas en modo steady o 3 Millas Naúticas en flashing.
6. Batería de 5 Ah de larga durabilidad (hasta 5 años)
7. Duración aproximada: 70 horas (steady) o 140 horas (flashing).
8. Encendido y apagado automático.
9. Colores disponibles: Rojo, Verde, Amarillo, Azul y Blanco.
10. Certificaciones: CE e ISO.

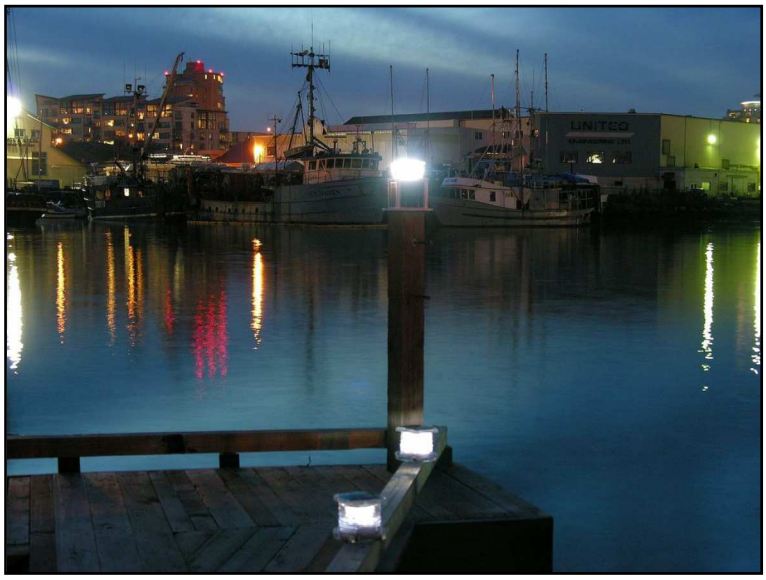


Imagen ejemplo de la función de las luminarias solares que serán colocadas en el embarcadero.

Equipo a utilizar.

Dentro del proceso constructivo no se utilizará maquinaria pesada, debido a que el tipo de construcción no lo requiere.

Maquinaria y equipo de apoyo que se utilizará durante la construcción de las obras.	
EQUIPO	**TIPO DE COMBUSTIBLE**
Motosierra manual.	Gasolina.
Taladro.	Eléctrica.
Broca de madera.	Manual.
Punta atornillar.	Manual.
Picota.	Manual.
Martillo.	Manual.
Formón.	Manual.
Lienza.	Manual.
Embarcación tipo ballenera.	Gasolina.
Planta generadora de energía eléctrica.	Gasolina.
Taladro hidráulico Stanley GT80	Eléctrica.
Bomba de succión de sedimentos.	Eléctrica.

Materiales.

Los materiales a utilizar se desglosan en el siguiente cuadro:

Materiales.
Pilotes. Pza.
Cargueros. Pza.
Largueros. Pza.
Tablones. Pza.
Tornillos de acero galvanizado. Pza.
Rondanas de acero galvanizado. Pza.
Tuercas de acero galvanizado. Pza.
Clavos de acero galvanizado. Pza.
Malla geotextil. Pza.
Cuerda marina.
Llave de cubo para tornillo galvanizado.
Zacate comercial.

Personal utilizado.

El número total de trabajadores durante la preparación del sitio y durante la construcción estará integrado por un perito de obra, un maestro de obra, etc., como se muestra en la siguiente tablea.

Categoría.	Cantidad.
Maestro palapero de obra.	1
Oficial palapero de obra.	2
Técnico palapero de obra.	2
Obrero palapero.	10
Operador de equipo.	1
Capitán de embarcación.	1
Biólogo marino supervisor.	1
Ayudante del biólogo.	3
Marino de la embarcación.	1
Buzo perforador.	1

II.2.5 Requerimientos de energía.

Electricidad.

Para la preparación del sitio no se requiere de energía eléctrica.

Para la etapa de construcción del embarcadero rústico se requiere de energía eléctrica y de gasolina.

La energía eléctrica será obtenida directamente de la casa propiedad del promovente, ya que existe el servicio.

Como medida de seguridad, se contará también con una planta generadora de energía eléctrica particular.

Combustible.

Para la operación de la embarcación, y de las plantas generadoras de energía eléctrica portátiles se requiere de gasolina.

El combustible para la operación de la embarcación (Motor fuera de borda) y de la planta de generación de energía eléctrica portátil instalada en la embarcación se obtendrá en las estaciones de servicio de Cozumel. El combustible será almacenado en el bidón del motor de la embarcación y en un bidón de 20 litros para la planta generadora. No se realizará carga de gasolina en el área marina. El llenado se realizará en las estaciones de servicio mencionadas, ya que los contendores de gasolina son portátiles y se conectan a las maquinas mencionadas.

II.2.6 Requerimientos de agua para la preparación del sitio y la construcción.

Para la preparación del sitio y para la construcción del embarcadero no se requiere de utilizar agua potable.

El agua purificada requerida para el consumo humano, será suministrada en garrafones de 20 lts, comprados en expendios autorizados de la ciudad de Cozumel.

II.2.7 Residuos generados.

Emisiones a la atmósfera.

Debido a que la construcción del embarcadero no requiere de utilizar materiales pétreos como el polvo, no se generarán partículas suspendidas por acción del viento ni por el acarreo del mismo.

En esta etapa se generarán emisiones producto del uso del motor fuera de borda de la embarcación y de la planta generadora de energía eléctrica. Estas emisiones ocurrirán por periodos cortos y en pequeñas cantidades.

Debido a que la zona donde permanecerá la embarcación, es un espacio abierto, el impacto ambiental es mínimo tomando en cuenta que los vientos son permanentes y ayudan a la rápida dispersión de los humos y ruidos generados.

También es importante manifestar que la zona presenta un permanente tráfico de embarcaciones turísticas que brindan servicios de tours a zonas de buceo y de nado dentro del parque (244 embarcaciones y 19 motos acuáticas autorizadas para operar en el parque marino), por lo que la emisión de ruidos y emisiones generados por la embarcación no representa un incremento representativo con relación a las embarcaciones que diariamente transitan en el parque durante todo el horario permitido de operación.



Fotografía que muestra el tráfico marino de embarcaciones frente a la zona marina de la zofemat colindante con la propiedad del promovente.

La única emisión a la atmósfera será el ruido producido por la maquinaria que opera con energía eléctrica. Sin embargo, estos equipos no contravendrán la **Norma Oficial Mexicana NOM-081-ECOL-1994** que establece los límites máximos de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición de operación a electricidad, ya que se emplearán equipos nuevos de alta calidad.

Residuos Sólidos.

Durante la construcción del embarcadero los residuos sólidos generados consistirán en retacería de madera producto del ajuste de las maderas. También se tiene previsto generar tornillos, clavos y rondanas que por el mal manejo y colocación ya no sea utilizable.



Ejemplo de los residuos sólidos generados por la construcción del embarcadero, se caracterizan por ser producto del corte de ajuste de la madera utilizada.



También se generarán residuos orgánicos e inorgánicos producto de los alimentos de los trabajadores los cuales consisten en latas de aluminio, botellas de plástico, cristal, residuos de comida, etc., los cuales también serán depositados temporalmente, estos residuos se generarán a cierta hora de del día, principalmente en la hora de la comida, los residuos generados serán depositados en los 4 contenedores colocados por el promovente en la zona terrestre de la zofemat.

Los residuos orgánicos e inorgánicos generados serán depositados en botes herméticos, rotulados con la leyenda que corresponda de acuerdo a su clasificación. La clasificación propuesta es de metal, plástico, orgánicos y papel.

Estos contenedores serán de material de plástico para que la brisa marina (salitre) no les afecte. Cada contenedor tendrá en su interior una bolsa de plástico con la misma capacidad del contenedor para un mejor manejo durante la limpieza de los contenedores.

Las bolsas llenas serán colocadas en el área de servicio de residuos sólidos de la casa particular del promovente.

Posteriormente los residuos ya separados y clasificacion serán enviados al Centro de Acopio de Materiales Reciclables del H. Ayuntamiento de Cozumel. Este centro de acopio tiene convenio con empresas recilcadoras a quien entrega los residuos para que sean sacados de la isla y llevados a las fabricas recicladoras. Los desechos sólidos son entregados al servicio de recoja de basura municipal concesionada a la empresa PASA las recoja y las deposite en el relleno sanitario de la isla de Cozumel.

Con estas acciones se da garantía que los residuos sólidos generados en la construcción del embarcadero no representaran un medio de contaminación a la zona federal marítima y terrestre.

Volumen de sedimentos a generar.

Como se ha mencionado cada perforación donde se hincarán los pilotes tiene un diámetro de 30 cm. La profundidad máxima a hincar los pilotes será de 1.50 metros, pero en el campo podrían variarían esas profundidades. Sin embargo, se realiza el análisis en un escenario hipotético de máxima profundidad hasta los 1.5 metros para tener un panorama del volumen de sedimentos que se generaran.

En el área marina se realizaran 20 perforaciones del fondo marino y en el área terrestre se realizaran 8 perforaciones al suelo.

El área de perforación es de 0.0706 m2. La profundidad máxima es de 1.5 metros. En total se tiene que por las 28 excavaciones se generan 2.9652 m3.

Las 20 perforaciones en el fondo marino generaran 2.118 m3 de sedimentos y las 8 perforaciones en la zona terrestre generaran 0.8472 m3.

Tomando en cuenta que el calendario de perforación e hinchamiento de los pilotes es de 7 meses (aproximadamente 210 días naturales), diariamente se generaran 0.01412 m3 de sedimentos, una cantidad mínima que no representa un factor para convertir las aguas marinas en limosas ni fangosas.

Se requiere de 7.5 días para realizar una perforación a la profundidad requerida. Por lo que cada punto de perforación generará 0.1059 m3 de sedimentos.

Volumen de sedimentos que se removerán del fondo marino.

Durante la construcción del embarcadero rustico de madera será necesario realizar 20 perforaciones para hincar los pilotes en la zona marina para dar resistencia a la estructura del embarcadero.

Cada una de las 20 perforaciones para el hincamiento de los pilotes de madera tiene un diámetro de 30 cm. El área de cada perforación es de 0.0706 m2. Las 20 perforaciones ocuparan una superficie total máxima de 1.412 m2. El volumen de sedimentos a generar a una profundidad de hincamiento de 1.5 metros será de 2.118 m3.

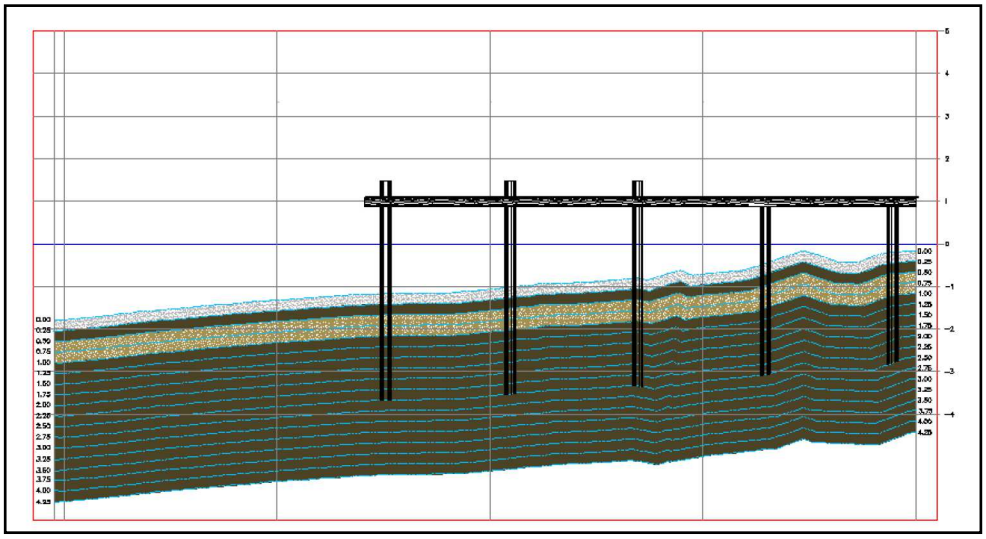
Cada punto de perforación generará 0.1412 m3 de sedimento. Las 20 perforaciones generaran 2.118 m3 en 150 días de trabajo.

De acuerdo al Programa de Manejo Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel, Quintana Roo en la descripción del relieve submarino. Muckelbauer (1990) realizó una investigación sobre la plataforma de Cozumel incluyendo su topografía y organismos, este proyecto incluye valiosa información acerca de las comunidades arrecifales y el sustrato donde éstos se ubican, por tal razón se cita a continuación de manera resumida los resultados de dicho trabajo:

En la isla de Cozumel existe una plataforma insular estrecha que está claramente dividida en terrazas y escalones. Se supone que son plataformas de abrasión del Holoceno. La plataforma oeste está estructurada en tres terrazas, bordeadas por distintos escalones (la diferenciación entre escalones y terrazas tiene importantes consecuencias para la distribución de organismos: **prácticamente todos los arrecifes se encuentran en escalones mientras que las terrazas usualmente están cubiertas por sedimento,** por lo que, salvo escasas excepciones, no hay desarrollo de corales). En algunos lugares, especialmente al NO de la isla, la acumulación de sedimentos ha sido tal que los escalones originales han sido cubiertos, aunque aún puede notarse el borde de éstos debido a una asociación parecida a un cordón de grandes esponjas y colonias de corales muy pequeños. La existencia de distintos escalones no garantiza el desarrollo de arrecifes. Sólo en las plataformas del sur y parte del oeste (Muelle Internacional), se pueden encontrar arrecifes. Éstos gradualmente se desarrollan hacia el sur, alcanzando su máximo cerca de Palancar y Colombia.

La primera terraza desciende suavemente desde cerca de los 0.5 m hasta 4 m de profundidad. Normalmente está cubierta con una delgada capa de sedimento (5-20 cm), sólo entre el Muelle Internacional y Punta Tunich domina el terreno escarpado. En esa zona se desarrolla un abrupto escalón hacia la segunda terraza, en otros puntos la transición es más o menos continua.

De acuerdo a sondeos realizados en la zona el patrón de comportamiento se representa en la siguiente gráfica y tabla.



Profundidad en metros		Especificación de material
De	A	
0.00	0.25	arenisca
0.25	0.50	Roca arenisca
0.50	0.75	Roca dureza media
0.75	1.00	Roca dureza media
1.00	1.25	Roca arenisca
1.25	1.50	Roca arenisca
1.50	1.75	Roca arenisca
1.75	2.00	Roca arenisca
2.00	2.25	Roca arenisca
2.25	2.50	Roca arenisca

En general se encontró que la parte superficial está compuesta de arenisca, le subyacen estratos de roca arenisca que en ocasiones llega a ser solo arena cementada que no alcanzo la sedimentación total, intercaladas con estratos de roca de dureza media, esta formación (roca arenisca) se prolonga hasta los 4 metros de profundidad de sondeo.

En la zona marina se realizaran 20 perforaciones, lo que se generarán los siguientes sedimentos:

De acuerdo a la definición el **Fango** es, en general, cualquier tipo de «lodo glutinoso que se forma generalmente con los sedimentos térreos en los sitios donde hay agua detenida» y el **Limo** es un sedimento clástico incoherente transportado en

suspensión por los ríos y por el viento, que se deposita en el lecho de los cursos de agua o sobre los terrenos que han sido inundados. Con base a estas definiciones las corrientes marinas del Parque Marino Arrecifes de Cozumel, no permiten que el agua marina se detenga y/o estanque; y no existen ríos en la isla de Cozumel que desemboquen en la zona marina.

Arenisca. 0.01765 m3 - **NO COVIERTE EL AGUA EN FANGO NI LIMOSA.**
Roca arenisca 0.05295 m3 - **NO COVIERTE EL AGUA EN FANGO NI LIMOSA.**
Roca dureza media 0.0353 m3 - **NO COVIERTE EL AGUA EN FANGO NI LIMOSA.**

La generación de los tres tipos de sedimentos encontrados en el área marina por cada perforación será de 0.1059 m3. Las 20 perforaciones generaran 2.118 m3 en 150 días de trabajo, cantidad mínima que no representa un factor para convertir las aguas marinas en limosas ni fangosas.

Debido a que la técnica de barrenación opera con un sistema de bombeo anti-sedimentos, se previene la suspensión de sedimentos en la columna de agua; es decir, los sedimentos producto de la barrenación del fondo marino serán canalizados directamente a un contenedor ubicado en la embarcación, por lo que no se generarán sólidos suspendidos en el mar que representen un impacto al medio marino.

Tomando en cuenta que también se colocará una malla geotextil como una segunda barrera de protección al medio marino, se garantiza al 100% que no existirá impacto por la perforación del fondo marino.

No se encontró bibliografía que indique el volumen de sedimentos que transporta la corriente del canal de Yucatán ni en la zona para poder comparar con los sedimentos generados por el proyecto, sin embargo por los volúmenes generados se considera que el impacto es mínimo, puntual y temporal.

Volumen de sedimentos que se removerán de la zona terrestre de la zofemat.

Durante la construcción del embarcadero rustico de madera será necesario realizar 8 perforaciones para hincar los pilotes en la zona terrestre para dar resistencia a la estructura del embarcadero.

Cada una de las 8 perforaciones para el hincamiento de los pilotes de madera tienen un diámetro de 30 cm. El área de cada perforación es de 0.0706 m2. Las 8 perforaciones ocuparan una superficie total máxima de 0.5648 m2. El volumen de sedimentos a generar a una profundidad de hincamiento de 1.5 metros será de 0.0472 m3.

Cada punto de perforación generará 0.1412 m3 de sedimento. Las 8 perforaciones generaran 0.8472 m3 en 60 días de trabajo.

En la zona terrestre se realizaran 8 perforaciones al suelo. Los residuos pétreos serán embolados directamente a una bolsa.



Las perforaciones en la zona terrestre donde se hincarán los pilotes de madera se realizará a mano con barreta La profundidad será variable tomando en cuenta las características del suelo.

La imagen corresponde a un ejemplo de cómo se realizara la perforación donde se hincaran los pilotes de madera dura de la región que le darán soporte a la estructura del embarcadero en la zona terrestre. La perforación será circular y se realizara manualmente utilizando picos, barretas y palas para retirar el producto de perforación.



Imagen ejemplo de cómo quedaría la perforación circular.

Con respecto a la ubicación, el embarcadero tendrá su arranque en la zona terrestre de ZOFEMAT y continua en la zona marina alejado de formaciones coralinas y manchones de pasto marino, si bien se genera suspensión de sedimento al momento del hincado de los pilotes, estos serán controlados por el sistema de bombeo anti-sedimentos y por la malla geotextil que se colocará para evitar el transporte de estos por las corrientes marinas hacia sitios de mayor profundidad y se pudieren precipitar dañando formaciones coralinas.

Al respecto a la REGLA IX del Programa de Manejo del Parque Marino, la cual prohíbe la realización de actividades que genere suspensión de sedimentos o provoquen aguas fangosas o limosas. El proyecto generará diariamente 0.0235 m3 de sedimentos, un volumen mínimo de sedimentos. Si bien la regla indica la prohibición de cualquier actividad que genere suspensión de sedimentos, también es cierto que la prohibición está enfocada a impedir que como producto de esa suspensión se generen aguas fangosas y/o limosas que afecten formaciones coralinas. En este sentido la ubicación del proyecto y la caracterización ambiental se advierte que en el área de influencia directa e indirecta no existen formaciones coralinas que pudiesen ser afectadas por suspensión de sedimentos y como se ha mencionado en párrafos anteriores el sistema de bombeo anti-sedimentos y la colocación de la malla geotextil impiden el acarreo de estos sedimentos hacia zonas donde si existan formaciones coralinas y puedan ser afectadas. Si bien por el hincado de los pilotes se genera una suspensión de sedimentos de manera puntual y temporal y con la tecnología a utilizar, la misma no provocará en la zona aguas fangosas ni limosas como resultado de esta suspensión como lo refiere esta regla. Por lo que no se contraviene la REGLA IX.

Agua residual.

La realización del presente proyecto no implica la generación de aguas residuales en la zona marina durante esta etapa.

Las aguas residuales que podrían generarse por parte de los trabajadores serán depositadas en los baños de servicio de la casa del promovente.

Se les solicitara a los trabajadores de la embarcación y al buzo que antes de iniciar sus actividades laborales realicen sus necesidades fisiológicas.

Por lo que no habrá aguas residuales en la zona marina ni en zona federal marítimo terrestre ni en la playa.

II.3 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

II.3.1. Programa de operación.

OPERACIÓN LA OPERACIÓN DEL PROYECTO SERA LOS 365 DIAS POR 60 AÑOS.	
MANTENIMIENTO	MONITOREO ESTRUCTURAL
Al embarcadero rustico, se le realizara periódicamente una inspección para verificar el estado físico de toda la madera. En caso de requerir algún cambio de las maderas de la pasarela y de la banda de atraque, estas se retirarán y será en un taller de carpintería ubicado en la zona industrial de la isla donde se le dará una inspección física rigurosa para determinar si se le da mantenimiento o se requiere el cambio total de la pieza de madera. Una vez determinada la acción a seguir, el tratamiento que recibirá la madera será la de aplicar dos capas de barniz marino. Con estas medidas se evita realizar trabajos de mantenimiento en el propio embarcadero. En caso de que requiera cambiar un pilote (Poste de madera), se procederá como primera acción detener la operación del embarcadero (es decir no se recibirán embarcaciones). Si las lámparas solares sufrieran daño por la exposición permanente por el salitre de mar se realizarán las acciones de mantenimiento y/o cambio en ese momento. El mantenimiento de las	El monitoreo se realizará semestralmente para verificar y certificar el estado físico del embarcadero. El monitoreo consistirá es realizar inspecciones físicas a la madera de la pasarela y la banda de atraque. También se harán inspecciones en los postes del embarcadero, principalmente en la sección que se encuentra en contacto directo con el agua de mar, para determinar el grado de desgaste.

instalaciones será periódico para brindar un adecuado funcionamiento del embarcadero. El mantenimiento que se otorgue comprenderá el preventivo y el correctivo, donde, el primero de ellos se aplicara durante toda la vida útil del proyecto, cuyo objetivo es el darle mantenimiento al embarcadero y así disminuir el empleo del mantenimiento correctivo, el cual se contempla realizar una vez cada dos o tres años, sobre todo en lo que se refiere a reparaciones mayores a la infraestructura debido al deterioro de los materiales por la acción del tiempo y de los eventos naturales (huracanes). En esta etapa se observará lo referente a la limpieza general, supervisión a las lámparas solares y estructurales del embarcadero.	

Es importante mencionar que debido a que el área donde se construirá el proyecto, así como todo el Estado de Quintana Roo, se encuentra en la zona de trayectoria de huracanes que se forman en el Océano Atlántico, por lo que la etapa de mantenimiento y de monitoreo estructural puede variar en caso de que exista un impacto directo de huracán en la zona. Esto conllevaría a realizar un monitoreo inmediato después del paso del huracán, dándole el mantenimiento a toda la estructura dañada del embarcadero.

El programa de operación del embarcadero es sencillo, ya que el promovente lo utilizará para sus actividades propias y de su familia sin fines de lucro.

La operación consiste en el atraque de su embarcación para embarque y desembarque de sus familiares, lo cual lo podría hacer a cualquier hora del día, respetando los boletines de mal tiempo emitido por la capitanía de puerto y protección civil en caso de emergencia meteorológica.

II.3.2. Recursos naturales del área que serán aprovechados.

Los recursos naturales que se aprovecharán serán en si el área de desplante del embarcadero.

II.3.3. Requerimiento de personal.

El único personal que se contrate será temporal para dar mantenimiento al embarcadero. El mantenimiento puede ser en aplicar nueva pintura y barniz marino, cambiar algún tablón dañado o el cambio de tornillos.

II.3.4. Materias primas e insumos por fase de proceso.

No aplica, no se extraerá materia prima alguna.

II.3.5. Requerimientos de energía.

Electricidad.

Para el funcionamiento del embarcadero no se requiere del servicio proporcionado por la Comisión federal de Electricidad (CFE), ya que se utilizaran luminarias solares automatizadas.

Combustible.

El combustible para la embarcación será adquirido en las estaciones de servicio establecidas en la isla de Cozumel. Es importante mencionar que la embarcación tiene un tanque portátil el cual se llenara directamente de la estación de servicio por lo cual garantiza que no existan derrames por el llenado del mismo en la zona federal.

Requerimientos de agua.

Para la operatividad del embarcadero no se requiere del servicio de agua potable.

II.3.6. Residuos.

Agua residual.

No se generara agua residual, ya que las necesidades de sanitarios serán proporcionadas en la casa particular del promovente.

Residuos sólidos.

Los residuos sólidos que se generen serán los que provienen de la comida del promovente y familiares. Consisten en latas de aluminio, botellas de plástico, papel y bolsas de plástico. La embarcación tendrá en su interior botes de basura con una bolsa de plástico en su interior para un mejor manejo en la limpieza de los botes de basura.

Al momento de limpiar la embarcación las bolsas de basura se depositaran temporalmente en los contenedores de basura de la residencia hasta su colecta por el servicio de limpia municipal.

Residuos agroquímicos.

No se generarán.

Emisiones a la atmósfera.

No se generarán.

II. 3.7. Posibles accidentes y planes de emergencia.

Como se ha mencionado, la construcción del embarcadero estará supervisada por un ingeniero de obra especializado, a fin de que sean utilizados los materiales de mejor calidad y en las proporciones correspondientes. La zona en donde se sitúa el proyecto cada año tiene la amenaza de huracán, por lo que todas las construcciones deben consistir de estructuras lo suficientemente resistentes para soportar los fuertes vientos generados por estos fenómenos naturales.

Sin embargo, en caso de existir un siniestro de este tipo, siempre se mantendrá contacto con la Dirección de Protección Civil del Municipio de Cozumel, para asegurar todas las instalaciones y abandonar inmediatamente el sitio. Para tomar esa decisión se monitoreara el Sistema de Alerta Temprana para Ciclones Tropicales.

El sistema de alerta temprana para ciclones tropicales, tiene sus antecedentes primarios en los grandes desastres provocados en el pasado por fenómenos

hidrometeorológicos; sin embargo es hasta los ocurridos en el año de 1999, cuando graves afectaciones en los estados de Puebla, Veracruz, Hidalgo y tabasco, hicieron reflexionar de la necesidad de mejorar la coordinación de acciones para prevenir y mitigar grandes catástrofes.

Surge así en el año 2000 el SIAT (Sistema de Alerta Tempana) como una herramienta de coordinación en el alertamiento a la población y en la acción institucional, ante la amenaza ciclónica, que se sustenta en la interacción de los principales actores del Sistema nacional de Protección Civil: la sociedad civil y sus organizaciones; las instituciones de investigación del fenómeno hidrometeorológico e inclusive quienes estudian sus efectos sociales; los medios de comunicación masiva y la estructura gubernamental del Sistema nacional de Protección Civil.

El SIAT tiene como objetivo ser un mecanismo de alertamiento y coordinación que de manera consensuada genere una respuesta organizada del Sistema Nacional de Protección Civil a la amenaza que constituye un ciclón tropical, mitigando los efectos de este agente perturbador.

El sistema de alerta temprana para ciclones tropicales se basa en dos tablas de alertamiento que consideran los siguientes parámetros:

- Intensidad del ciclón tropical según la escala Saffir-Simpson.
- Intensidad del ciclón tropical según la escala de Circulación.
- Velocidad de traslación del ciclón tropical.
- Distancia del ciclón con respecto a la costa nacional o área afectable.
- Tiempo estimado de llegada del ciclón a la costa nacional o área afectable.

Los parámetros del ciclón tropical relativos a la distancia y tiempo estimado de la llegada a la costa nacional o área de afectación son medidos respecto a los cuatro cuadrantes de la línea de vientos de 34 nudos del ciclón, denominados técnicamente radios máximos de los cuatro cuadrantes de la isotaca de 34 nudos. En caso de una depresión tropical, podrá sumirse cuando mucho el valor del radio máximo para cada cuadrante de la isotaca de 34 nudos indicando en la posición más cercana a la categoría de tormenta tropical. Cuando el pronóstico indique que persistirá en la categoría de depresión tropical, su valor será cero.

SIGNIFICADO DE LOS COLORES POR PELIGRO.

Alerta Roja	**Peligro Máximo.** Se establece cuando la línea de vientos de 34 nudos de un ciclón tropical se encuentra impactando un área afectable. Acercamiento: afectación Alejamiento: afectación

Alerta Naranja	**Peligro Alto.** Se establece cuando un ciclón tropical se ha acercado a una distancia tal que haga prever el inminente impacto de la línea de vientos. Acercamiento: alarma Alejamiento: alarma
Alerta Amarilla	**Peligro Moderado.** Se establece cuando un ciclón tropical se ha acercado a una distancia tal que haga prever el impacto de la línea de vientos.Acercamiento: preparación.Alejamiento: seguimiento
Alerta Verde	**Peligro Bajo.** Se establece cuando un ciclón tropical se ha acercado a una distancia tal que haga prever el impacto de la línea de vientos. Acercamiento: prevención Alejamiento: vigilancia
Alerta Azul	**Peligro Mínimo.** Se detecta un ciclón a más de 72 hrs. de que los vientos puedan dirigirlo a costa y que afecte. Acercamiento: aviso Alejamiento: aviso

Etapas y Acciones

El Sistema de Alerta Temprana se compone de dos tablas de alertamiento, dependiendo si el ciclón se encuentra en fase de acercamiento a un área afectable (tabla de acercamiento / parte delantera del ciclón), o si se encuentra alejándose de un área afectable (tabla de alejamiento / parte trasera del ciclón).

FASE DE ACERCAMIENTO - PARTE DELANTERA DEL CICLÓN

Se considera que el Sistema de Alerta Temprana está en esta fase cuando el ciclón se encuentra aproximándose a territorio nacional o acercándose a un área afectable. Se consideran 5 etapas de alertamiento en esta tabla, que se enuncian a continuación junto con la descripción de cada una y las acciones generales a tomar tanto por el Sistema Nacional de Protección Civil -autoridades gubernamentales, organismos e instituciones sociales y privadas- como por la población. Cada integrante del Sistema Nacional deberá además implementar las acciones particulares que correspondan a sus ámbitos de acción geográfica y competencial.

Escala Safir-Simpson		Tabla de Acercamiento								
		Detección ó mas de 72 horas	72 a 60 horas	60 a 48 horas	48 a 36 horas	36 a 24 horas	24 a 18 horas	18 a 12 horas	12 a 6 horas	menos de 6 horas
TORMENTA TROPICAL	0.53 a 0.99									
HURACÁN	1									
	2									
	3									
	4									
	5 o mas									
Etapa:		AVISO	PREVENCION	PREPARACIÓN		ALARMA		AFECTACIÓN		

Significado de los colores y acciones ciudadanas:

1. Alerta Azul - Aviso

La alerta azul se establece cuando se ha detectado la presencia de un ciclón tropical o cuando éste permanece a más de 72 horas de la posibilidad de que la línea de vientos de 34 nudos (63 km/h) del ciclón comience a afectar. Se considera que el peligro es Mínimo. Mientras permanezca en esta etapa, se emitirán boletines con una frecuencia de por lo menos cada 24 horas. Se espera de la población la siguiente acción:

- Mantenerse informada.

2. Alerta Verde - Prevención

La Alerta Verde se establece cuando un ciclón tropical se ha acercado a una distancia tal que haga prever el impacto de la línea de vientos de 34 nudos en un área afectable en un tiempo de entre 72 y 24 horas, dependiendo de su intensidad. Se considera que el peligro es Bajo. Mientras permanezca en esta etapa, se emitirán boletines con una frecuencia de por lo menos cada 12 horas. Asimismo, se esperan de la población las siguientes acciones:

- Mantenerse informada einstruirse sobre los ciclones tropicales y las medidas a tomar.

3. Alerta Amarilla - Preparación

La Alerta Amarilla se establece cuando un ciclón tropical se ha acercado a una distancia tal que haga prever el impacto de la línea de vientos de 34 nudos en un área afectable en un tiempo de entre 60 y 12 horas, dependiendo de su intensidad. Se considera que el peligro es Moderado. Mientras permanezca en esta etapa, se emitirán boletines con una frecuencia de por lo menos cada 6 horas. Asimismo, se esperan de la población las siguientes acciones:

- Mantener alto nivel de atención a la información oficial
- Conocer de la ubicación de los refugios temporales
- En altamar, islas e instalaciones petroleras marítimas, atender instrucciones de navegación y Protección Civil
- Estar preparada para una posible evacuación
- Tomar las medidas de autoprotección.

4. Alerta Naranja - Alarma

La Alerta Naranja se establece cuando un ciclón tropical se ha acercado a una distancia tal que haga prever el inminente impacto de la línea de vientos de 34 nudos en un área afectable en un tiempo de entre 36 y 6 horas, dependiendo de su intensidad. Se considera que el peligro es Alto. Mientras permanezca en esta etapa, se emitirán boletines con una frecuencia de por lo menos cada 3 horas. Asimismo, se esperan de la población las siguientes acciones:

- Evacuar zonas y construcciones de riesgo
- Atender instrucciones de las autoridades
- Suspender actividades de navegación marítima
- Suspender actividades recreativas marítimas y costeras.

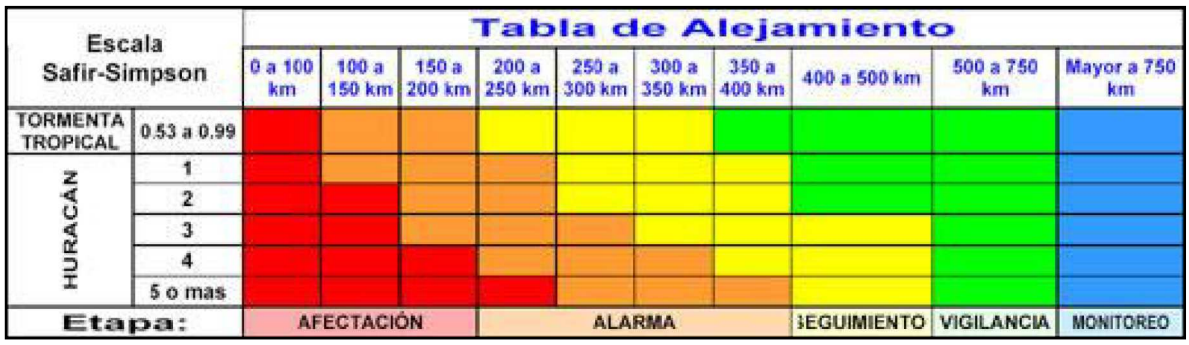
5. Alerta Roja - Afectación

La Alerta Roja se establece cuando la línea de vientos de 34 nudos de un ciclón tropical se encuentra impactando un área afectable, o bien que pueda afectar en un tiempo igual o menor a 18 horas, dependiendo de la intensidad del ciclón. Se considera un Máximo de peligro. Mientras permanezca en esta etapa, se emitirán boletines con una frecuencia de por lo menos cada 3 horas. Asimismo, se esperan de la población las siguientes acciones:

- Resguardo total de la población
- Atender las instrucciones de las autoridades.

FASE DE ALEJAMIENTO - PARTE TRASERA DEL CICLÓN

Se considera que el Sistema de Alerta Temprana está en esta fase cuando el ciclón se encuentra alejándose de un área afectable, ya sea después de un impacto o bien sin que se haya dado esta situación. Se consideran 5 etapas de alertamiento en esta tabla, que se enuncian a continuación junto con la descripción de cada una y las acciones generales a tomar tanto por el Sistema Nacional de Protección Civil como por la población. Cada integrante del Sistema Nacional deberá además implementar las acciones particulares que correspondan a sus ámbitos de acción geográfica y competencial.



Significado de los colores y acciones ciudadanas:

1. Alerta Roja - Afectación

La Alerta Roja se establece cuando, después del impacto de un ciclón tropical, continúa afectando al área de manera directa o se comienza a alejar de la misma hasta una distancia máxima de 250 kms. Se continúan percibiendo los efectos del ciclón. Se considera un Máximo de peligro. Mientras permanezca en esta etapa, se emitirán boletines con una frecuencia de por lo menos cada 3 horas. Asimismo, se esperan de la población las siguientes acciones:

- Resguardo total de la población
- Atender las instrucciones de las autoridades

2. Alerta Naranja - Alarma

La Alerta Naranja se establece cuando un ciclón tropical se aleja a una distancia de entre 100 y 400 kms. de un área afectable, dependiendo de la intensidad del ciclón. Se considera que el peligro es Alto. Mientras permanezca en esta etapa, se emitirán boletines con una frecuencia de por lo menos cada 3 horas. Asimismo, se esperan de la población las siguientes acciones:

- Alejamiento con impacto:
    - Permanencia bajo resguardo hasta que las autoridades lo indiquen
    - Atender instrucciones de las autoridades.

Alejamiento sin impacto:

- Mantener acciones indicadas en la etapa de "Acercamiento: Naranja":
    - Atender instrucciones de las autoridades
    - Suspender actividades de navegación marítima
    - Suspender actividades recreativas marítimas y costeras
    - Permanecer en resguardo

3. Alerta Amarilla - Seguimiento

La Alerta Amarilla se establece cuando un ciclón tropical se aleja a una distancia de entre 200 y 500 kms. de un área afectable, dependiendo de la intensidad del ciclón. Se considera que el peligro es Moderado. Mientras permanezca en esta etapa, se emitirán boletines con una frecuencia de por lo menos cada 6 horas. Asimismo, se esperan de la población las siguientes acciones:

- Alejamiento con impacto:
  - Atender instrucciones de autoridades
  - Revisar condiciones de su vivienda. Si ésta resultó afectada de manera (importante, informar y trasladarse a un refugio temporal)
  - Extremar medidas de higiene en agua y alimentos
  - Colaborar ordenadamente en las labores de limpieza en su entorno
- Alejamiento sin impacto:
  - Mantener acciones indicadas en la etapa de "Acercamiento : Amarillo":
    - Mantener alto nivel de atención a la información oficial
    - En altamar, islas e instalaciones petroleras marítimas, atender instrucciones de navegación y de Protección Civil
    - Continuar preparado para una posible evacuación
    - Continuar con las medidas de auto protección

4. Alerta Verde - Vigilancia

La Alerta Verde se establece cuando un ciclón tropical se aleja a una distancia de entre 350 y 750 kms. de un área afectable, dependiendo de la intensidad del ciclón. Se considera que el peligro es Bajo. Mientras permanezca en esta etapa, se emitirán boletines con una frecuencia de por lo menos cada 12 horas. Asimismo, se esperan de la población las siguientes acciones:

- Alejamiento con impacto:
  - Atender instrucciones de las autoridades
  - Mantenerse fuera de zonas afectadas y de edificaciones, árboles, postes, etc., en peligro de caer
  - Continuar con medidas de higiene en agua y alimentos
- Alejamiento sin impacto:
  - Mantenerse informada

5. Alerta Azul - Aviso

La Alerta Azul se establece cuando un ciclón tropical se aleja a una distancia mayor a 750 kms. de un área afectable. Se considera que el peligro es Mínimo. Mientras permanezca en esta etapa, se emitirán boletines con una frecuencia de por lo menos cada 24 horas. Asimismo, se espera de la población la siguiente acción:

- Mantenerse informada

Se considera a los huracanes y tormentas como el principal fenómeno que desencadena una serie de riesgos, por su ubicación y localización la Isla de Cozumel presenta recurrencia anual. Dichos eventos son de carácter errático, sin embargo su presencia y trayectoria afecta anualmente a la región. En el mapa de riesgo de huracanes se reconoce la trayectoria, la densidad señala aquella probabilidad de ser afectado por los eventos y el cálculo se ha realizado a partir de un sistema de datos cuya base es el año 1842. Para la isla de Cozumel, este resultado es Alto.

H. AYUNTAMIENTO DE COZUMEL. DIRECCION DE PROTECCION CIVIL.

Durante la temporada de Huracanes en el Océano Atlántico el H. Ayuntamiento de Cozumel, instala el Comité Operativo Especializado en fenómenos Hidrometeorológicos. La toma de protesta se lleva a cabo por autoridades Municipales, Estatales, Federales, Secretaría de la Defensa Nacional; secretaría de Marina, así como los integrantes de salud y emergencias de la isla de Cozumel y grupos voluntarios.

El promovente estará pendiente de las emisiones de las alertas, que a continuación se describen.

Acciones que realiza el Comité de Refugios y Albergues.

Antes de la contingencia.

ALERTA AZUL
Se convoca al subcomité de refugios y albergues conformado por personal adscrito a la dirección general de desarrollo social, administradores y suplentes para la actualización de sus datos con teléfonos y direcciones, se les brinda capacitación de sus responsabilidades, verifican condiciones de los albergues y refugios, se elabora un reporte de las necesidades de cada uno de ellos y se hace llegar a oficialía mayor para que ellos le den seguimiento y solución.

ALERTA VERDE
Se convoca a los administradores y suplentes para llevar acabo la supervisión del área correspondiente y se ponen en contacto con cada encargado de refugio y albergue para que en el momento que las autoridades giren instrucciones de apertura estos se encuentren debidamente cubiertos en sus necesidades

ALERTA AMARILLA
Los administradores y equipo de logística que conforman el subcomité de refugios y albergues quedan a disposición en la dirección general de desarrollo social en espera de instrucciones por parte de la coordinación municipal.

ALERTA NARANJA
Girada la instrucción por la coordinación municipal se abren los refugios y albergues, según sea la necesidad, los administradores quedan a la espera de los demás integrantes que conforman el comité municipal para el acondicionamiento, abastecimiento, y se encargan del registro y acomodo de la gente que así lo requiera

ALERTA ROJA
Refugios y albergues activos durante la contingencia y pendientes de cualquier situación.

Después de la contingencia.

ALERTA ROJA
El administrador se encarga de pasar el informe de la situación que predomine en los refugios y albergues a las autoridades correspondientes que se encuentran en ese momento y mantener la calma con las personas que se encuentren al momento de la contingencia.

ALERTA NARANJA
Se les brinda la atención debida a la gente que se encuentre dentro del refugio y albergue, quedando a la espera de nuevas instrucciones por parte de las autoridades.

ALERTA AMARILLA
Dada la autorización nuevamente por parte de las autoridades correspondientes se apertura el refugio y albergue nuevamente.

ALERTA VERDE
Se le invita a la gente que no tuvo daños de consideración en su domicilios a que pasen a retirarse si así lo solicitan previa autorización de las autoridades.

ALERTA AZUL
Se cierra y se hace entrega del inmueble debidamente limpio a los encargados de los refugios y albergues.

Como plan de emergencia, en caso de impacto directo de un huracán y dependiendo de su categoría y de las recomendaciones de la Dirección de Protección Civil Municipal, se procederá a retirar los tablones para que se reduzca la superficie de contacto con el viento y el oleaje. Esta medida evita que el embarcadero sufra más daños.

II.3.8. Mantenimiento

Es bien conocido el daño que ocasiona la brisa marina, por su elevado porcentaje de sal a los materiales, el embarcadero tendrá una inspección permanente, verificando es estado físico de las maderas y de las lámparas solares. Con los resultados de la inspección se determinara las necesidades de mantenimiento del embarcadero.

Al embarcadero rustico, se le realizara periódicamente una inspección para verificar el estado físico de toda la madera.

En caso de requerir algún cambio de las maderas de la pasarela y de la banda de atraque, estas se retirarán y será en un taller de carpintería ubicado en la zona industrial de la isla donde se le dará una inspección física rigurosa para determinar si se le da mantenimiento o se requiere el cambio total de la pieza de madera.

Una vez determinada la acción a seguir, el tratamiento que recibirá la madera será la de aplicar dos capas de barniz marino.

Con estas medidas se evita realizar trabajos de mantenimiento en el propio embarcadero.

En caso de que requiera cambiar un pilote (Poste de madera), se procederá como primera acción detener la operación del embarcadero (es decir no se recibirán embarcaciones).

Si las lámparas solares sufrieran daño por la exposición permanente por el salitre de mar se realizarán las acciones de mantenimiento y/o cambio en ese momento.
El mantenimiento de las instalaciones será periódico para brindar un adecuado funcionamiento del embarcadero.

El mantenimiento que se otorgue comprenderá el preventivo y el correctivo, donde, el primero de ellos se aplicara durante toda la vida útil del proyecto, cuyo objetivo es el darle mantenimiento al embarcadero y así disminuir el empleo del mantenimiento correctivo, el cual se contempla realizar una vez cada dos o tres años, sobre todo en lo que se refiere a reparaciones mayores a la infraestructura debido al deterioro de los materiales por la acción del tiempo y de los eventos naturales (huracanes).

En esta etapa se observará lo referente a la limpieza general, supervisión a las lámparas solares y estructurales del embarcadero.

CAPITULO III

VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO CON LA REGULACIÓN SOBRE EL USO DEL SUELO.

III.1. LEYES Y REGLAMENTO DE LA LGEEPA.

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental.

Como se desprende de la información vertida en los Capítulos I y II de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, el proyecto se pretende ejecutar en la zona federal marítima terrestre, es una actividad particular que afecta a ecosistemas costeros.

Por lo tanto y en virtud de lo anterior, son aplicables a las diversas etapas del proyecto (preparación, construcción y operación), diversos preceptos legales contenidos tanto en la LGEEPA como en su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros:

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

XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;

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

Este reglamento señala:

"**Artículo 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:
(...)

Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros:

Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, ***muelles****, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecten ecosistemas costeros, con excepción de:*

a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;

b) Las actividades recreativas cuando no requieren de algún tipo de obra civil, y

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

NORMAS OFICIALES.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
NOM-001-ECOL-1996. Norma oficial mexicana que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Las aguas residuales generadas por el personal laboral durante la preparación del sitio y durante la construcción del embarcadero, serán depositadas directamente en un baño dentro de la casa del promovente destinado a los trabajadores. Durante la operación del embarcadero no se generarán aguas residuales, ya que las necesidades fisiológicas del promovente las realizara en sus baños de su casa particular. Como medidas preventivas, se colocarán letreros informativos donde se les informa a los familiares y amigos

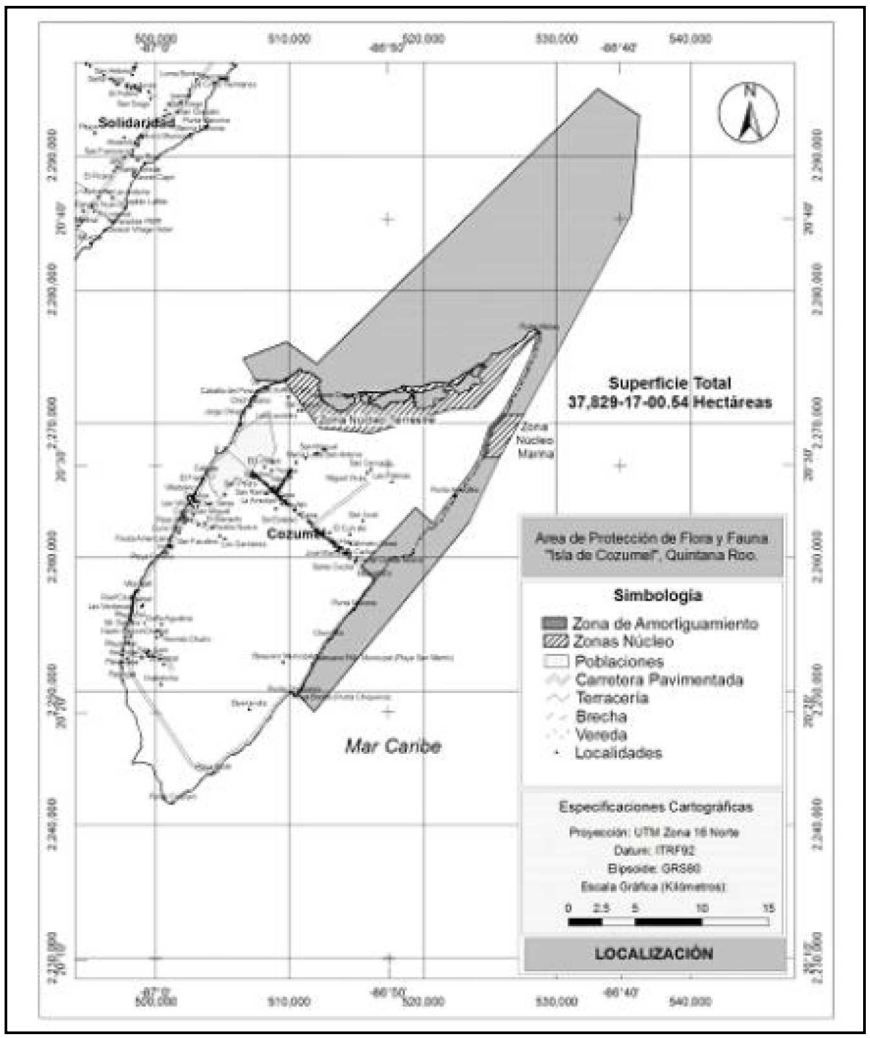
	del promovente que deben utilizar los baños de la casa particular y que está prohibido realizar sus necesidades fisiológicas en la zofemat y área marina. El promovente con estas acciones no descargara ningún tipo de agua residual o tratada en aguas y bienes nacionales, por lo que no se violentara la presente norma oficial.
NOM-002-ECOL-1996. Norma oficial mexicana que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	Las aguas residuales generadas por el personal laboral durante la preparación del sitio y durante la construcción del embarcadero, serán depositadas directamente en un baño dentro de la casa del promovente destinado a los trabajadores. Durante la operación del embarcadero no se generarán aguas residuales, ya que las necesidades fisiológicas del promovente las realizara en sus baños de su casa particular. Como medidas preventivas, se colocarán letreros informativos donde se les informa a los familiares y amigos del promovente que deben utilizar los baños de la casa particular y que está prohibido realizar sus necesidades fisiológicas en la zofemat y área marina. El promovente con estas acciones no descargara ningún tipo de agua residual a ningún sistema de drenaje alcantarillado municipal, debido a que en la zona no existe. La casa propiedad del promovente cuenta con su propia planta de tratamiento de aguas residuales, por lo que no se violentara la presente norma oficial.
NOM-003-ECOL-1997. Norma oficial mexicana que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se rehúsen en servicios públicos.	Las aguas residuales generadas por el personal laboral durante la preparación del sitio y durante la construcción del embarcadero, serán depositadas directamente en un baño dentro de la casa del promovente destinado a los trabajadores. Durante la operación del embarcadero no se generarán aguas
NOM-004-ECOL-1997. Norma oficial mexicana –protección ambiental. Lodos y biosólidos. Especificaciones y límites	

máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.	residuales, ya que las necesidades fisiológicas del promovente las realizara en sus baños de su casa particular. Por lo que el presente proyecto no contempla tratar aguas residuales ni tampoco rehusara aguas usadas en servicios públicos.
NOM-022-SEMARNAT-2003. Especificaciones para la preservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	El proyecto no contempla aprovechar ninguna especie relacionada a los humedales costeros con manglar. La zona federal marítimo terrestre donde se desplantará el embarcadero se caracteriza por ser una playa rocosa sin vegetación de manglar. En la zona de arranque del embarcadero no existen especies de manglar, ya que se caracteriza por ser una zona rocosa. Parte de la pasarela del embarcadero se construirá sobre una zona de piedra laja expuesta. En la zofemat concesionada al promovente no existen ecosistemas de humedales costeros con manglar.
NOM-059-SEMARNAT-2001. Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestre-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio –lista de especies en riesgo.	Durante las visitas de reconocimiento dentro del polígono de la ZOFEMAT concesionada, solo se identificó la Palma de Chit (Thrinax radiata) como la única especie enlistada en la presente norma oficial mexicana. Como medida preventiva se instalarán letreros prohibitivos, restrictivos e informativos para proteger toda la flora y fauna presente en la ZOFEMAT, en la zona marina y en los alrededores.
NOM-012-RECNAT-1996. Establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento de leña para uso doméstico.	Para la construcción y operación del embarcadero, no se requiere de producir, comprar y utilizar leña.
NOM-126-ECOL-2000. Especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestre y otros recursos biológicos en el territorio	El proyecto no contempla realizar ningún tipo de colecta de material biológico, ya que no tiene objetivos de investigación científica. El objetivo es brindar un espacio para el embarque y

nacional.	desembarque del promovente cuando utilice su embarcación privada y darle seguridad al ingresar a la zona marina cuando desee realizar actividades acuáticas con su familia.
Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	El embarcadero rustico de madera no se considera fuentes fijas de emisiones de ruido, ya que durante su operación no emitirán ruido

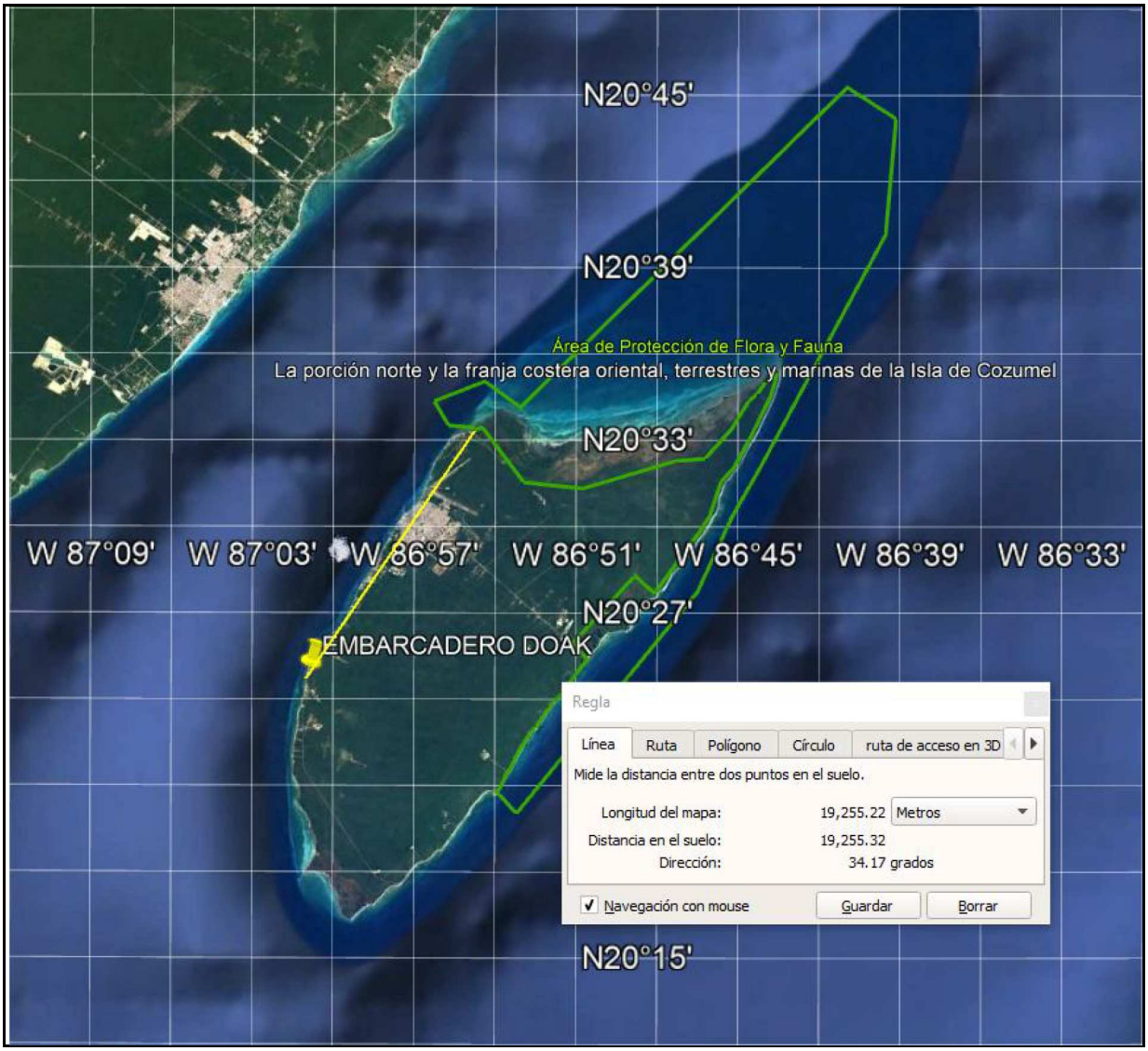
III.2. SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE LA SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES.

ÁREA NATURAL PROTEGIDA, CON EL CARÁCTER DE AREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA, LA PORCIÓN NORTE Y LA FRANJA COSTERA ORIENTAL, TERRESTRES Y MARINAS DE LA ISLA DE COZUMEL.



DOF: 25/09/2012 DECRETO por el que se declara área natural protegida, con el carácter de Área de protección de flora y fauna, la porción norte y la franja costera oriental, terrestres y marinas de la Isla de Cozumel, Municipio de Cozumel, Estado de Quintana Roo.

La primera figura representa el plano oficial del area natural protegida, en donde se observa la superficie total que abarca el polígono del área, tanto en la zona marina como en la zona terrestre.



La siguiente imagen obtenida del googleearth, muestra la ubicación del proyecto a una distancia de 19,255.22 metros del polígono del área natural en cuestión. El proyecto no se encuentra dentro del polígono del área natural, por lo que su Decreto de Creación y su Programa de Manejo no regulan ninguna actividad del proyecto.

MANGLARES Y HUMEDALES DEL NORTE DE ISLA COZUMEL.


Ramsar
CONVENTION ON WETLANDS
CONVENTION SUR LES ZONES HUMIDES
CONVENCIÓN SOBRE LOS HUMEDALES
(Ramsar, Irán, 1971)

Se deja constancia de que el sitio

Manglares y humedales del Norte de Isla Cozumel

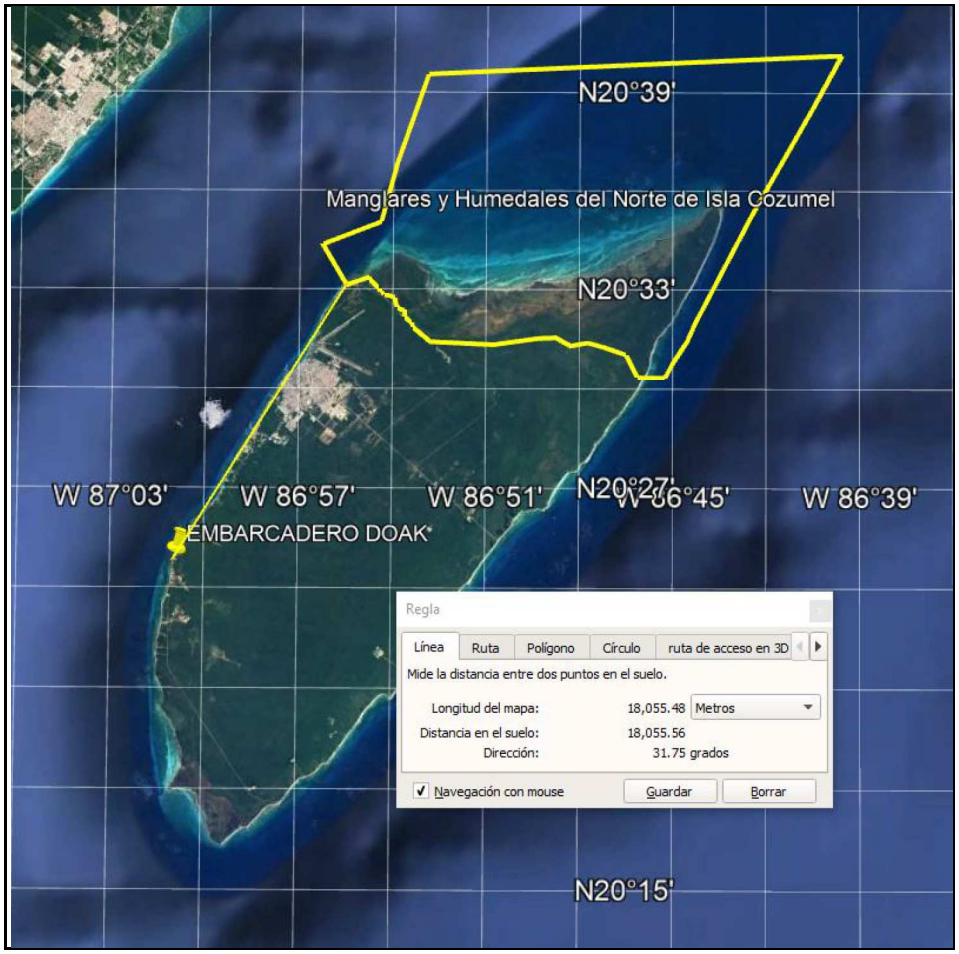
ha sido designado como

Humedal de Importancia Internacional

y registrado en la
Lista de Humedales de Importancia Internacional
establecida con arreglo al Artículo 2.1 de la Convención.
Este es el sitio Nro. 1921

Fecha de designación: *2 de febrero de 2009*

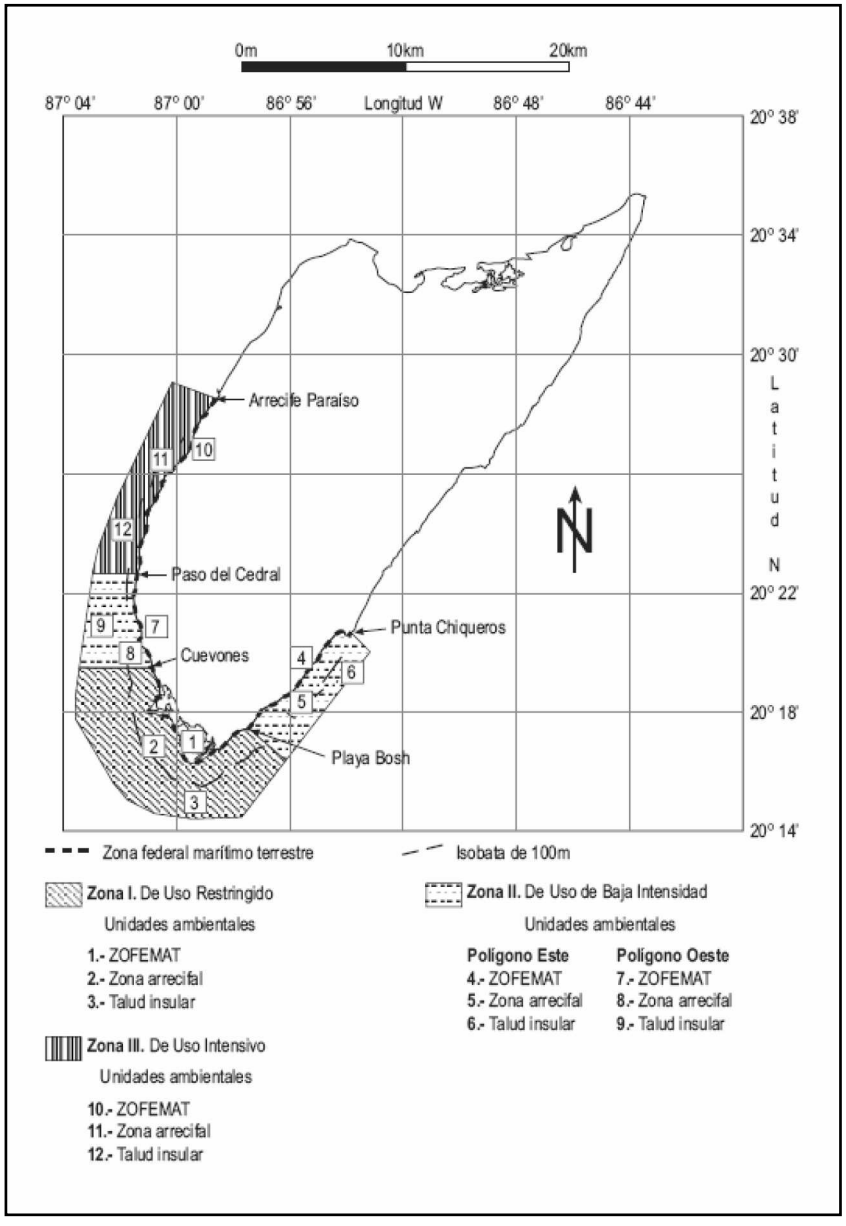
Secretario General
Convención sobre los humedale



El proyecto se encuentra a una distancia lineal de esta área a 18,055.48 metros. Por lo que no impacta esta zona.

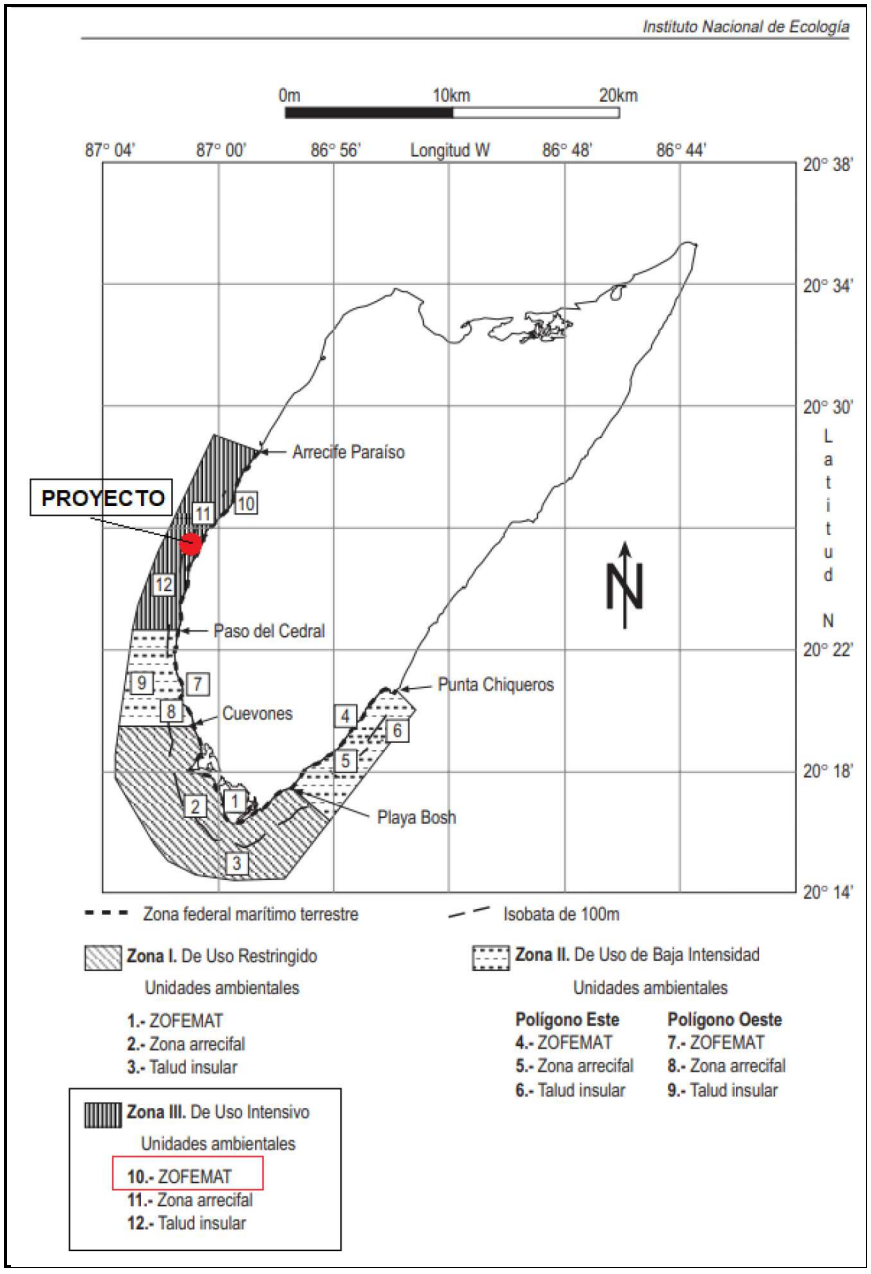
ÁREA NATURAL PROTEGIDA DENOMINADA PARQUE NACIONAL "ARRECIFES DE COZUMEL".

La ZOFEMAT donde se realizará el presente proyecto se encuentra dentro del polígono del Área Natural Protegida denominada Parque Nacional "Arrecifes de Cozumel", creada según decreto federal publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de julio de 1996.

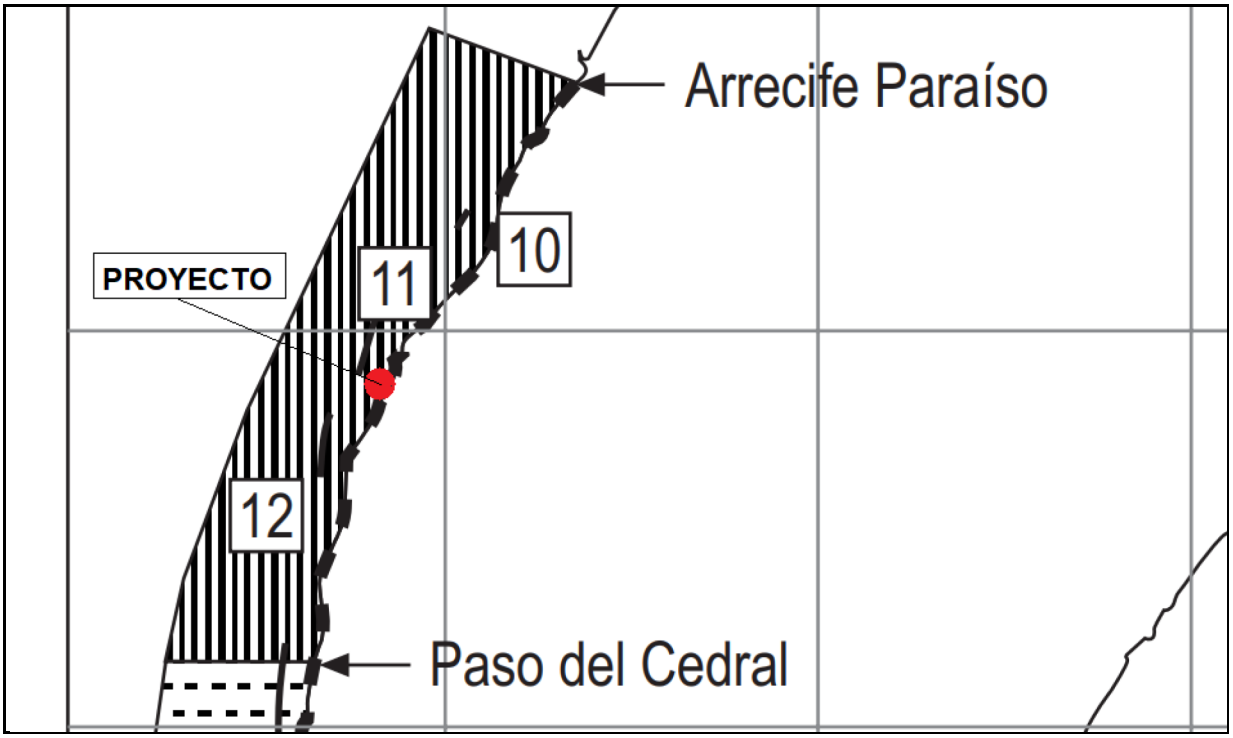


La primera figura representa el plano oficial del area natural protegida, en donde se observa la superficie total que abarca el polígono del área, tanto en la zona marina como en la zona terrestre.

De acuerdo al Programa de Manejo del Parque Marino Arrecifes de Cozumel, decretado el 19 de Julio de 1996 en el Periódico Oficial de la Federación, la zona federal marítimo terrestre donde se construirá el embarcadero rústico de madera corresponde a la ZONA III: De Uso Intensivo. Unidad Ambiental: 10: Zona Federal Marítimo Terrestre y área marina adyacente, que va desde la línea de costa hasta los 300 metros mar adentro.



Con el punto de color rojo, se observa la ubicación aproximada de la ZOFEMAT donde se construirá el embarcadero.



Acercamiento del plano oficial del polígono del área natural protegida. Se observa la ubicación aproximada de la ZOFEMAT donde se construirá el embarcadero.

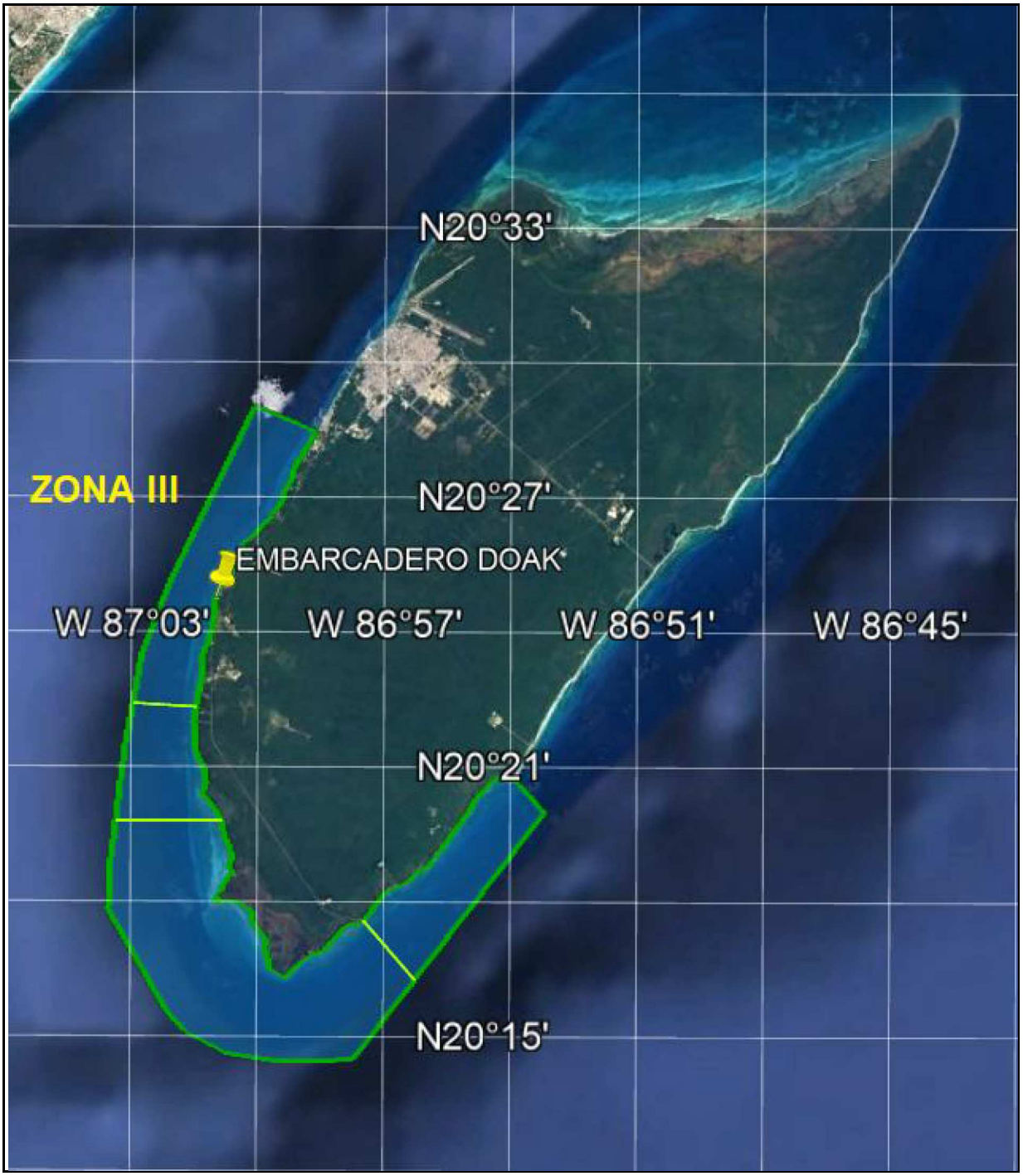
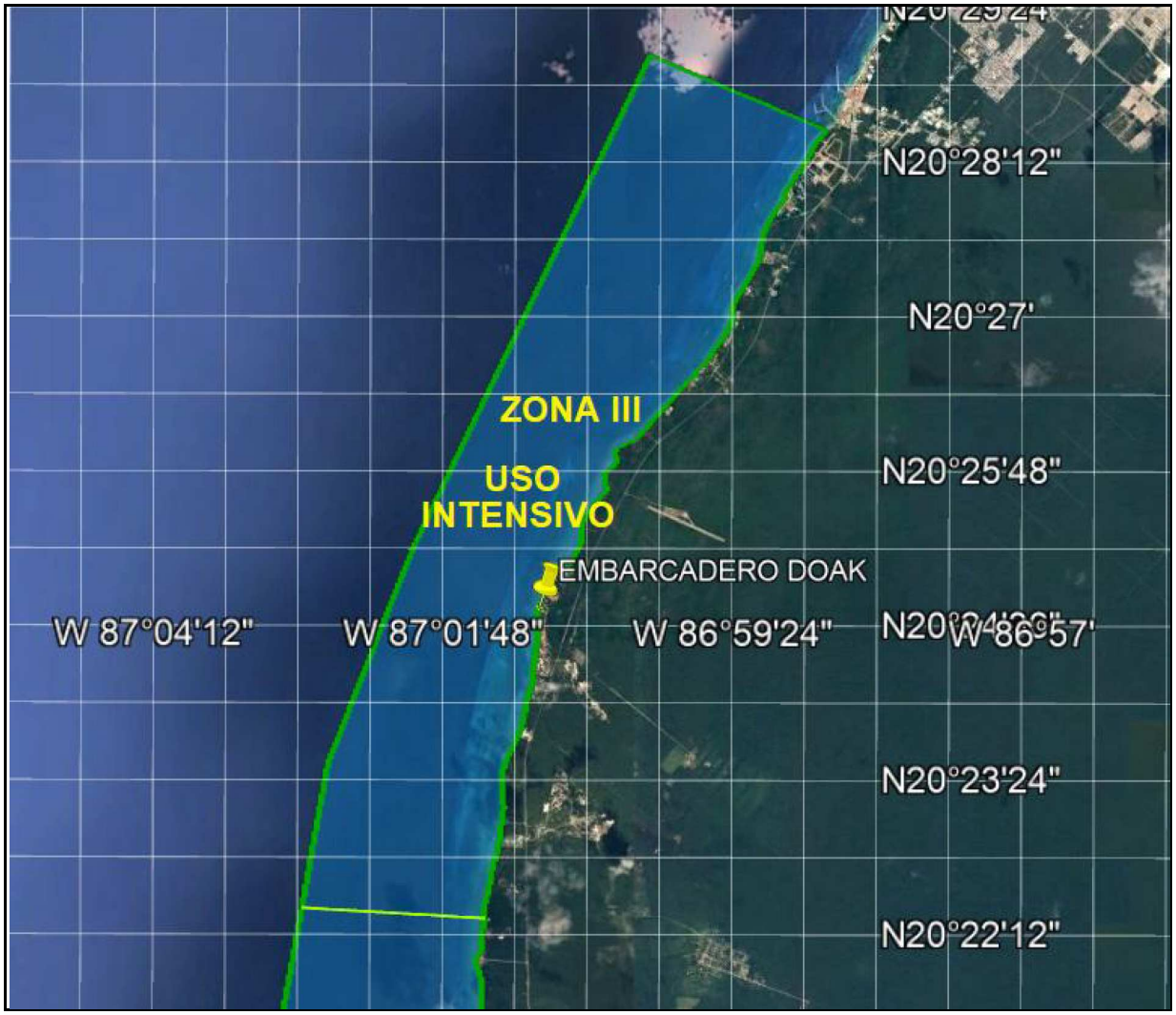


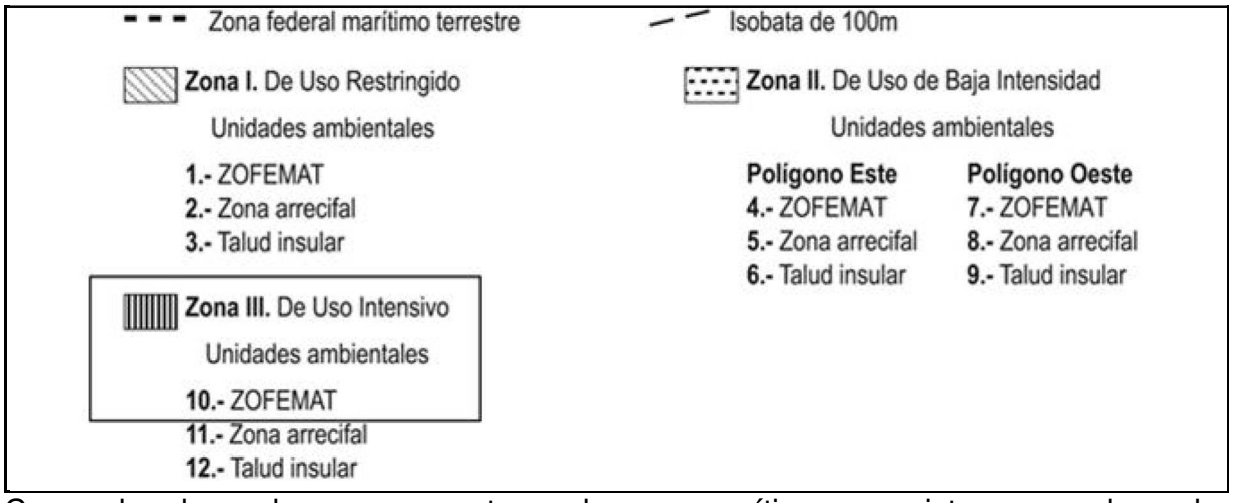
Imagen generada desde el Programa GogleEarth. Se muestra con un puntero de color amarillo, la ubicación precisa de la ZOFEMAT donde se construirá el embarcadero.



Acercamiento donde se observa los límites del polígono denominado ZONA III. Como se observa el embarcadero se encuentra dentro de este polígono.



Acercamiento de la zona donde se encuentra la ZOFEMAT donde se construirá el embarcadero. Se observa que el polígono es el denominado ZONA III, DE USO INTENSIVO, ZOFEMAT.



Como el embarcadero se encuentra en la zona marítima, no existe un uso de suelo urbanístico como tal, la zona terrestre tiene un uso de suelo de USO GENERAL lo cual se respetará.

ANALISIS DEL DECRETO Y DEL PROGRAMA DE MANEJO.

19 de Julio de 1996 DECRETO por el que se declara área natural protegida, con el carácter de Parque Marino Nacional, la zona conocida como Arrecifes de Cozumel, ubicada frente a las costas del Municipio de Cozumel, Estado de Quintana Roo, con una superficie total de 11,987-87-50 hectáreas.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos. - Presidencia de la República.

ERNESTO ZEDILLO PONCE DE LEÓN, Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, en ejercicio de la facultad que me confiere el artículo 89, fracción I, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y con fundamento en lo dispuesto por los artículos 27 párrafo tercero de la propia Constitución; 2o. fracciones II y III, 5o. fracciones II, XI y XIII, 8o. fracciones II, III y IV, 38, 44, 45, 46 fracción V, 47, 52, 57, 58, 59, 60, 61, 64, 65, 71, 76, 79 y 80 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 6o., 18, 21 y 22 de la Ley Federal del Mar; 2o. fracciones III, VIII, X y XI de la Ley Orgánica de la Armada de México; 2o., 16, 85 y 86 fracciones III, IV y VII de la Ley de Aguas Nacionales; 3o., 6o. fracción I, 7o. fracción VII de la Ley de Navegación; 2o., 3o. fracciones V y VI de la Ley de Pesca; 33 y 37 de la Ley de Planeación; 30, 32 Bis y 36 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, y

CONSIDERANDO.

Que la región conocida como "Arrecifes de Cozumel", forma parte de la barrera coralina denominada "Gran Cinturón de Arrecifes del Atlántico Occidental", considerada como la segunda barrera más grande del mundo, y el destino de buceo más importante del Continente Americano;

Que estos arrecifes coralinos son comunidades biológicas que se desarrollan en aguas tropicales someras, que en ellos habitan miles de especies, por lo que han sido considerados como los ambientes más diversos y complejos del medio marino y comparados por su gran diversidad solamente con las selvas altas perennifolias;

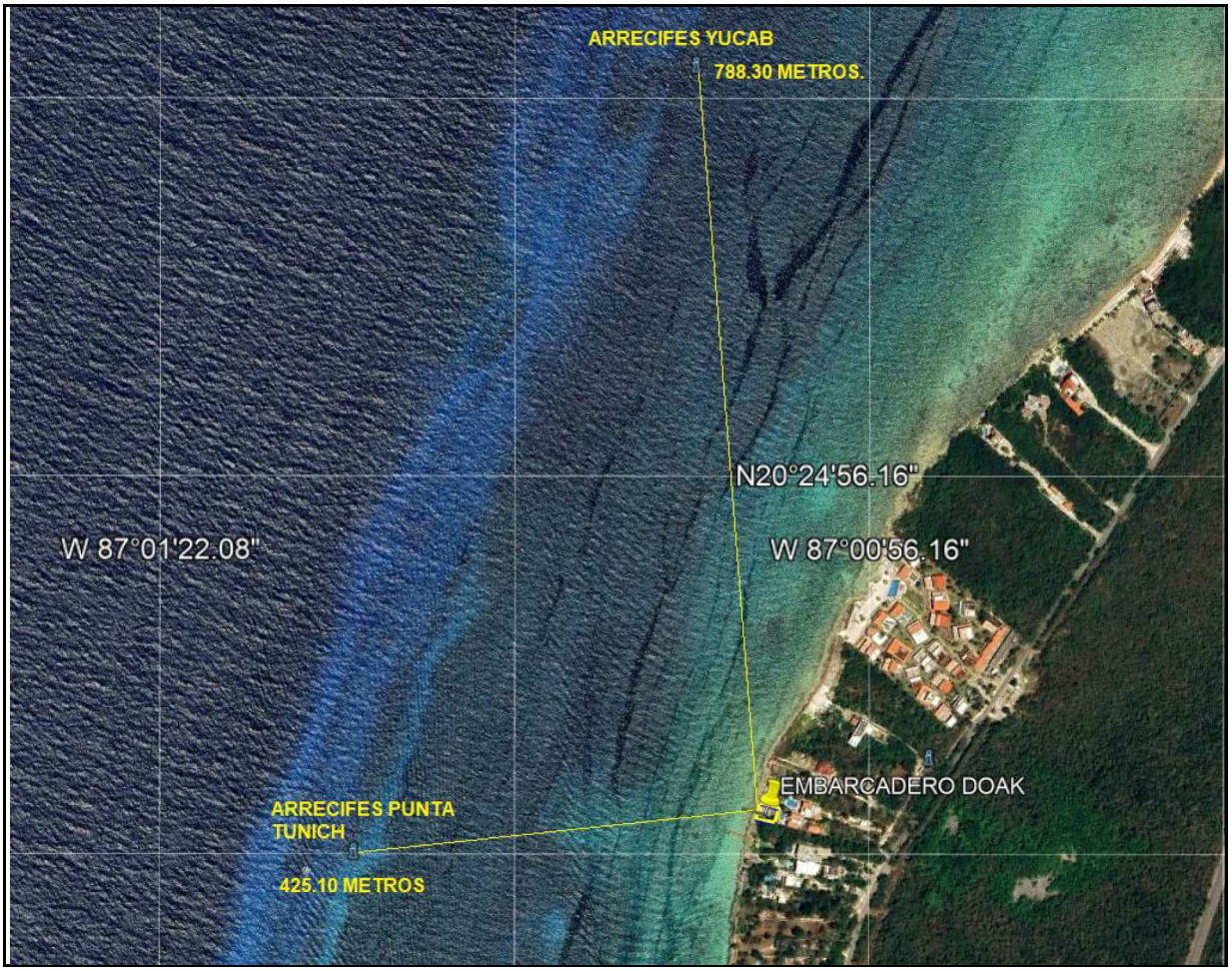
Que en los "Arrecifes de Cozumel" existen algunas de las estructuras arrecifales más bellas del mundo, constituidas por una gran diversidad y abundancia de organismos propios de las comunidades de aguas tropicales como las del Caribe Mexicano;

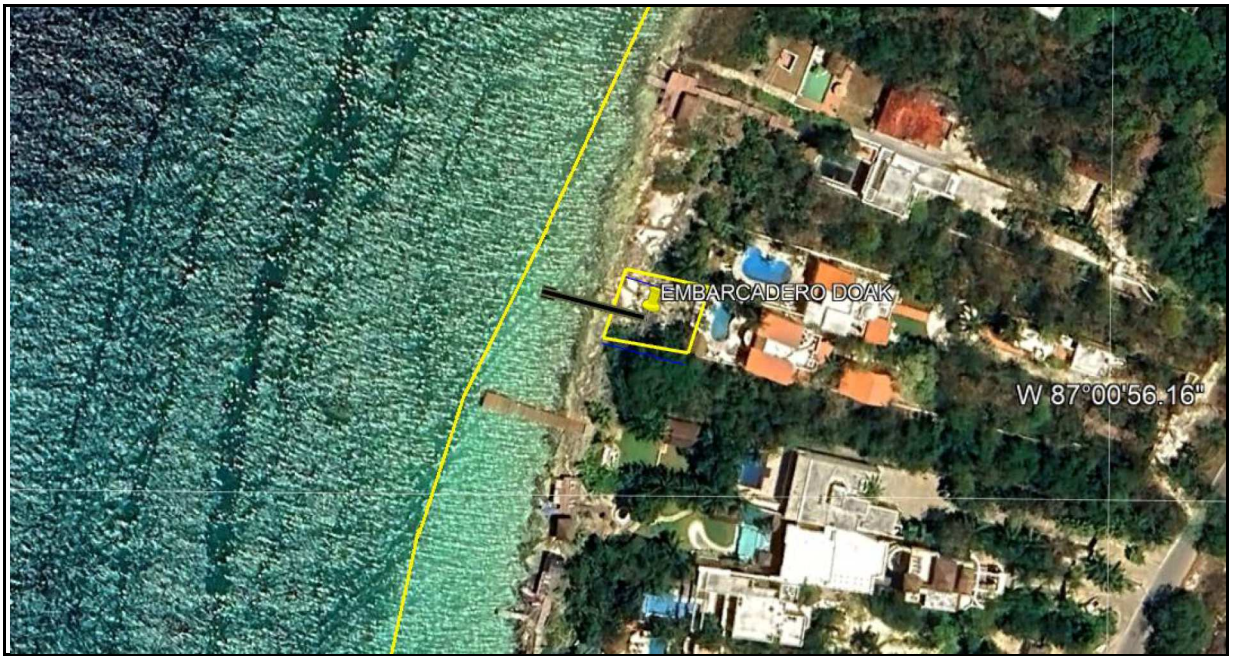
Que en la comunidad arrecifal, podemos encontrar organismos representantes de casi todos los grupos del reino animal; como los organismos que forman las distintas especies de corales tales como el coral montaña, coral cerebro, coral estrella, coral dedos, coral hoja, coral cuerno de alce y coral cuerno de ciervo; gusanos tubícolas, anélidos plumosos, poliquetos urticantes, anémonas, cangrejos, camarones de

arrecifes, moluscos y equinodermos, más de 500 especies de peces entre los que destacan los acantúridos o peces cirujanos, los escáridos o peces loro, los serránidos o meros, los lutjánidos o pargos, esponjas, así como algas que no están asociadas a los corales, pero sí forman parte de los arrecifes;

Que entre los arrecifes más importantes se encuentran: Paraíso, Chankanaab, Tormentos, Yucab, Cardona, San Francisco, Santa Rosa, Palancar (Jardines, La Herradura y Cuevones), Colombia, Chunchacab y Maracaibo;

PROMOVENTE: El proyecto se encuentra a una distancia de 788.30 metros al Sur del ARRECIFE YUCAB y a una distancia de 425.10 metros al Norte del ARRECIFE PUNTA TUNICH. En la siguiente imagen se puede observar la ubicación del proyecto con relación a la ubicación de los arrecifes consolidados. Como se observa la construcción y operación del proyecto no impacta estas zonas arrecifales.





En la presente imagen se observa una línea (color amarillo), la cual delimita el área libre de pastos marinos y arrecifes (Hacia la línea de costa) y delimita la zona de pastos marinos (Hacia mar adentro). Esta imagen demuestra que el embarcadero se encuentra dentro de una zona de terraplén libre de arrecifes.

Que otro aspecto importante de los arrecifes, consiste en que pueden moldear la línea de costa al prevenir la erosión, disminuyendo la fuerza del oleaje, además de que una función importante de las franjas arrecifales es la de prevenir a las costas del daño causado por las tormentas y huracanes;

PROMOVENTE: Es importante manifestar que el arrecife más cercano al proyecto es el ARRECIFES PUNTA TUNICH el cual se encuentra a una profundidad de 15-35 metros. La línea de costa donde se construirá el proyecto se caracteriza de piedra rocosa tipo laja. Por lo que el proceso de erosión es difícil de percibir a corto plazo como sucede en las playas arenosas que se erosionan con una cambio de marea. El diseño del embarcadero a base de pilotes de madera circulares minimiza la superficie de resistencia a las corrientes marinas, permitiendo el paso del agua marina, por lo que permitirá el paso de las olas, de las mareas y no modificará la línea de costa. Tampoco modificara el perfil de la costa, ya que los pilotes permitirán "librar" el suelo, evitando que se hagan dragados u otra modificación. En conclusión, el embarcadero no modificará las corrientes marinas, no modificará el oleaje, no modificará el perfil de costa ni modificará la línea de costa.

Que los "Arrecifes de Cozumel" se sitúan cerca de la costa por lo que se exponen directamente a la influencia de las actividades humanas y al vertido de desechos nocivos, que alteran el delicado equilibrio ecológico que presentan estos complejos

ecosistemas, donde la mínima variación puede llevar quizá cientos de años para su restauración;

PROMOVENTE: La construcción del proyecto propone medidas preventivas para evitar la contaminación de la zona federal marítimo terrestre y área marina con residuos sólidos y líquidos, canalizando las aguas residuales que generen los empleados en la etapa de preparación del sitio y en la etapa de construcción en el baño de la casa particular del promovente. Los residuos sólidos serán depositados en los contenedores que colocara el promovente. Los sedimentos generados por las acciones de perforación y colocación de los pilotes serán succionados a un sistema de filtración para colocar los sedimentos a un contenedor ubicado en la embarcación y reforzados con la colocación de una malla geotextil antidispersante. Estas medidas protegerán el medio ambiente marino.

Que los "Arrecifes de Cozumel" constituyen un recurso natural de gran importancia para la economía regional por lo que prioritariamente se deben proteger como una estrategia para la conservación de la biodiversidad y su aprovechamiento sustentable;

PROMOVENTE: Se colocarán letreros informativos, prohibitivos y restrictivos en la zona del proyecto para proteger la flora y fauna tanto terrestre como marina.

Que de los estudios y evaluaciones realizados, se demostró que se requiere conservar el ambiente natural de los "Arrecifes de Cozumel", a fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de sus procesos ecológicos, salvaguardar la diversidad genética de las especies existentes y asegurar el aprovechamiento racional de los recursos, así como proporcionar un campo propicio para la realización de actividades educativas y recreativas, la investigación científica y el estudio del ecosistema y su equilibrio;

PROMOVENTE: El promovente coadyuvara con todo programa o actividad que se requiera para conservar el ambiente natural de los arrecifes de Cozumel siempre y cuando sean autorizados por la dirección del ANP. Todas las actividades que realice el promovente son las permitidas en el programa de manejo del parque marino y sus reglas administrativas. Así mismo permitirá que se realicen cualquier actividad en pro de la conservación en la zona federal marítimo terrestre y en el área marina donde se encuentra el proyecto.

Que con base en los estudios a que se refiere el considerando anterior, se determinó un polígono general para el establecimiento del área natural protegida con el carácter de Parque Marino Nacional, bajo la denominación de "Arrecifes de Cozumel", cuya delimitación se prevé en el plano oficial que obra en el Instituto Nacional de Ecología de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, con la descripción limítrofe analítico topo-hidrográfica que en el presente Decreto se establece;

Que las Secretarías de Marina, de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca y de Comunicaciones y Transportes, han propuesto al Ejecutivo Federal a mi cargo incorporar la zona conocida como "Arrecifes de Cozumel", al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, con el carácter de Parque Marino Nacional, por lo que he tenido a bien expedir el siguiente

DECRETO.

ARTÍCULO PRIMERO.- Por ser de interés público y de la Federación se declara área natural protegida, con el carácter de Parque Marino Nacional, la zona conocida como "Arrecifes de Cozumel", ubicada frente a las costas del municipio de Cozumel en el Estado de Quintana Roo, con una superficie total de 11,987-87-50 Ha., (ONCE MIL NOVECIENTAS OCHENTA Y SIETE HECTÁREAS, OCHENTA Y SIETE ÁREAS, CINCUENTA CENTIÁREAS), integrada por un polígono general, cuya descripción limítrofe analítico topo-hidrográfica, es la siguiente:

DESCRIPCIÓN LIMÍTROFE DEL POLÍGONO GENERAL DEL PARQUE MARINO NACIONAL "ARRECIFES DE COZUMEL"

El polígono se inicia en el vértice 1 ubicado en la punta norte del Arrecife "Paraíso" de coordenadas 20º28'35.22" LAT. N; 86º58'47.31" LONG. W partiendo de este punto con un RAC de N 70º49'15" W y una distancia de 2,435.15 m. se llega al vértice 2 de coordenadas 20º29'02.93" LAT. N; 87º00'06.92" LONG. W partiendo de este punto con un RAC de S 24º56'38" W y una distancia de 4,742.36 m. se llega al vértice 3 de coordenadas 20º26'42.25" LAT. N; 87º01'15.93" LONG. W partiendo de este punto con un RAC de S 26º33'54" W y una distancia de 3,130.49 m. se llega al vértice 4 de coordenadas 20º25'11.15" LAT. N; 87º02'04.23" LONG. W partiendo de este punto con un RAC de S 21º28'36" W y una distancia de 3,277.57 m. se llega al vértice 5 de coordenadas 20º23'31.92" LAT. N; 87º02'45.60" LONG. W partiendo de este punto con un RAC de S 09º55'34" W y una distancia de 4,060.78 m. se llega al vértice 6 de coordenadas 20º21'21.78" LAT. N; 87º03'09.71" LONG. W partiendo de este punto con un RAC de S 07º11'36" W y una distancia de 5,190.85 m. se llega al vértice 7 de coordenadas 20º18'34.23" LAT. N; 87º03'32.07" LONG. W partiendo de este punto con un RAC de SUR FRANCO y una distancia de 1,400.00 m. se llega al vértice 8 de coordenadas 20º17'48.69" LAT. N; 87º03'32.05" LONG. W partiendo de este punto con un RAC de S 30º26'03" E y una distancia de 4,639.23 m. se llega al vértice 9 de coordenadas 20º15'38.58" LAT. N; 87º02'10.99" LONG. W partiendo de este punto con un RAC de S 38º39'35" E y una distancia de 1,280.62 m. se llega al vértice 10 de coordenadas 20º15'06.05" LAT. N; 87º01'43.41" LONG. W partiendo de este punto con un RAC de S 63º26'05" E y una distancia de 1,900.65 m. se llega al vértice 11 de coordenadas 20º14'38.40" LAT. N; 87º00'44.81" LONG. W partiendo de este punto con un RAC de S 81º20'50" E y una distancia de 2,326.47 m. se llega al vértice 12 de coordenadas 20º14'27.02" LAT. N; 86º59'25.53" LONG. W partiendo de este punto con un RAC de N 88º05'27" E y una distancia de 3,001.66 m. se llega al

vértice 13 de coordenadas 20º14'30.26" LAT. N; 86º57'42.13" LONG. W partiendo de este punto con un RAC de N 38º01'54" E y una distancia de 12,822.63 m. se llega al vértice 14 de coordenadas 20º20'00.00" LAT. N; 86º53'11.54" LONG. W partiendo de este punto con un RAC de N 44º03'38" W y una distancia de 2,156.96 m. se llega al vértice 15 de coordenadas 20º20'50.54" LAT. N; 86º54'03.46" LONG. W partiendo de este punto comprendiendo la Zona Federal Marítimo Terrestre pasando por Punta Celarain y Punta Sur, hasta llegar al vértice 1 en donde se cierra el polígono con una superficie de 11,987-87-50 Ha.

ARTÍCULO SEGUNDO.- Para efectos de lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la administración, organización y manejo del área natural protegida con el carácter de Parque Marino Nacional a que se refiere este Decreto, queda a cargo de las Secretarías de Marina y de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, las que formularán el Programa de Manejo del área, invitando a participar en su elaboración y ejecución a las dependencias de la Administración Pública Federal competentes, al Gobierno del Estado de Quintana Roo, al Municipio de Cozumel, a instituciones de educación superior y de investigación, a los agentes productivos, así como a grupos ambientalistas y otros interesados, celebrando para ello los acuerdos de colaboración, de coordinación y convenios de concertación que resulten procedentes.
ARTÍCULO TERCERO.- El Programa de Manejo del área natural protegida contendrá, por lo menos lo siguiente:

I. La descripción de las características físicas, biológicas y económicas del área, en el contexto nacional, regional y local;

PROMOVENTE: La descripción de las características físicas, biológicas y económicas ya fueron realizadas por las autoridades correspondientes. A nivel proyecto, el promovente realizara la descripción del área de influencia directa. Se realizará la identificación del fondo marino describiendo la flora y fauna observada. Ambientalmente, el área de desplante (zona marina) del embarcadero y su área de influencia está compuesta por un terraplén bajo de piedra cubierta con una delgada capa de arena con presencia dispersas de algas verdes tales como *Penicillus dumetosus*, *Rhipocephalus phoenix*, *Caulerpa prolifera*, *Udotea sp* y *Halimeda discoidea*. Así mismo existen tres especies de corales identificados dispersos en la zona; el coral *Siderastrea radians*, *Millepora squarrosa* y *Pterogorgia citrina*. También se identificó la esponja *Ircinia strobilina*. En la zona no existen formaciones coralinas.

Se observaron peces característicos de los arrecifes en sus estados juveniles, acostumbrados a la presencia del hombre, mantenido una distancia de curiosidad hasta saciarla y seguir con su biología. Las especies identificadas fueron *Haemulon siurus* (ronco), *Eucinostomus gula* (mojarrita española), *Halichoeres sp*. (doncellas), *Abudfduf saxatilis* (sargento mayor), *Acanthurus*

bahianus (cirujano azul) y cardúmenes de peces juveniles transitando por la zona. También se observó *Urolophus jamaicensis* (raya pintada).

La zona terrestre donde se construirá parte de la pasarela del embarcadero, se caracteriza por ser una playa rocosa en donde de manera dispersa crecen entre las oquedades de la roca la Palma de Chit (*Thrinax radiata*), margarita de mar (*Pallenis marítima*), palma de coco (*Cocos nucifera*), Verdolaga de mar *(Sesuviun portulacastrum)* y maleza.

II. Los objetivos específicos del Parque Marino Nacional;

PROMOVENTE: Se respetarán todos los objetivos establecidos en el programa de manejo de parque marino, ya que el proyecto se encuentra dentro de esta área natural protegida.

III. Las acciones a realizar a corto, mediano y largo plazo estableciendo su vinculación con el Sistema Nacional de Planeación Democrática. Dichas acciones comprenderán la conservación, restauración, investigación, uso de recursos, extensión, difusión, operación, administración, desarrollo, vigilancia, coordinación, seguimiento y control

PROMOVENTE: Estas actividades le corresponden ser realizadas a la dirección del ANP. Sin embargo, el promovente coadyuvara en las acciones o programas en pro del medio ambiente establecidas por la dirección del área protegida.

IV. El catálogo de especies de la flora y fauna que se encuentran en la zona;

PROMOVENTE: El propio programa de manejo tiene la descripción de las especies de flora y fauna que existen dentro del área protegida. Las especies de flora y fauna identificadas en la zona del proyecto fueron descritas en el MIA-P. Ambientalmente, el área de desplante (zona marina) del embarcadero y su área de influencia está compuesta por un terraplén bajo de piedra cubierta con una delgada capa de arena con presencia dispersas de algas verdes tales como *Penicillus dumetosus*, *Rhipocephalus phoenix*, *Caulerpa prolifera*, *Udotea sp* y *Halimeda discoidea*. Así mismo existen tres especies de corales identificados dispersos en la zona; el coral *Siderastrea radians*, *Millepora squarrosa* y *Pterogorgia citrina*. También se identificó la esponja *Ircinia strobilina*. En la zona no existen formaciones coralinas.

Se observaron peces característicos de los arrecifes en sus estados juveniles, acostumbrados a la presencia del hombre, mantenido una distancia de curiosidad hasta saciarla y seguir con su biología. Las especies identificadas fueron *Haemulon siurus* (ronco), *Eucinostomus gula* (mojarrita española),

Halichoeres sp. (doncellas), *Abudfduf saxatilis* (sargento mayor), *Acanthurus bahianus* (cirujano azul) y cardúmenes de peces juveniles transitando por la zona. También se observó *Urolophus jamaicensis* (raya pintada).

La zona terrestre donde se construirá parte de la pasarela del embarcadero, se caracteriza por ser una playa rocosa en donde de manera dispersa crecen entre las oquedades de la roca la Palma de Chit (*Thrinax radiata*), margarita de mar (*Pallenis marítima*), palma de coco (*Cocos nucifera*), Verdolaga de mar *(Sesuviun portulacastrum)* y maleza.

V. Las actividades de protección de los ecosistemas y sus elementos, de investigación científica y educación ecológica;

PROMOVENTE: Le corresponde a la dirección del ANP realizar estas actividades. Sin embargo, el promovente coadyuvara en las acciones o programas en pro del medio ambiente establecidas por la dirección del área protegida.

VI. Las disposiciones y actividades de protección de los ecosistemas, así como lo relacionado a evitar la contaminación de aguas costeras marinas;

PROMOVENTE: El promovente coadyuvando con estas disposiciones utilizará contenedores instalados por el promovente para depositar los residuos sólidos que se generen durante la preparación del sitio y construcción del proyecto. Con estas medidas se evita la contaminación de las aguas costeras marinas.

VII. Las restricciones a la construcción, ocupación y funcionamiento de instalaciones marítimas o de otra clase de obras;

PROMOVENTE: El proyecto se desarrolló con base a las reglas administrativas del programa de manejo del área protegida.

VIII. Las modalidades, descripción y limitaciones a las que se sujetarán las actividades pesqueras, comercial y deportiva, especificando las áreas, épocas, temporadas de veda, artes, equipos y métodos que establezcan las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas aplicables. Así como las disposiciones a que deberán sujetarse aquellas actividades de pesca anteriormente autorizadas;

PROMOVENTE: Las actividades que se realicen en el proyecto no incluye actividades de pesca comercial ni deportiva ni lucrativas.

IX. La previsión de las acciones y lineamientos de coordinación, así como la normatividad a que se sujetarán las actividades de turismo y otras autorizadas, a fin de que exista la debida congruencia con los objetivos generales del presente Decreto

y otros programas a cargo de las demás dependencias de la Administración Pública Federal, en el ámbito de sus respectivas competencias;

> **PROMOVENTE:** La operatividad del proyecto estará regulada por el Programa de Manejo del Parque y sus Reglas Administrativas.

X. La regulación de las actividades permitidas;

> **PROMOVENTE:** Le corresponde a la dirección del ANP regular las actividades permitidas. La operatividad del proyecto estará regulada por el Programa de Manejo del Parque y sus Reglas Administrativas.

XI. Las áreas y canales de navegación, y

> **PROMOVENTE:** El promovente respetará las áreas y canales de navegación establecidas por la dirección del ANP.

XII. Las posibles fuentes de financiamiento para la administración del Parque Marino Nacional.

> **PROMOVENTE:** Le corresponde a la dirección del ANP buscar fuentes de financiamiento.

ARTÍCULO CUARTO.- La zonificación para el manejo dentro del Parque Marino Nacional "Arrecifes de Cozumel", deberá realizarse de común acuerdo con las dependencias de la Administración Pública Federal que incidan en el área, los Gobiernos Estatal y Municipal, organizaciones no gubernamentales, instituciones académicas y comunidades que tengan representación en el área.

> **PROMOVENTE:** Las decisiones de zonificar el parque marino le corresponde a la dirección del ANP y demás autoridades involucradas.

ARTÍCULO QUINTO.- En el Parque Marino Nacional "Arrecifes de Cozumel", sólo se permitirán actividades relacionadas con la preservación de los ecosistemas acuáticos y sus elementos, la investigación, recreación, educación ecológica y el aprovechamiento de recursos naturales y pesqueros, aprobados por las autoridades competentes, en las áreas, temporadas y modalidades que determinen conforme a sus atribuciones las Secretarías de Marina y de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.

> **PROMOVENTE:** La construcción del proyecto no incluye realizar la modificación de la línea de costa, acceso al ganado, pesca, por tanto, no contraviene el presente artículo.

ARTÍCULO SEXTO.- Todo proyecto de obra pública o privada que se pretenda realizar dentro del Parque Marino Nacional o la Zona Federal Marítimo Terrestre aledaña, deberá estar en congruencia con los lineamientos que establezca el Programa de Manejo y deberá contar, además, previamente a su ejecución, con la autorización de impacto ambiental correspondiente, en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental.

PROMOVENTE: La construcción y operación del proyecto se encuentran permitidas en el Programa de Manejo del Área Protegida y sus Reglas Administrativas. El presente documento le da cumplimiento al presente artículo, ya que permitirá ser evaluado y autorizado en materia de impacto ambiental ante la secretaria de medio ambiente y recursos naturales.

ARTÍCULO SÉPTIMO.- Dentro del Parque Marino Nacional queda prohibido verter o descargar contaminantes, desechos o cualquier otro tipo de material, usar explosivos; tirar o abandonar desperdicios en las playas adyacentes; realizar actividades de dragado o de cualquier otra naturaleza que generen la suspensión de sedimentos, o provoquen áreas con aguas fangosas o limosas dentro del área protegida o en zonas aledañas; instalar plataformas o infraestructura de cualquier otra índole, que afecte las formaciones coralinas o represente riesgo para la preservación del área, así como la introducción de especies vivas ajenas a la flora y fauna ahí existentes. Asimismo, queda prohibida la extracción de coral y de elementos biogénicos.

PROMOVENTE: De acuerdo a las características del proyecto y de las actividades que contempla realizar, no se prevén ningún tipo de vertido o descarga de contaminantes al mar, tampoco se consideran obras de dragado. Durante la construcción del embarcadero, se utilizarán los contenedores instalados por el promovente para los residuos sólidos que se generen. Para la construcción del proyecto no se requiere de realizar dragados ni se pretende utilizar explosivos. Previo se colocará una malla geotextil antidispersante como medida de preventiva y de seguridad en los trabajos de perforación. Para la perforación y colocación de los pilotes de madera que darán soporte a la pasarela del embarcadero se utilizará un barreno de fondo marino hidráulico con un sistema de bombeo anti-sedimentos, que capta el sedimento producto de la perforación por medio de un cono y bombeados por una bomba con capacidad de 1.58 L/s a la embarcación a un filtro de materiales graduados que retienen los sedimentos. Con estas medidas (Malla geotextil) y la tecnología de barrenación, se evita la dispersión y consecuente precipitación de los sedimentos hacia zona afuera del polígono delimitado por la malla geotextil del proyecto.



Barrenación por medio de sistema de bombeo anti-sedimentos.

En el área donde se desarrollará el proyecto no existen formaciones coralinas consolidadas que sean atractivos turísticos. La construcción y operación del proyecto no requiere de introducir especies de flora y fauna exóticas que representen un riesgo ambiental. El promovente no extraerá ninguna especie de coral ni de flora ni fauna. La construcción del embarcadero no contravienen la prohibición, ya que no son plataformas. Respecto a la prohibición en relación a la instalación de infraestructura de cualquier índole, se advierte que el Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano de Cozumel, establece una definición de INFRAESTRUCTURA como Infraestructura: consiste principalmente en dotación de servicios básicos de agua potable, alcantarillado, drenaje y energía eléctrica, infraestructura de saneamiento, de comunicaciones, e instalaciones para los procesos productivos; incluyendo aquellas relativas a las telecomunicaciones y radiodifusión; y en el Diccionario de la Lengua Española define "infraestructura" como al: "Conjunto de elementos, dotaciones o servicios necesarios para el buen funcionamiento de un país, de una ciudad o de una organización cualquiera". En este entendido, el concepto de infraestructura siempre está asociada al conjunto de sistemas o elementos que implican la dotación de bienes y servicios para el funcionamiento de una ciudad, la cual no es el objeto del proyecto, por lo que no se puede considerar como infraestructura de cualquier tipo, al no corresponder a un conjunto de sistemas u obras que impliquen la dotación de servicios para el funcionamiento de la ciudad o el centro de población en el que se inserta. En virtud de lo anterior, la

construcción del embarcadero rústico de madera no contraviene lo establecido en el presente inciso que se analiza. De acuerdo a las características del embarcadero, se tiene que el proyecto no implica la instalación de plataformas o de infraestructura de cualquier índole. El mismo ARTICULO SEPTIMO establece "instalar plataformas o infraestructura de cualquier otra índole, que afecte las formaciones coralinas o represente riesgo para la preservación del área"; si bien el artículo séptimo establece la prohibición está enfocada a impedir que como producto de la construcción y operación afecten las formaciones coralinas. En este sentido la ubicación del proyecto y la caracterización ambiental se advierte que en el área de influencia directa e indirecta no existen formaciones coralinas que pudiesen ser afectadas, el proyecto se encuentra a una distancia promedio de 606.70 metros de la formación coralina más cercana. En virtud de lo anterior, el proyecto no contraviene lo establecido en el artículo que se analiza, debido a que no se prevén ningún tipo de vertido o descarga de contamiantes al mar, tampoco considera obras de dragado, y si bien las acciones de hincado generaran la suspensión de sedimentos de manera puntual y en poco volumen, se contempla utilizar equipo de succión de sedimentos que los canaliza a una embarcación para ser retirados de la zona marina y la instalación de una malla geotextil para evitar su dispersión y consecuente precipitación de estos sedimentos hacia zona fuera del polígono delimitado por la malla geotextil.

ARTÍCULO OCTAVO.- La inspección y vigilancia del Parque Marino Nacional "Arrecifes de Cozumel", quedan a cargo de las Secretarías de Marina, de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, y de Comunicaciones y Transportes en el ámbito de sus respectivas competencias. Las infracciones que se cometan se sancionarán conforme a lo señalado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley de Pesca, Ley de Aguas Nacionales, Ley de Navegación, Ley del Mar y demás disposiciones jurídicas aplicables.

PROMOVENTE: Estas actividades le competen a la dirección de ANP.

TRANSITORIOS

PRIMERO.- El presente Decreto entrará en vigor el día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

SEGUNDO.- Las Secretarías de Marina y de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, elaborarán y publicarán el Programa de Manejo del área, dentro de los 365 días naturales contados a partir de la publicación en el Diario Oficial de la Federación del presente Decreto.

TERCERO.- Las áreas y canales de navegación ya establecidos dentro del Parque Marino Nacional "Arrecifes de Cozumel", al momento de expedición del presente

Decreto, continuarán en uso en tanto no se elabore y opere el Programa de Manejo del Área.

CUARTO.- La Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, procederá a tramitar la inscripción del presente Decreto en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, en un plazo no mayor de 180 días naturales contados a partir de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

QUINTO.- Las actividades pesqueras que se vienen realizando previas a la expedición del presente Decreto, podrán continuar siempre y cuando éstas no afecten significativamente los recursos ícticos y malacológicos del área, hasta en tanto no se elabore el Programa de Manejo del Parque Marino Nacional o se expidan las normas oficiales mexicanas específicas que regularán dichas actividades.

SEXTO.- Se derogan todas las disposiciones administrativas que se opongan al presente Decreto.

Dado en la Residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los quince días del mes de julio de mil novecientos noventa y seis. - Ernesto Zedillo Ponce de León. - Rúbrica. - El Secretario de Marina, José Ramón Lorenzo Franco. - Rúbrica. - La Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Julia Carabias Lillo. - Rúbrica. - El Secretario de Comunicaciones y Transportes, Carlos Ruiz Sacristán. - Rúbrica.

A continuación, se señala de manera clara y precisa la forma en que se pretende dar cumplimiento a cada una de las Reglas Administrativas que se establecen en el Programa de Manejo del Parque Marino.

Reglas administrativas.

1. Disposiciones generales
1.1. Objetivo y ámbito de aplicación.

Regla 1. Las presentes Reglas son de observancia general y tienen por objeto regular las actividades que se realicen dentro del Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel ubicado frente a las costas del Municipio de Cozumel, estado de Quintana Roo—, el cual cuenta con una superficie total de 11,987-87-50 hectáreas.

PROYECTO. Debido a que el proyecto se encuentra en el polígono del Parque Nacional, se respetaran y darán cumplimiento a las reglas administrativas que se establezcan.

Regla 2. La aplicación de las presentes Reglas corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, sin perjuicio de las atribuciones que

correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal, de conformidad con el Decreto de creación del Parque, el Programa, las presentes Reglas y demás ordenamientos aplicables en la materia.

Regla 3. Para los efectos de las presentes Reglas, en lo sucesivo se denominará:
• Actividades acuático recreativas. Entendiéndose como tal a todas las actividades que se realizan en la zona federal marítimo terrestre y zona marina del Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel, con fines de esparcimiento, para la práctica de deportes de playa, acuáticos y subacuáticos, siendo los más frecuentes los que se enuncian a continuación:
a) Buceo libre. Actividad en la que una persona combina la natación y la observación de la vida silvestre subacuática, auxiliada por uno o más de estos equipos: un tubo con boquilla para respiración, visor, aletas, cinturón con plomos y chaleco salvavidas.
b) Buceo autónomo. Actividad subacuática que se realiza con el auxilio de un equipo de respiración autónomo, tanque con aire comprimido o mezcla de gases, regulador de presión y chaleco de compensación, además del equipo de buceo libre.
c) Fotografía y videograbación submarinas. Son las actividades que se realizan con fines comerciales haciendo aprovechamiento de los recursos paisajísticos o bien, acompañando a los usuarios en las actividades de buceo para grabar su visita al Parque con cámaras submarinas de video o de fotografía.
d) Natación.
e) Recorridos en embarcaciones de propulsión mecánica. Hacerse a la mar a bordo de embarcaciones de cualquier tipo y dimensión cuyo medio de propulsión sean motores de combustión interna y/o eléctricos, con transmisión dentro o fuera de borda, entre las que se encuentran: moto deslizadores, las menores tipo biplaza y las mayores de todos tipos, incluyendo los submarinos, semisubmarinos, las de pontones transparentes y cualquier otro artefacto diseñado y/o adaptado para paseo o navegación.
f) Recorridos en embarcaciones sin propulsión mecánica. Hacerse a la mar a bordo de embarcaciones de propulsión humana, de viento (vela) o de oleaje, entre las que se encuentran: kayacs, pedalones, canoas, tablas de vela, veleros sin motor, tablas de oleaje en todos sus tipos y dimensiones, y colchones de playa con o sin aditamentos transparentes para la observación de la vida submarina.
g) Pesca deportiva. Es la pesca que se practica con fines de esparcimiento, con las artes de pesca y características autorizadas por la SEMARNAP de conformidad con la Ley de Pesca, su reglamento y demás disposiciones jurídicas aplicables.
h) Remolque recreativo. Arrastre de artefactos inflables tales como las denominadas bananas y/o tubos, paracaídas, esquí acuático, planeadores, o alas ligeras, así como cualquier otro objeto con el cual una o más personas sean izadas, arrastradas o transportadas con fines de recreación, mediante una embarcación de propulsión mecánica.
• Actividades de investigación científica. Aquellas que se realicen por una o varias universidades, instituciones, organizaciones no gubernamentales o personas físicas, a través de personal calificado en la materia.

• Consejo Consultivo. Órgano de opinión y consulta constituido de conformidad con el Convenio de Concertación firmado el 24 de julio de 1996.
• director. El(la) Director(a) del Parque. Es la persona designada por la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca para llevar a cabo las acciones de coordinación, ejecución y evaluación del Programa del Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel.
• Embarcaciones en tránsito. Son aquellas que navegan sin la finalidad de realizar actividades acuático recreativas dentro del polígono del Parque, para realizar traslado de personas o transporte de insumos, no importando su punto de origen y destino y con sujeción a lo dispuesto en el Programa del Parque.
• Embarcaciones menores biplaza. Embarcaciones con motor a gasolina y con capacidad para uno o dos pasajeros.
• Guía. Toda persona física debidamente acreditada por la Secretaría de Turismo, que oriente, conduzca y asista al turista en las actividades acuático recreativas dentro del Parque.
• INE. Instituto Nacional de Ecología.
• Parque. El área comprendida dentro de las poligonales que establece el Decreto Presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de julio de 1996, por el que se declara Área Natural Protegida, con carácter de Parque Marino Nacional a la zona conocida como "Arrecifes de Cozumel", ubicada frente a las costas del municipio de Cozumel, estado de Quintana Roo.
• Permiso. El documento que expide la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, a través del Instituto Nacional de Ecología, por conducto de la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas, en el que se autoriza a personas físicas o morales la realización de actividades acuático recreativas con fines comerciales.
• Prestador de servicios. Toda persona física o moral que cuente con el permiso expedido por la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, por conducto del Instituto Nacional de Ecología, para prestar servicios comerciales para la realización de actividades acuático recreativas dentro del Parque.
• PROFEPA. La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.
• Programa. Programa de Manejo del Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel.
• Registro de Permisionarios. Control administrativo establecido por la Secretaría de Medio de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, a través del Director de Parque, para disponer de un catálogo de prestadores de servicios, actividades, flota, usos y aprovechamientos que éstos realizan dentro del Parque.
• Reglas. Las Reglas Administrativas del Parque.
• SCT. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
• SEMARNAP. La Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.
• SECTUR. La Secretaría de Turismo.
• SM-AM. La Secretaría de Marina-Armada de México.
• Unidad Ambiental. Las áreas en las que están divididas las Zonas de Uso del Parque, definidas por rasgos geomorfológicos y ecológicos específicos y que comprenden la Zona Federal Marítimo Terrestre y su área marina adyacente; la Zona

Arrecifal; y el Talud Insular, de conformidad con los lineamientos establecidos por la SEMARNAP.
• Usuario(s). Todas aquellas personas que por sí mismas o por medio de algún prestador de servicios ingresan al Parque para realizar actividades acuático recreativas, utilizando embarcaciones o cualquier otro medio.
• Zona de Uso. Las áreas dentro del Parque en donde se limitan las actividades a realizar de acuerdo al grado de conservación, relevancia ecológica y vocación de las mismas, que a su vez se dividen en Unidades Ambientales, de conformidad con los lineamientos establecidos por la SEMARNAP.
• Zonificación. Sistema mediante el cual se divide el Parque en áreas geográficas específicas, para las que se definen las actividades y usos permisibles, así como la intensidad y rango de los mismos, en atención de las características de dichas áreas y a sus necesidades de protección.
• Contingencia ambiental. Situación de riesgo derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que pueden poner en peligro a uno o varios ecosistemas.

2. Actividades acuático recreativas.
2.1 Disposiciones generales.

Regla 4. El horario para realizar actividades acuáticas recreativas dentro del Parque será de las 6:00 a las 22:00 horas durante el horario de invierno, y de las 6:00 a las 23:00 horas durante el horario de verano.

PROYECTO. Se respetará el horario. El promovente solo permitirá el atraque de embarcaciones durante el horario establecido por la dirección del parque. Todas las actividades que se realicen dentro del parque por parte del promovente estarán dentro de los horarios establecidos.

Regla 5. Las actividades acuáticas recreativas sólo podrán realizarse en los sitios establecidos en la zonificación a que se refiere la Regla 59 del presente Programa.

PROYECTO. Se respetará la regla 59, cumpliendo las especificaciones establecidas.

Regla 6. La navegación en el Parque se deberá efectuar respetando el sistema de boyaje y balizamiento, establecido por la Dirección en coordinación con la SCT. Dicha señalización se podrá efectuar con la participación de los prestadores de servicios.

PROYECTO. El objetivo del embarcadero es el de permitir el atraque de la embarcación particular del promovente. El promovente respetara el sistema boyaje y balizamiento para prevenir cualquier accidente.

Regla 7. Dentro del Parque no se permite el anclaje ni la navegación de cruceros turísticos o embarcaciones con un calado mayor a 2.00 m de acuerdo con la

zonificación, excepto que se trate de emergencias que amenacen la vida humana o el ambiente, informando con posterioridad a la Dirección del Parque.

PROYECTO. Uno de los objetivos del embarcadero es impedir que la embarcación particular del promovente realice el anclaje en cualquier parte del fondo marino cuando desembarque después de un viaje de recreación; así, se evita dañar el fondo marino y los organismos bentónicos. Así mismo, respetando la presente regla, la embarcación del promovente tiene un calado menor a 2.00 metros.

La construcción del embarcadero eliminara la necesidad de realizar el anclaje en cualquier parte del área protegida. La embarcación será amarrada a las bitas cuando atraque en el embarcadero. Con esto se protege la flora y fauna marina.

Regla 8. Se establece como velocidad máxima de navegación 4 nudos, o sin provocar oleaje a partir de los 200 metros anteriores a las boyas de amarre, así como en las áreas de nado o buceo.

PROYECTO. El promovente respetará la regla administrativa, navegando a menos de 4 nudos de velocidad.

Regla 9. Si las boyas de amarre se encontraran ocupadas, el personal de la embarcación optará por buscar otro sitio de amarre; esperará a más de 50 metros de distancia de la zona boyada hasta que se desocupe algún sitio; o bien, si las embarcaciones son menores, solicitará al patrón de alguna embarcación amarrada a una boya, permiso para abarloarse a la misma.

PROYECTO. El promovente respetara la regla administrativa.

Regla 10. En el caso de que, por razones de conservación y protección del Parque, y con base en un sustento técnico adecuado generado por estudios científicos específicos, los cuales se pondrán a disposición para consulta pública, se compruebe que existe un riesgo inminente de desequilibrio ecológico, la SEMARNAT podrá reducir la carga turística, o bien, en caso de que se determinen condiciones favorables, su posible incremento. Para dar cumplimiento a las presentes Reglas, la SEMARNAP, en su caso, valorará la sustitución de tecnologías más limpias y eficientes en beneficio del Parque por parte de los prestadores de servicios, a fin de que éstos demuestren que dichas acciones que se lleven a cabo inciden en las acciones de preservación y conservación del área, y que de esta manera también se da cumplimiento a la capacidad técnica y económica que deben satisfacer los prestadores de servicios para la obtención del permiso correspondiente de manera más expedita. Además de lo dispuesto en el párrafo anterior, la SEMARNAP establecerá en el manual a que se refiere el Artículo Segundo Transitorio de las presentes Reglas, los criterios que deberán observarse para la reducción o incremento de la carga turística.

PROYECTO. Todas las decisiones que tome la dirección del parque serán respetadas por el promovente por el bien del ecosistema marino.

2.2 Prestadores de servicios

Regla 11. Los Prestadores de servicios y los guías se obligan a proporcionar a los usuarios las condiciones de seguridad necesarias para realizar las actividades para las cuales contraten sus servicios, de acuerdo a la legislación aplicable en la materia.

PROYECTO. El promovente no realizara actividades comerciales que impliquen prestar y/o brindar servicios turísticos. El uso de la embarcación es propio del promovente para actividades de recreación con sus familiares. Por tal motivo la presente regla no aplica directamente al proyecto, sin embargo, el promovente coadyuvando con la legislación también le proporcionara las condiciones de seguridad necesarias a sus familiares.

Regla 12. Los Prestadores de servicios y los guías serán responsables de los accidentes ambientales que ocasionen daños a los ecosistemas durante la prestación de sus servicios, de acuerdo a la legislación aplicable en la materia.

PROYECTO. El promovente no realizara actividades comerciales que impliquen prestar y/o brindar servicios turísticos. El uso de la embarcación es propia del promovente para actividades de recreación con sus familiares. Por tal motivo la presente regla no aplica directamente al proyecto, sin embargo, el promovente evitara daños al ecosistema marino.

Regla 13. Los Prestadores de servicios y los guías se obligan a informar a los usuarios que están ingresando a un Parque Nacional, así como las condiciones para visitarlo, de conformidad con las presentes Reglas. Cada embarcación deberá llevar a bordo una versión condensada del presente documento, con los puntos relevantes en varios idiomas, cuyo costo será a cargo del prestador de servicios.

PROYECTO. El promovente no realizara actividades comerciales que impliquen prestar y/o brindar servicios turísticos. El uso de la embarcación es propia del promovente para actividades de recreación con sus familiares. Por tal motivo la presente regla no aplica directamente al proyecto, sin embargo, el promovente llevara una copia del programa en su embarcación para cualquier duda operacional del parque.

Regla 14. Los Prestadores de servicios y los guías se obligan a observar y a hacer cumplir a los usuarios las presentes Reglas, debiendo reportar a las autoridades competentes cualquier infracción o violación a las mismas.

PROYECTO. El promovente no realizara actividades comerciales que impliquen prestar y/o brindar servicios turísticos. El uso de la embarcación es propia del promovente para actividades de recreación con sus familiares. Por tal motivo la presente regla no aplica directamente al proyecto, sin embargo, coadyuvando con la regla reportara cualquier actividad o anomalía que afecte el ecosistema marino.

Regla 15. Los Prestadores de servicios están obligados a informar inmediatamente a la SM-AM, la SCT y a la SEMARNAP, por conducto de la PROFEPA, sobre cualquier accidente, fuga, derrame o vertimiento de residuos peligrosos o aguas residuales al mar, así como de actividades que pongan en peligro la integridad de las personas o altere las condiciones naturales de los ecosistemas dentro del Parque.

PROYECTO. El promovente coadyuvara con la regla reportando de manera inmediata cualquier vertimiento de residuos peligros so aguas residuales.

Regla 16. Los Usuarios, Prestadores de servicios y los guías están obligados a respetar las medidas de seguridad o emergencia impuestas por las autoridades competentes en los casos que prevé el Artículo 170 de la LGEEPA.

PROYECTO. Se acatara el artículo 170 de la LGEEPA, cuando la situación lo requiera y también se les apoyará a las autoridades a contener el problema ambiental.

Regla 17. Los Prestadores de servicios y los guías se obligan a incluir dentro del contrato de prestación de servicios que se celebre entre ellos y los usuarios, una cláusula o advertencia en la que se estipule que, en caso de violación a las Reglas administrativas del Parque, se harán acreedores a la suspensión del servicio y/o a la consecuente sanción administrativa.

PROYECTO. El promovente no realizara actividades comerciales que impliquen prestar y/o brindar servicios turísticos. El uso de la embarcación es propia del promovente para actividades de recreación con sus familiares. Por tal motivo la presente regla no aplica directamente al proyecto, sin embargo, el promovente tiene conocimiento de las consecuencias de violar la reglas administrativas del parque.

Regla 18. Para la prestación de los servicios relacionados con las actividades acuáticas recreativas los interesados deben contar con la capacitación que imparta la Dirección, con la finalidad de fomentar la importancia de los ecosistemas y su protección, dada su fragilidad.

PROYECTO. El promovente no realizara actividades comerciales que impliquen prestar y/o brindar servicios turísticos. El uso de la embarcación es propia del promovente para actividades de recreación con sus familiares.

Regla 19. Durante la realización de las actividades acuático recreativas, los Prestadores de servicios deben portar una identificación en forma visible, que acredite que recibió la capacitación a que se refiere el punto anterior, la cual será expedida por la SECTUR en coordinación con la SEMARNAP.

PROYECTO. El promovente no realizara actividades comerciales que impliquen prestar y/o brindar servicios turísticos.

2.3 Del buceo

Regla 20. Las actividades de buceo autónomo y buceo libre con fines de recreativos, se realizarán bajo la supervisión de por lo menos un guía autorizado por el INE y sin perjuicio del reconocimiento expedido por la SECTUR.

PROYECTO. El promovente en caso de realizar estas actividades será acompañado por un buzo certificado.

Regla 22. Las actividades de buceo autónomo y libre, así como las de video y fotografía subacuáticas, se deben realizar a una distancia máxima de aproximación de 1.5 metros de las formaciones coralinas, excepto cuando las corrientes lo impidan. En las cuevas se extremarán las medidas de protección, evitando dañar las formaciones coralinas.

PROYECTO. Se respetará esta regla.

Regla 23. En el caso del buceo deportivo la profundidad máxima autorizada no excederá los 45m (147 pies). En caso de competencias, records o eventos especiales de buceo, entre otros, los interesados deberán solicitar por escrito al INE, a través del Director, la autorización correspondiente, sin perjuicio de los requeridos por las demás autoridades competentes, de conformidad con las leyes aplicables.

PROYECTO. Se respetará la regla. El promovente no contempla realizar este tipo de inmersiones.

Regla 24. Los guías de buceo procurarán que el ascenso y descenso en las inmersiones se lleve a cabo en áreas de arenales, libres de formaciones coralinas.

PROYECTO. El promovente en caso de realizar actividades de buceo, seguirá las instrucciones del buzo guía.

Regla 25. El guía deberá realizar pruebas de flotabilidad antes de cualquier inmersión en arrecifes. A juicio del instructor y/o guía deberá suspender el buceo del visitante que no controle adecuadamente su flotabilidad o dañe de manera dolosa los recursos naturales del área.

PROYECTO. No aplica al proyecto.

Regla 26. Los Prestadores de servicios de buceo autónomo deben proporcionar a los usuarios el equipo de seguridad necesario para realizar la actividad y sujetarse a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-05-TUR-1995 de la SECTUR.

PROYECTO. No aplica al proyecto.

Regla 27. El número máximo de usuarios por cada guía durante el buceo diurno se define como sigue:

Zona	No. máximo por guía
a). Zona de Uso Restringido	6 personas
b). Zona de Uso de Baja Intensidad	8 personas
c). Zona de Uso Intensivo	8 personas

PROYECTO. No aplica l proyecto.

Regla 28. En las zonas permitidas, el número máximo de usuarios por cada guía durante el buceo nocturno es de 6 personas por guía.

PROYECTO. No aplica al proyecto.

2.4 De las embarcaciones

Regla 29. Las embarcaciones que circulen dentro del Parque deberán estar en óptimas condiciones mecánicas y de seguridad para evitar la contaminación del mar, asimismo deberán estar equipadas con dispositivos anticontaminantes.

PROYECTO. El promovente mantendrá en buenas condiciones su embarcación para evitar situaciones de deriva.

Regla 30. Toda embarcación autorizada por la SEMARNAP a través del INE, debe llevar a bordo de la misma una copia del permiso.

PROYECTO. En caso de registrar la embarcación se cumplirá la regla.

Regla 31. La navegación en el Parque se deberá efectuar estrictamente fuera de los lugares de buceo y nado, de acuerdo con la zonificación del Parque.

PROYECTO. Se respetar la regla, evitando la navegación en estas zonas establecidas para buceo y nado.

Regla 32. Las embarcaciones cuyo objeto sea el paracaidismo, esquí acuático, tabla vela, tablas de oleaje, motos acuáticas, canoas, kayacs y similares, sólo podrán ser usadas en los sitios determinados para ello en las unidades ambientales contenidas en la zonificación del Parque. Estas actividades nunca se realizarán sobre las formaciones coralinas o sitios de nado. Para efectos de esta regla, los usuarios deberán acudir con el Director para obtener un mapa de la zonificación con la señalización existente.

PROYECTO. No aplica. El promovente no contempla realizar estas actividades.

Regla 33. Para la prestación de servicios de buceo libre y autónomo, deportes acuáticos, paseos, recorridos y pesca deportiva sólo se permitirá la utilización de embarcaciones con eslora menor a 20 m, calado menor de 2m y con una capacidad máxima de 60 pasajeros.

PROYECTO. No plica al proyecto.

Regla 34. Las embarcaciones que posean servicio de sanitarios deberán contar con contenedores para aguas residuales. Es responsabilidad de los Prestadores de servicios descargar las aguas residuales en los sitios que para el efecto señalen las autoridades competentes.

PROYECTO. La embarcación no cuenta con baños.

Regla 35. Los Prestadores de servicios instrumentarán a bordo de sus embarcaciones el uso de trampas para grasas u otros mecanismos similares, para evitar que las aguas de las sentinas se mezclen con los combustibles, grasas y aceites.

PROYECTO. En caso de que la embarcación no cuente con este sistema, el promovente realizara los ajustes necesarios para cumplir con la presente regla.

Regla 36. Las embarcaciones de uso particular, en tránsito, de auxilio o rescate, así como las de uso oficial no requieren permiso para transitar dentro del Parque. Sin embargo, las actividades que realicen dentro de los polígonos están sujetas a las disposiciones establecidas en el Programa y en las presentes Reglas. La SEMARNAP podrá limitar el acceso al Parque de las embarcaciones particulares en temporadas altas de turismo, con el objeto de prevenir el desequilibrio ecológico en los ecosistemas existentes, dando previo aviso que se hará del conocimiento general, mediante la difusión de esta medida en los medios de comunicación que estén a su alcance.

PROYECTO. En caso de que suceda el supuesto de la regla el promovente LA respetara.

Regla 37. Es obligatorio en las embarcaciones menores biplaza, que por su diseño lo requieran, el uso de brazaletes del dispositivo de seguridad de apagado automático, para que en caso de caída o pérdida de control de su operador, se disminuya el riesgo de un accidente para los usuarios.

PROYECTO. No aplica al proyecto.

Regla 38. Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la SEMARNAP, así como el permiso de pesca correspondiente, independientemente de los requisitos que la autoridad marítima determine.

PROYECTO. La embarcación del promovente es de uso privado.

2.5 De los permisos, autorizaciones y concesiones

Regla 39. La SEMARNAP, de conformidad con lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y otras disposiciones legales aplicables, constituye la única instancia competente para otorgar permisos o concesiones a los Prestadores de servicios para realizar sus actividades dentro del Parque, requiriendo y considerando las opiniones que al respecto le hagan llegar la SCT, a través de las Capitanías de Puerto, la SM-AM y el Consejo Consultivo.

PROYECTO. Se acudirán a estas estancias en caso de que el promovente decida realizar otras actividades.

Regla 40. El otorgamiento de cualquier autorización, licencia, permiso o concesión para la realización de actividades dentro del Parque deberá cumplir, además de los requerimientos previstos en las disposiciones jurídicas vigentes, con los lineamientos dispuestos en el Programa de Manejo y en las presentes Reglas
• Se requerirá permiso por parte de la SEMARNAP para la realización de las siguientes
actividades:
a) La prestación de servicios para actividades acuático recreativas.
b) Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
c) Pesca deportiva y comercial.
d) Video y fotografía comerciales.
• Se requerirá autorización por parte de la SEMARNAP para la realización de las siguientes actividades:
e) Investigación científica.
f) Preservación, restauración y conservación.
g) Exhibición y competencia.
• Se requerirá concesión por parte de la SEMARNAP para la realización de las siguientes actividades:

h) Uso o aprovechamiento de la Zona Federal Marítimo Terrestre.
Dichos permisos, autorizaciones y concesiones se otorgarán sin perjuicio de los requeridos por las demás autoridades competentes, de conformidad con la legislación aplicable.

PROYECTO. El proyecto se someterá en proceso de evaluación en materia de impacto ambiental.

Regla 42. Las actividades de educación ambiental se permiten dentro del Parque, previa opinión del Director y de conformidad con la zonificación del Parque.

PROYECTO. Toda la educación ambiental que se realice en la zona federal marítimo terrestre será de carácter informativo y no de manera física con las especies. En caso de realizar alguna actividad de educación ambiental dentro del parque se le hará del conocimiento a la dirección del parque para que expida la autorización correspondiente.

Regla 43. Los permisos otorgados con anterioridad al presente documento son de carácter temporal y su vigencia es la que estipula el propio permiso. A partir de la entrada en vigor del Programa, serán expedidos cada dos años, con una vigencia del 1° de diciembre del primer año al 30 de noviembre del segundo año. Dichos permisos serán transferibles de conformidad a lo establecido en el Artículo Segundo Transitorio de las presentes Reglas.

PROYECTO. No aplica al proyecto directamente
.
Regla 44. El otorgamiento o renovación de los permisos deberán solicitarse ante la Dirección del Parque, con atención a la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas del INE, a más tardar el 30 de septiembre del año correspondiente.

PROYECTO. No aplica.

Regla 45. La SEMARNAP otorgará o negará el permiso o autorización, teniendo como fecha máxima de respuesta el 15 de noviembre de cada año. Una vez transcurrida dicha fecha sin que medie respuesta por parte de ésta, se entenderá negado, o en su caso, no renovado el permiso solicitado.

PROYECTO. No aplica.

Regla 46. Los permisionarios que no efectúen el trámite de renovación ante el Instituto Nacional de Ecología en el plazo establecido, perderán el derecho de obtenerlo por ese sólo hecho. Los permisionarios que realicen estos trámites en tiempo y forma recibirán la renovación de manera automática, siempre y cuando hayan cumplido con la normatividad establecida en la Ley, el Decreto de creación del

Parque y las presentes Reglas. En caso de que la renovación del permiso sea rechazada, la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas, deberá fundamentar, motivar y notificar personalmente dicha resolución.

PROYECTO. No aplica.

Regla 47. Los Prestadores de servicios que pretendan desarrollar actividades acuático recreativas dentro del Parque deben contar con el permiso correspondiente emitido por la SEMARNAP, a través de la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas del Instituto Nacional de Ecología, por el cual quedan inscritos en el Directorio de Permisionarios que para tal efecto se ha instrumentado en el Parque. Dicho permiso no amparará el otorgado por la SCT para el Servicio de Turismo Náutico, el cual debe comprender dentro de su recorrido autorizado el Parque, previa opinión de la Dirección del Parque.

PROYECTO. No aplica.

Regla 48. Para la obtención del permiso correspondiente, el promovente deberá presentar una solicitud que cumpla con los siguientes requisitos:
a) Nombre del propietario, representante legal y/o razón social, domicilio para oír y recibir notificaciones, número telefónico y, en su caso, fax. El promovente deberá 114 Programa de Manejo Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel, Quintana Roo identificarse con su credencial de elector o pasaporte vigente y proporcionar copia de los mismos.
b) Programa de actividades a desarrollar, incluyendo horarios de salida, retorno y tiempo de estancia en el Parque.
c) Especificar el manejo y destino final de los desechos orgánicos e inorgánicos generados durante los recorridos.
d) Presentación de un plan de emergencias ecológicas por operación, abastecimiento de combustible, cambios de aceite, incluyendo el listado de equipo necesario para estos casos.
e) Tipo y características específicas de la(s) embarcación(es), anexando dos fotografías de costado.
f) Registro Federal de Contribuyentes.
g) Acreditar el pago de derechos correspondiente.
Adicionalmente el promovente podrá presentar, según el caso, cotejada con el original, fotocopia de los siguientes documentos:
I. Personas físicas o morales:
a) Licencia Municipal de Funcionamiento.
b) Licencia Estatal de Funcionamiento.
c) Acta de nacimiento o Acta constitutiva.
d) Permiso de Servicio de Turismo Náutico, expedido por la SCT.
e) Seguro de Responsabilidad Civil por Daño para Vehículos y Pasajeros, vigente.
f) Autorización de Importación Temporal.

g) Copia del último aviso a la Administración Local de Auditoría Fiscal.
h) Permiso de Servicio de Turismo Náutico, expedido por la SCT.
i) Certificado de Matrícula.
j) Seguro de Responsabilidad Civil para Vehículos y Pasajeros, vigente.
k) Acreditación de la Secretaría de Turismo como guía especializado.
Todos los documentos se deberán entregar por duplicado a la Dirección del Parque, la cual proporcionará un formato de solicitud que incluirá la carta de zonificación del área natural protegida.

PROYECTO. No aplica.

Regla 49. La pesca dentro del Parque estará sujeta a las normas, vedas, disposiciones y acuerdos que la SEMARNAP dicte temporal o permanentemente de acuerdo con los estudios específicos, así como a la zonificación del Parque.

PROYECTO. No aplica.

Regla 50. La actividad pesquera se sujetará a lo siguiente:
a) Zona de Uso Restringido, Unidad Ambiental 2. Sólo está permitida la pesca comercial entre El Faro de Celarain y el límite con el polígono de la Zona II Polígono Este, frente a Playa Bosh, Unidad Ambiental 3 Talud Insular;
b) Zona de Uso de Baja Intensidad, Unidad Ambiental 4, 5 y 6, Sección Este, Unidad Ambiental 9, Oeste, Talud Insular.

PROYECTO. No aplica.

Regla 51. La pesca de consumo doméstico sólo podrá realizarse mediante el uso de líneas de mano y anzuelos desde la orilla de la costa.

PROYECTO. No aplica.
Regla 52. La pesca comercial sólo se podrá realizar sobre las especies y con las artes de pesca autorizadas en los permisos o concesiones correspondientes. La práctica de la pesca subacuática de escama con arpón únicamente se permite buceando a pulmón.

PROYECTO. No aplica.

3. Del uso y aprovechamiento de la Zona Federal Marítimo Terrestre

Regla 53. Cualquier obra o actividad que pueda causar desequilibrio ecológico y que pretenda realizarse dentro del Parque, deberá contar con la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental otorgada por la SEMARNAP, asimismo cualquier persona física o moral que haga o pretenda hacer uso, aprovechamiento o explotación, o bien llevar a cabo obras o instalaciones en la Zona

Federal Marítimo Terrestre deberá contar con la concesión otorgada por la SEMARNAP.

PROYECTO. El proyecto se encuentra en proceso de evaluación en materia de impacto ambiental.

Regla 54. Los desarrollos turísticos que se encuentren dentro del Parque deberán mantener por lo menos el 70% de la vegetación nativa presente en el lugar. Las actividades de jardinería sólo podrán realizarse utilizando la vegetación nativa.

PROYECTO. El proyecto consiste en la construcción de un embarcadero, por lo que el 73.30% se realizará en la zona marina y solo el 26.70% en la zona terrestre. La vegetación presente en la zona terrestre se mantendrá en su cobertura total, ya que no se requiere de realizar desmonte alguno para la ejecución del proyecto.

Regla 55. Los desarrollos turísticos costeros deberán dar tratamiento a sus aguas residuales, utilizando para ello plantas de tratamiento o tecnologías de bajo impacto ambiental. No se permitirá la construcción de fosas sépticas y/o pozos de absorción.

PROYECTO. Aunque el proyecto no requiere de una planta para su operación, se cumple con esta regla ya que el promovente cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales.

Regla 56. Cualquier obra que pretenda realizarse en el Parque deberá respetar las características geomorfológicas y fisiográficas de la zona. Se prohibe la modificación de la línea de costa, la creación de playas artificiales, la remoción o movimiento de dunas, así como rellenar y/o talar zonas de manglares y/o humedales.

PROYECTO. La construcción del embarcadero no requiere de realizar actividades como dragados o que se realice la modificación de la línea de costa. El diseño del embarcadero a base de pilotes permite construirlo sin la necesidad de modificar la línea de costa o realizar ajustes en la topografía del suelo. La utilización de pilotes permite nivelar los cargueros hasta una altura de 0.50 centímetros sobre el nivel del suelo, lo que permite "librar" la topografía del suelo y así se evita realizar cualquier actividad que modifique la línea de costa o su topografía.



Esta imagen es un ejemplo de cómo quedaría el embarcadero. En vez de playa de arena, la zona federal marítimo terrestre que se encuentra en trámite de concesión al promovente e de tipo rocosa.

Como se observa en la imagen ejemplo, las corrientes marinas no se verán afectadas ni el patrón del oleaje, ya que los pilotes al ser redondos no presentan una superficie de resistencia plana. Al ser redondos los pilotes, las corrientes los bordean con un mínimo de fricción. Las corrientes presentes en el área continúan su dirección natural de sur a norte. La construcción como se observa no requirió de modificar la línea de costa. En la zona del proyecto no existen manglares.

Regla 57. Las construcciones que se pretendan realizar en el Parque deberán estar integradas al paisaje y protegidas por la vegetación natural a fin de no ser vistas desde el mar, por lo cual no se permitirán construcciones mayores a 2 niveles y/o que rebasen la altura de la vegetación.

PROYECTO. Es importante mencionar que el embarcadero tendrá una altura sobre el nivel del mar de 0.75 metros. En la banda de atraque se construirá una palapa de 3.50 metros de altura. Siendo que estas obras se construirán en el área marina, no es posible que sean cubiertas por la vegetación. Sin embargo; se advierte que ninguna estructura es mayor a 2 niveles, por tanto, no contraviene la presente regla.

Regla 58. Dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre no se permite el acceso al ganado vacuno, porcino, caballar, ovino o de cualquier otra índole.

Regla 58. El promovente no permitirá dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre el acceso al ganado vacuno, porcino, caballar, ovino o de cualquier otra índole.

4. Zonificación

Regla 59. Se establecen como zonas de uso y unidades ambientales para la realización de las actividades dentro del Parque, las siguientes:

Zona III. Uso Intensivo

Unidad Ambiental	Actividades
10. Zona Federal Marítimo Terrestre y área marina adyacente.	**Permitidas:** • Buceo autónomo diurno; 8 buzos por guía y nocturno 6 buzos por guía. • Buceo libre y autónomo, se limita en espacio y tiempo, de acuerdo al nivel de instrucción, control de la flotabilidad y experiencia. • Ecoturismo e interpretación ambiental. • Investigación científica y académica sin extracción, alteración o daño de las comunidades de vida marina y terrestre. • Monitoreo ambiental y restauración. • Navegación fuera de la zona arrecifal y de nado. • Uso turístico de baja densidad. • Vehículos con propulsión mecánica fuera de las zonas arrecifales y de nado, embarcaciones menores a 20m de eslora, 2m de calado y capacidad máxima de 60 pasajeros. • Vehículos sin propulsión mecánica. • Video y fotografía submarinos.
	Prohibidas: • Anclaje. • Modificación de la línea de costa. • Acceso a ganado. • Navegación de embarcaciones con calado mayor a 2 metros. • Pesca de cualquier tipo.
11. Zona Arrecifal, hasta la isobata de los 100m; incluye Paraíso (profundo y bajo), Dzul Ha, Las Palmas, Chankana'ab (bajo y profundo), Tormentos, Yucab, Tunich, Cardona, San Francisco, Santa Rosa.	**Permitidas:** • Buceo autónomo diurno; 8 buzos por guía y nocturno 6 buzos por guía. • Buceo libre y autónomo, se limita en espacio y tiempo, de acuerdo al nivel de instrucción, control de la flotabilidad y experiencia. • Ecoturismo e interpretación ambiental. • Hundimiento de pecios y arrecifes artificiales. • Investigación científica y académica sin extracción, alteración o daño de las comunidades de vida marina. • Monitoreo ambiental y restauración. • Navegación fuera de la zona arrecifal y de nado. • Vehículos con propulsión mecánica fuera de las zonas arrecifales y de nado, embarcaciones menores a 20m de eslora, 2m de calado y capacidad máxima de 60 pasajeros. • Vehículos sin propulsión mecánica. • Video y fotografía submarinos.
	Prohibidas: • Anclaje. • Navegación de embarcaciones con calado mayor a 2 metros. • Pesca de cualquier tipo. • Uso de motos acuáticas.
12. Talud Insular, desde la isobata de los 100m hasta el límite exterior del polígono.	**Permitidas:** • Investigación científica y académica sin extracción, alteración o daño de las comunidades de vida marina. • Monitoreo ambiental y restauración. • Navegación. • Video y fotografía submarinos.
	Prohibidas: • Pesca de cualquier tipo.

Zona III. Zona de Uso Intensivo.

Unidad Ambiental	Actividades	Promovente.
10. Zona Federal Marítimo Terrestre y área marina adyacente.	**Permitidas:**	
	¥ Buceo autónomo diurno; 8 buzos por guía y nocturno 6 buzos por guía.	No aplica al proyecto ya que el promovente no realizara actividades comerciales turísticas que implique llevar personas a los arrecifes a bucear.
	¥ Buceo libre y autónomo, se limita en espacio y tiempo, de acuerdo al nivel de instrucción, control de la flotabilidad y experiencia.	Las actividades que realizará el promovente en el embarcadero rustico de madera serán las de atraque de su embarcación para el embarque y desembarque de su familia cuando realicen paseos en su embarcación particular. Las actividades de buceo en el parque será decisión del promovente. Sin embargo, el promovente respetara las reglas administrativas del ANP relacionadas al número de personas por embarcación, horarios de actividades dentro del parque.
	¥ Ecoturismo e interpretación ambiental.	No se realizaran actividades de ecoturismo ni de interpretación ambiental, ya que el proyecto solo consiste en construir un embarcadero rustico para uso particular del promovente.
	¥ Investigación científica y académica sin extracción, alteración o daño de las comunidades de vida marina y terrestre.	No se tiene contemplado realizar actividades de investigación ni académicas en la zona del proyecto. Se respetará las reglas prohibitivas como el de no extraer, alterar o dañar las comunidades de vida marina y terrestre, ya que el promovente tiene conocimiento de la responsabilidad legal que conlleva realizar estas acciones sin autorización expresa por la

		SEMARNAT.
	¥ Monitoreo ambiental y restauración.	El proyecto no tiene como objetivos realizar monitoreos dentro del ANP o acciones de restauración. Sin embargo en caso de que la autoridad del parque o que la SEMARNAT establezca que es necesario que el promovente realice esta acciones, el promovente en cumplimiento de los establecido por las autoridades realizar estas acciones previo aviso por escrito.
	¥ Navegación fuera de la zona arrecifal y de nado.	 Debido al intenso tráfico de embarcaciones que brindan servicio turístico, el promovente siempre navegara fuera de las rutas turísticas, fuera de las áreas arrecifales y de nado.
	¥ Uso turístico de baja densidad.	El promovente no contempla realizar actividades turísticas de baja intensidad. El uso del embarcadero es privado sin fines de lucro comercial.
	¥ Vehículos con propulsión mecánica fuera de las zonas arrecifales y de nado, embarcaciones menores a 20 m de eslora, 2m de calado y capacidad máxima de 60 pasajeros.	Para el uso del embarcadero el promovente cuenta con una embarcación modelo lancha GG 540 con consola central de eslora 5,40mts, manga 2,10 mts, puntal 1,00 mts y calado 0,25 mts con motor fuera de borda. La navegación la realizara fuera de las zonas arrecifales.

		
	¥ Vehículos sin propulsión mecánica.	En caso de utilizar kayaks, canoas o veleros también respetara la regla de no navegar en las zonas arrecifales.
	¥ Video y fotografía submarinos.	El proyecto no contempla realizar estas actividades.
	Prohibidas:	
	¥ Anclaje.	La construcción del embarcadero rustico permitirá atracar la embarcación del promovente sin la necesidad de realizar anclaje alguno en el fondo marino.
	¥ Modificación de la línea de costa.	El proyecto en su diseño a base de pilotes no requiere de modificar la línea de costa, ya que los pilotes permitirán nivelar los cargueros de tal forma que “libre” la topografía de la zona federal marítimo terrestre. El muelle piloteado no requiere de hacer dragados ni nivelar el suelo para su construcción.
	¥ Acceso al ganado.	No existen zonas ganaderas en la zona del proyecto. Se vigilará que ninguna especie de ganado entre a la zona federal marítimo terrestre.
	¥ Navegación de embarcaciones con calado mayor a 2 metros.	Para el uso del embarcadero el promovente cuenta con una embarcación modelo lancha GG 540 con consola central de eslora 5,40 mts, manga 2,10 mts, puntal 1,00 mts y calado 0,25 mts con motor fuera de borda.

		
	¥ Pesca de cualquier tipo.	El proyecto no contempla realizar actividades de pesca. El promovente no realizara actividades de pesca dentro del parque marino.

PROMOVENTE: El proyecto no se encuentra ni corresponde a ninguna de las actividades prohibidas para la subzona 10.

5. De las prohibiciones

Regla 60. Durante la realización de actividades queda expresamente prohibido:

I. Permanecer en el Parque fuera del horario de visita, sin la autorización correspondiente. PROYECTO. Se respetar la regla.

II. Pernoctar y/o acampar en el Parque. PROYECTO. Debido a que el predio colindante con la zona federal es propiedad del promovente y se encuentra construyendo su residencia, no necesitará pernoctar o acampar en la zona federal.

III. Realizar en el Parque las actividades descritas en la Regla 40 del presente ordenamiento, sin las autorizaciones correspondientes. PROYECTO. Antes de cualquier actividad el promovente gestionará todos los permisos correspondientes y necesarios que emita la dirección del parque nacional, así como los federales por la semarnat y los municipales.

IV. Poner en riesgo la seguridad de los usuarios, así como realizar actividades que impliquen riesgo para el mismo usuario. PROYECTO. Todas las actividades que se realicen serán las autorizadas por la SEMARNAT.

V. Verter o descargar aguas residuales, aceites, grasas, combustibles o cualquier otro tipo de contaminante, desechos sólidos, líquidos o de cualquier otro tipo; usar explosivos o cualquier otra sustancia que pueda ocasionar alguna alteración a los ecosistemas. PROYECTO. El proyecto no verterá aguas residuales durante su construcción ni durante su operación.

VI. Tirar o abandonar desperdicios en las playas adyacentes. PROYECTO. Todos los residuos sólidos generados se colocaran en contenedores temporales y serán colectados por el servicio de limpia municipal.

VII. Deforestar, destruir, desecar o rellenar humedales, manglares, lagunas, esteros o pantanos. PROYECTO. No existen humedales, ni manglares, ni ningún tipo de ecosistema de alto valor ecológico en la zona terrestre donde se construirá el proyecto. Sin embargo, el promovente no pretende modificarlo ni destruir esa zona, solo protegerla.

VIII. Modificar la línea de costa, remover o modificar de alguna forma playas arenosas y/o rocosas y dunas costeras. PROYECTO. El proyecto no modificara la línea de costa debido a su diseño a base de pilotes. Los pilotes permitirán nivelar los cargueros de tal forma que el embarcadero quedara a 0.75 metros del nivel del suelo de la zona federal marítimo terrestre. Esta altura “libra” la topografía del suelo por lo cual no requerirá de realizar rebajas en la topografía.

La zona federal se caracteriza por ser una playa rocosa, sin embargo el proyecto únicamente requiere hacer en esta zona 8 huecos para hincar los pilotes. Las 8 perforaciones ocuparan una superficie total máxima de 0.5648 m2, lo que representa el 0.1745 % de la superficie del polígono de la zona federal marítimo terrestre.

La mayor parte del frente de mar de la costa occidental está formado por afloramientos rocosos a los cuales les causa muy poco efecto de modificación la presencia de corrientes marinas, toda vez que existe muy poca reacción de disolución de la roca caliza por el agua marina, debido a la salinidad. La misma condición de frente rocoso impide el depósito de arenas que den lugar a playas naturales, toda vez que la refracción en los frentes de piedra no permite el efecto de reducción de la energía de las corrientes y olas, de modo que el sedimento suspendido se mantiene en tal condición y sigue avanzando hacia el norte. Ni siquiera la presencia de espigones en la costa dio lugar a modificaciones significativas de la línea litoral cuando parten de un frente rocoso.

Las características del fenómeno de transporte litoral descritas permiten prever que la presencia del embarcadero, construido sobre pilotes, tendrá muy poca influencia en la conformación natural de la línea litoral, ya que este diseño permite el paso natural de las corrientes marinas que son de sur a norte.

No existen dunas costeras en la zona federal marítimo terrestre.

IX. Realizar actividades de dragado o de cualquier otra naturaleza que generen la suspensión de sedimentos o provoquen áreas con aguas fangosas o limosas dentro del área protegida o en zonas aledañas. PROYECTO. No se realizaran ninguna actividad de dragado que modifique la profundidad de la zona del proyecto y genere grandes cantidades de sedimentos en suspensión en la columna de agua. Si bien el proyecto requiere de hincar 20 pilotes en la zona marina, el volumen de solidos suspendidos será de 2.118 m3, sin embargo este volumen de sedimento se generaran en 150 días de perforación, lo que significa que diariamente se generara 0.01412 m3 de sedimento marino. El horario de trabajo del buzo perforador será de 6 horas, por lo que después de succionar los sólidos suspendidos generados por la perforación, los sedimentos que pudieran "escaparse" a la succión, se sedimentaran en un lapso de 18 horas dentro del encierro de la malla geotextil antidispersante. La malla cubrirá desde el fondo marino hasta la superficie lo cual garantiza que se contendrá todo el material en suspensión precipitándolo nuevamente al fondo marino una vez que se termine de realizar el hincado de los pilotes.

De acuerdo a la definición el **Fango** es, en general, cualquier tipo de «lodo glutinoso que se forma generalmente con los sedimentos térreos en los sitios donde hay agua detenida» y el **Limo** es un sedimento clástico incoherente transportado en suspensión por los ríos y por el viento, que se deposita en el lecho de los cursos de agua o sobre los terrenos que han sido inundados. Con base a estas definiciones las corrientes marinas del Parque Marino Arrecifes de Cozumel, no permiten que el agua marina se detenga y/o estanque; y no existen ríos en la isla de Cozumel que desemboquen en la zona marina.

El volumen de sedimentos generados (2.9652 m3 en 210 dias/0.01412 m3 diariamente en 6 horas) no tiene la capacidad de convertir el agua de mar en aguas fangosas ni limosas, especialmente porque serán succionados por una bomba que los canalizara a un contenedor ubicado en la embarcación y en caso de "escaparse" de la succión serán retenidos por la malla geotextil antidispersante instalada. Esto garantiza que no se impactaran áreas aledañas al proyecto.

Si bien el proyecto contempla en la etapa de construcción la instalación de pilotes sobre el lecho marino, acción que genera sedimentos en la columna de agua, el volumen de sedimentos que se espera sean "suspendidos" es de 0.01412 m2 diariamente durante 210 dias, de acuerdo al análisis en un escenario hipotético de perforación a 1.5 metros de profundidad. Si bien la REGLA indica la prohibición de cualquier actividad que genere suspensión de sedimentos, también es cierto que la prohibición esta enfocada a impedir que como producto de esa suspensión se generen aguas fangosas y/o limosas que afecte principalmente formaciones coralinas en un área determinada. En este sentido, y de la caracterización ambiental en la zona donde se construirá el embarcadero, se advierte que en el área próxima no existen formaciones coralinas que pudiesen ser afectadas por suspensione de sedimentos, y que se contempla un sistema de perforación que tiene

un sistema de succión de sedimentos que los almacena en un contenedor fuera de la zona marina reforzado con la instalación de una malla geotextil antidispersante que impedirán el acarreo de estos sedimentos suspendidos a zonas donde si existan formaciones coralinas y puedan ser afectadas. Por lo que la generación de sólidos suspendidos no provocará en la zona áreas fangosas ni limosas, por lo que no se contraviene la presente regla.

X. Ingresar, sustituir y/o utilizar embarcaciones con características diferentes a las autorizadas. PROYECTO. De acuerdo al Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, en el criterio portuario establece: "Sólo se permitirá la construcción de embarcaderos rústicos de madera para brindar servicio a embarcaciones con calado máximo de 1 metro y eslora máxima de 10 metros." y en las reglas administrativas del parque establece: se permite "Vehículos con propulsión mecánica fuera de las zonas arrecifales y de nado, embarcaciones menores a 20m de eslora, 2m de calado y capacidad máxima de 60 pasajeros" y prohíbe "Navegación de embarcaciones con calado mayor a 2 metros".



La embarcación propiedad del promovente es una embarcación tipo lancha modelo GG 540 con consola central de eslora 5,40mts, manga 2,10 mts, puntal 1,00 mts, calado 0,25 mts y capacidad de 6 personas.

Por lo que la embarcación tienes las especificaciones técnicas para poder navegar dentro del parque marino

XI. Instalar plataformas o infraestructura de cualquier otra índole. PROYECTO. El proyecto no contempla colocar plataformas flotantes en la zona, ya que estas estructuras requieren de ser ancladas al fondo marino para que no se las lleven las corrientes predominantes en el canal de Cozumel. Lo que ocasionaría dañar el fondo marino. El objetivo del embarcadero es la de proporcionar al promovente una zona de atraque para no utilizar anclas.

Respecto a la prohibición en relación a la instalación de infraestructura de cualquier índole, se advierte que el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, Estado de Quintana Roo, no establece una definición de "infraestructura" ni de "Infraestructura turística". No obstante el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de población, Quintana Roo publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado el 27 de abril de 2006, define el concepto de "infraestructura urbana" como: "Los sistemas y redes de organización y distribución

de bienes y servicios en el centro de población" y en el Diccionario de la Lengua Española define "infraestructura" como al: "Conjunto de elementos, dotaciones o servicios necesarios para el buen funcionamiento de un país, de una ciudad o de una organización cualquiera". En este entendido, el concepto de infraestructura siempre está asociado al conjunto de sistemas o elementos que implican la dotación bienes y servicios para el funcionamiento de una ciudad, la cual no es el objeto del proyecto, por lo que no se puede considerar como infraestructura de cualquier tipo, al no corresponder a un conjunto de sistemas u obras que impliquen la dotación de servicios para el funcionamiento de la ciudad o el centro de población en el que se inserta. En virtud de lo anterior, el proyecto no contraviene lo establecido en el artículo que se analiza.

XII. Introducir especies vivas ajenas a la flora y fauna propias del área y/o transportar especies de una comunidad a otra. PROYECTO. No se introducirá ningún tipo de flora ni fauna.

XIII. Pescar con fines comerciales o deportivos fuera de los lugares destinados para ello, así como aumentar la cuota de explotación o con artes de pesca no autorizados. PROYECTO. El proyecto en su operación no contempla estas actividades. El promovente únicamente utilizara el embarcadero para el atraque de su embarcación. La adquisición y consumo de productos marinos será mediante la compra en establecimientos autorizados.

XIV. Pescar en el área comprendida entre el Arrecife Paraíso y Punta Celarain y entre la línea de máxima marea y los 100m de profundidad. PROYECTO. No se realizara ninguna actividad de pesca.

XV. Emplear dardos, anzuelos, arpones, fármacos, palangres, redes agalleras y cualquier otro equipo o método que dañe a los organismos de fauna y flora acuáticas, así como efectuar cualquier actividad que ponga en riesgo o altere los ecosistemas y sus elementos. PROYECTO. No se realizara ninguna actividad de pesca.

XVI. Colectar o capturar para sí o para su venta organismos marinos o terrestres, vivos o muertos, así como sus restos. PROYECTO. No se realizarán estas actividades. Se colocarán letreros informativos, restrictivos y prohibitivos para la protección del medio ambiente.

XVII. Alimentar, perseguir, acosar, molestar o remover de cualquier forma a los organismos marinos, especialmente a los que se encuentren en sus refugios. PROYECTO. No se realizarán estas actividades. Se colocarán letreros informativos, restrictivos y prohibitivos para la protección del medio ambiente.

XVIII. Tocar, pararse, pisar, sujetarse, arrastrar equipo, remover el fondo marino o provocar sedimentación sobre las formaciones arrecifales, incluyendo las áreas someras. PROYECTO. No se realizarán estas actividades.

XIX. Utilizar guantes y cuchillos. PROYECTO. No se utilizara estos instrumentos.

XX. Construir cualquier obra pública o privada dentro del área del Parque o en los terrenos ganados al mar aledaños, sin la autorización correspondiente por parte de la SEMARNAP, en los términos de la legislación aplicable. PROYECTO. El proyecto se encuentra en proceso de evaluación e materia de impacto ambiental.

XXI. Utilizar dentro del Parque embarcaciones no registradas ante el INE, sin menoscabo de las autorizaciones correspondientes a la SCT y otras autoridades competentes. PROYECTO. Las embarcaciones particulares no requieren de permiso para transitar en el parque.

XXII. Utilizar dentro del Parque embarcaciones con eslora mayor a 20 metros, calado mayor a 2m y con capacidad mayor a 60 pasajeros. PROYECTO. La embarcación propiedad del promovente es una embarcación tipo lancha modelo GG 540 con consola central de eslora 5,40mts, manga 2,10 mts, puntal 1,00 mts, calado 0,25 mts y capacidad de 6 personas.



XXIII. Realizar dentro del Parque cualquier actividad de mantenimiento, limpieza, reparación de embarcaciones, abastecimiento de combustible, así como cualquier actividad que pueda alterar el equilibrio ecológico del área. El achicamiento de las sentinas no podrá realizarse dentro del Parque. PROYECTO. El mantenimiento de la embarcación se realizara en los talleres ubicados en la zona industrial de la isla.

XXIV. Anclar embarcaciones dentro del Parque a excepción de situaciones de emergencia, durante las que se deberá procurar hacerlo en zonas con fondos arenosos libres de corales y/o alguna comunidad animal o vegetal, por lo que es obligatorio que todas las embarcaciones que entren al Parque cuenten con ancla para arena. PROYECTO. Se respetara la regla.

XXV. Navegar o anclar dentro de las áreas señaladas para natación, buceo libre y autónomo y sobre las formaciones coralinas. Solo se permitirá navegar en estas áreas o sobre las formaciones coralinas cuando la embarcación se encuentre custodiando buzos o vaya a recogerlos, sin que la velocidad exceda a 3 nudos o provoque olas. Sin excepción, después de recoger a los buzos las embarcaciones deberán transitar fuera de estas áreas. PROYECTO. Se respetara la regla.

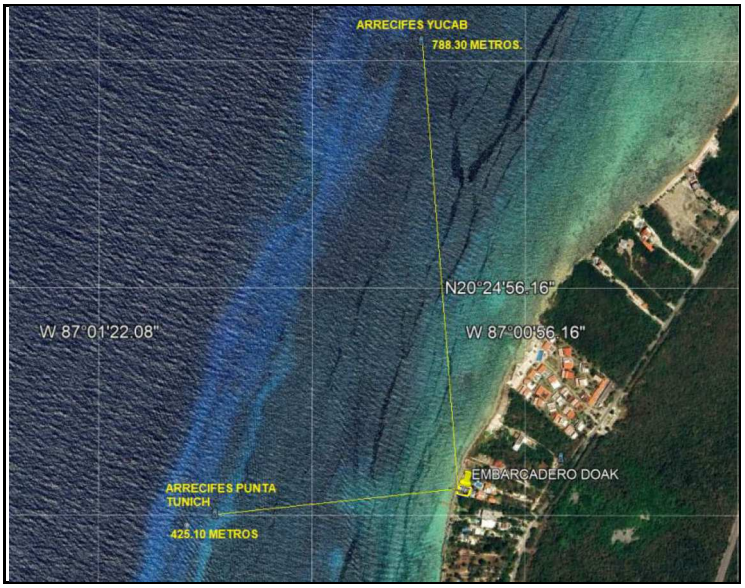
XXVI. Realizar actividades de paracaidismo, esquí acuático, tabla vela, tablas de oleaje, motos acuáticas, canoas, kayács, y similares fuera de las áreas determinadas para ello. PROYECTO. Se respetara el criterio.

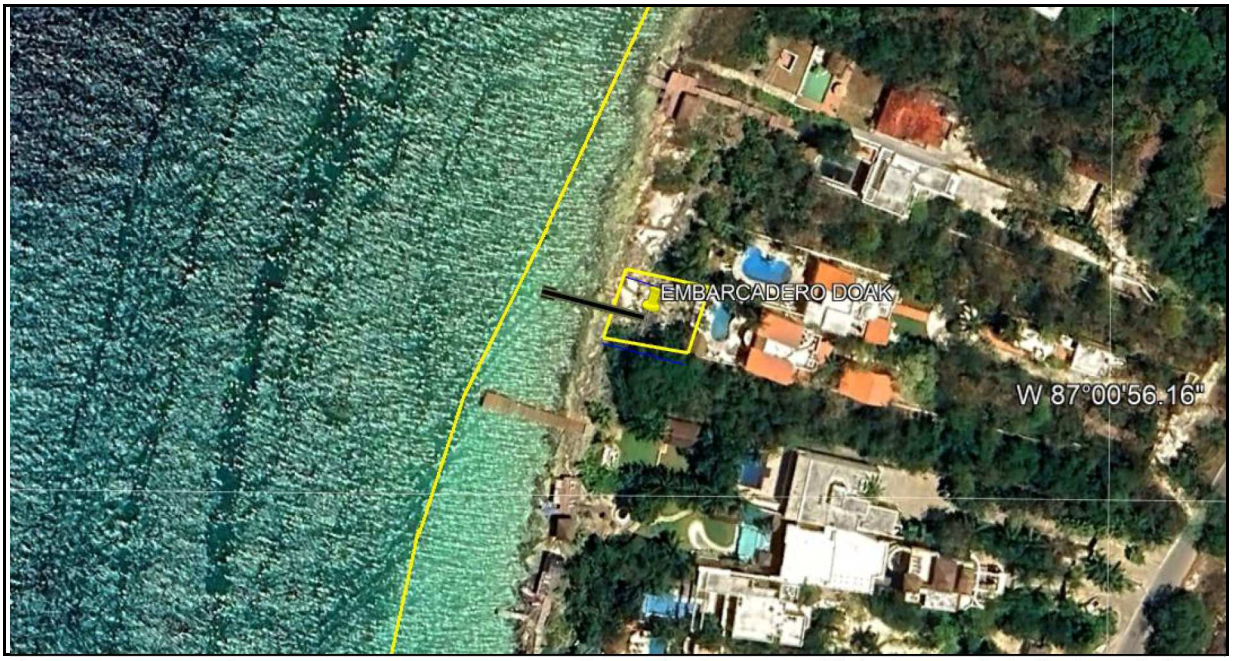
XXVII. Llevar un número de visitantes mayor a los permitidos por guía, durante las actividades de buceo. PROYECTO. No aplica al proyecto.

XXVIII. Usar embarcaciones para la práctica de pesca para consumo doméstico. PROYECTO. No se realizara actividades de pesca dentro del parque.

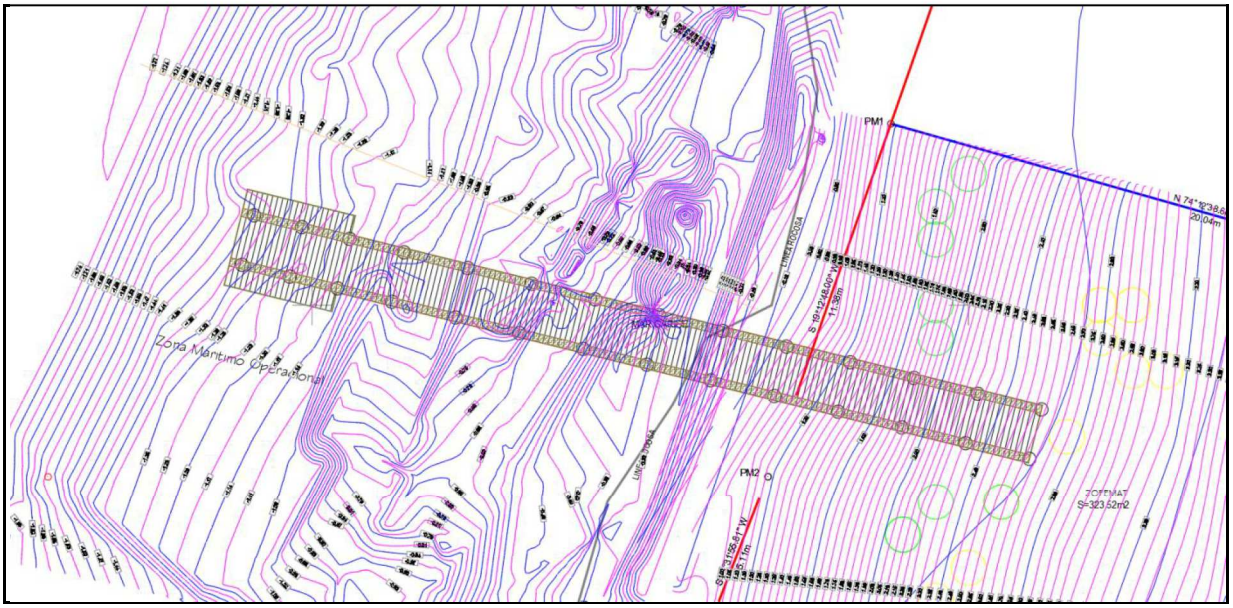
XXIX. Dañar o robar el sistema de boyeo, balizamiento y señalamiento del Parque. PROYECTO. Se respetara esta regla.

XXX. Construir muelles, embarcaderos, atracaderos o cualquier infraestructura portuaria o de otra índole en el área marina próxima a las formaciones arrecifales. PROYECTO. El proyecto se encuentra a una distancia de 788.30 metros al Sur del ARRECIFE YUCAB y a una distancia de 425.10 metros al Norte del ARRECIFE PUNTA TUNICH. En la siguiente imagen se puede observar la ubicación del proyecto con relación a la ubicación de los arrecifes consolidados. Como se observa la construcción y operación del proyecto no impacta estas zonas arrecifales.





En la presente imagen se observa una línea (color amarillo), la cual delimita el área libre de pastos marinos y arrecifes (Hacia la línea de costa) y delimita la zona de pastos marinos (Hacia mar adentro). Esta imagen demuestra que el embarcadero se encuentra dentro de una zona de terraplén libre de arrecifes.



El plano batimétrico demuestra que no existen formaciones u estructuras coralinas, ya que la zona está compuesta por un lecho con una delgada capa de arena con una profundidad máxima 1.74 metros.

La ubicación de las zonas arrecifales se encuentran a una distancia promedio de 606.70 metros de la ubicación donde se construirá el embarcadero. Por lo anterior, la construcción del embarcadero no es próxima a ninguna formación coralina que pudiese afectar, por tal motivo el proyecto no contraviene la presente regla.

XXXI. El consumo de alimentos y bebidas alcohólicas durante las actividades definidas en las presentes Reglas. PROMOVENTE. Se respetara la regla.

XXXII. Amarrarse a las boyas de señalización. PROYECTO. Se respetara la regla.

XXXIII. El uso de reflectores enfocados hacia el mar, después de las 19:00 horas y hasta las 6:00 horas. PROYECTO. Se respetara la regla.

6. De la inspección y vigilancia

Regla 61. La inspección y vigilancia del cumplimiento de las presentes Reglas corresponde a la SEMARNAP, por conducto de la PROFEPA, sin perjuicio del ejercicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal. PROYECTO. Estas acciones les corresponden a las autoridades federales.

Regla 62. El personal de la SEMARNAP deberá informar al Director del Parque, a la PROFEPA, a la SCT y demás instancias competentes, de aquellos hechos, actos u omisiones que puedan tipificarse como violaciones, infracciones o delitos, de conformidad con las leyes aplicables y sus reglamentos, el Programa y las presentes Reglas. PROYECTO. Estas acciones les corresponden a las autoridades federales.

Regla 63. El personal de la SEMARNAP que realice labores de conservación, inspección y vigilancia, deberá brindar en todo momento ejemplo de civilidad, respeto ybuen comportamiento y prestancia en la atención al público y en el desarrollo de sus actividades. Igualmente deberá portar uniforme y la identificación oficial que para tal efecto le sea expedida. PROYECTO. Estas acciones les corresponden a las autoridades federales.

Regla 64. Toda persona que tenga conocimiento de alguna infracción o ilícito que pudiera ocasionar algún daño a los ecosistemas del Parque, deberá notificar a la PROFEPA o al personal del Parque, para que realice las gestiones jurídicas correspondientes. PROYECTO. En caso de presentarse cualquier contingencia ambiental o se observe a personas dañando el medio ambiente marino se notificara a las autoridades del parque nacional.

Regla 65. En caso de contingencia ambiental o emergencia ecológica, el Director se mantendrá en estrecha coordinación con la SCT a través de la Capitanía de Puerto, la SMAM y la PROFEPA, con el fin de tomar las decisiones que correspondan en el marco de la normatividad vigente y de los acuerdos y convenios signados con dichas

autoridades. En caso de operación del Sistema Estatal de Protección Civil, el Director se coordinará con las autoridades municipales competentes para dichos casos. PROYECTO. Estas acciones les corresponden a las autoridades federales.

7. Sanciones y recursos

Regla 66. Las violaciones al presente instrumento serán sancionadas de conformidad con lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en el Título Vigésimo Quinto del Código Penal para el Distrito Federal en Materia de Fuero Común y para toda la República en Materia Federal, en la Ley de Pesca y demás disposiciones jurídicas aplicables. PROYECTO. El promovente se encuentra consciente de las responsabilidades legales de los que incurren en un delito ambiental.

Regla 67. El usuario que viole las disposiciones contenidas en el presente instrumento, salvo en situaciones de emergencia, en ningún caso podrá permanecer en el Parque y será conminado por el personal de la PROFEPA y del Parque a abandonar el área. PROYECTO. Se respetara esta regla.

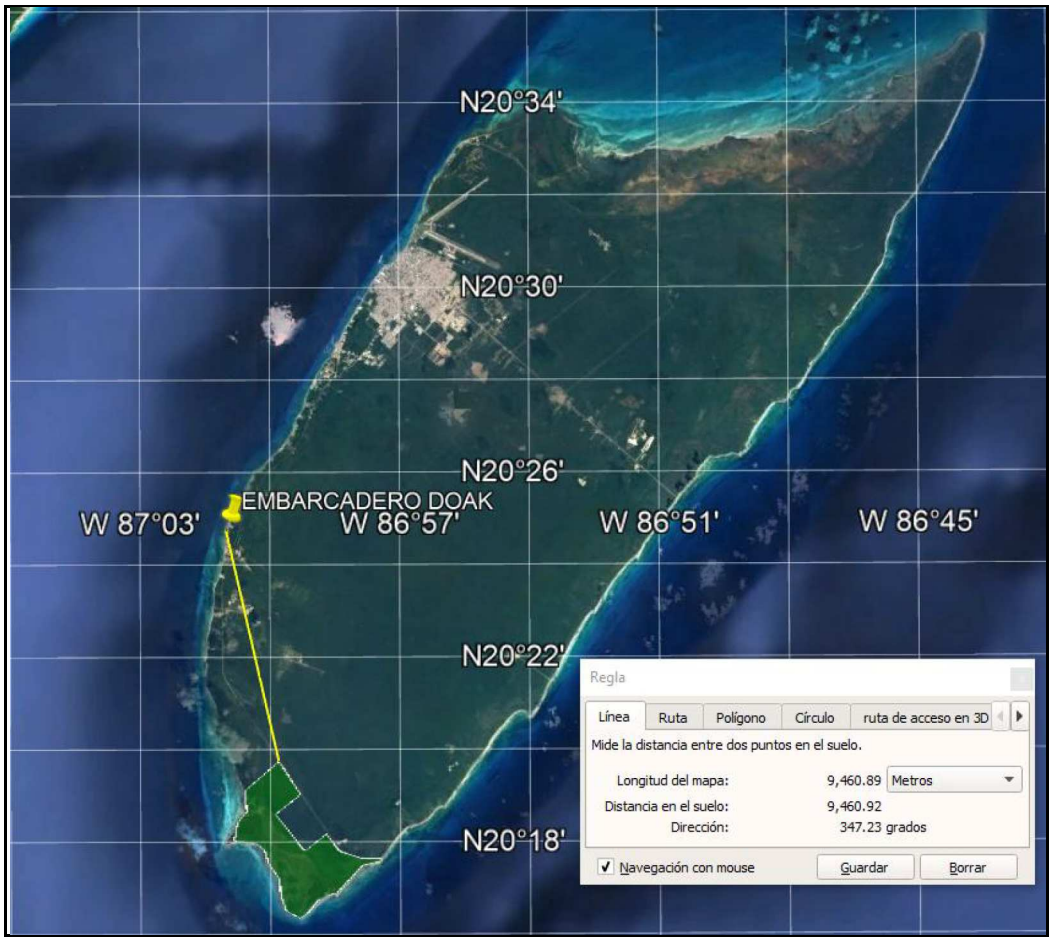
Regla 68. Los Prestadores de servicios, guías y usuarios que hayan sido sancionados, podrán inconformarse con base en lo dispuesto en el Capítulo V de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y la Ley Federal de Procedimiento Administrativo. PROYECTO. En caso de requerir de este derecho, el promovente hará uso de ello.

8. Referencia a otras normas

Regla 69. Las disposiciones de este capítulo se aplicarán sin perjuicio de cualesquiera otras disposiciones legales y reglamentarias vigentes, aplicables en la materia. PROYECTO. Se respeta la regla.

III.3. SISTEMA ESTATAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE LA SECRETARIA DE ECOLOGIA Y MEDIO AMBIENTE DEL GOBIERNO DE QUINTANA ROO.

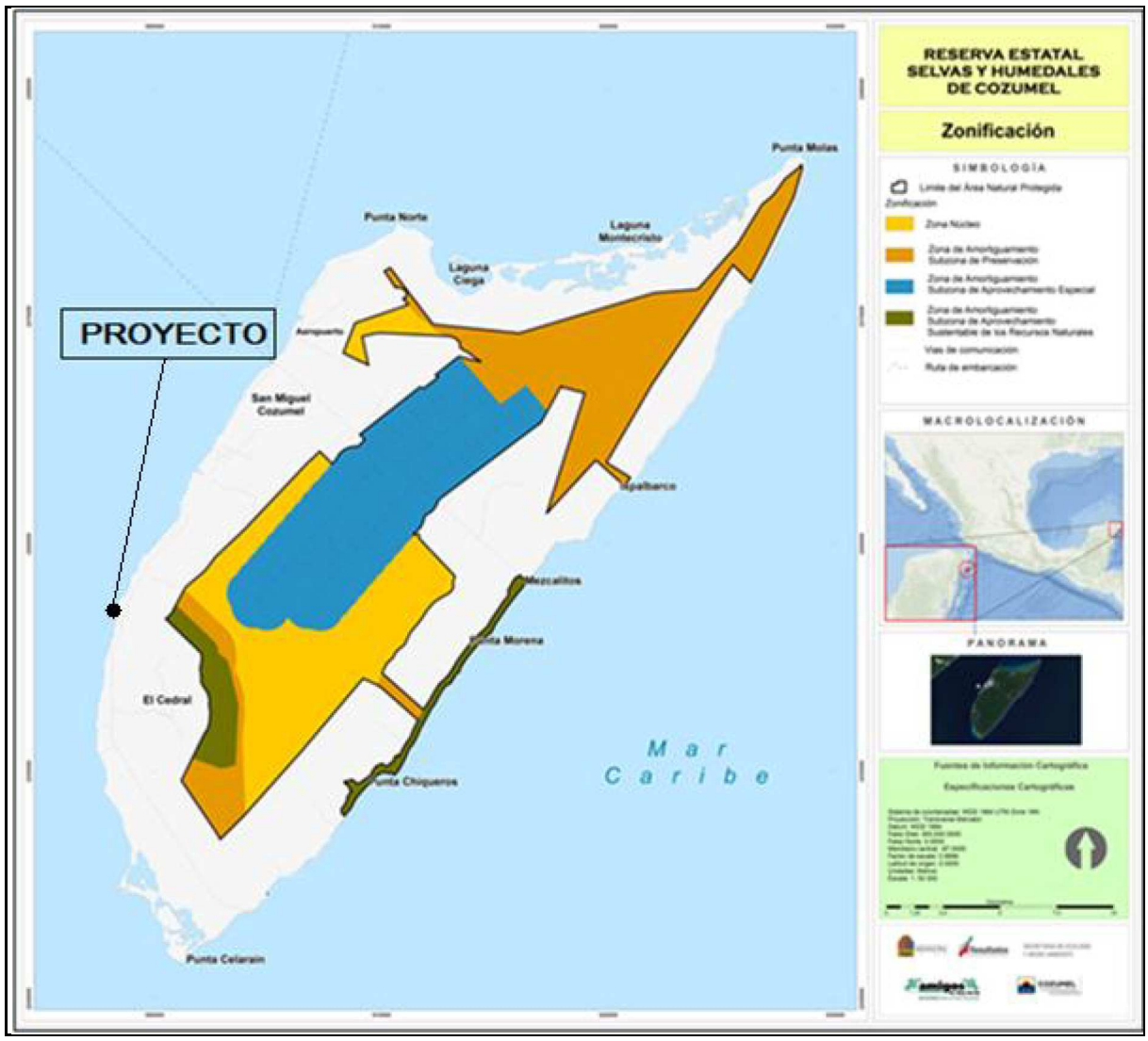
AREA PROTEGIDA DE CARÁCTER ESTATAL ES LA ZONA SUJETA A CONSERVACIÓN ECOLÓGICA REFUGIO ESTATAL DE FLORA Y FAUNA LAGUNA COLOMBIA

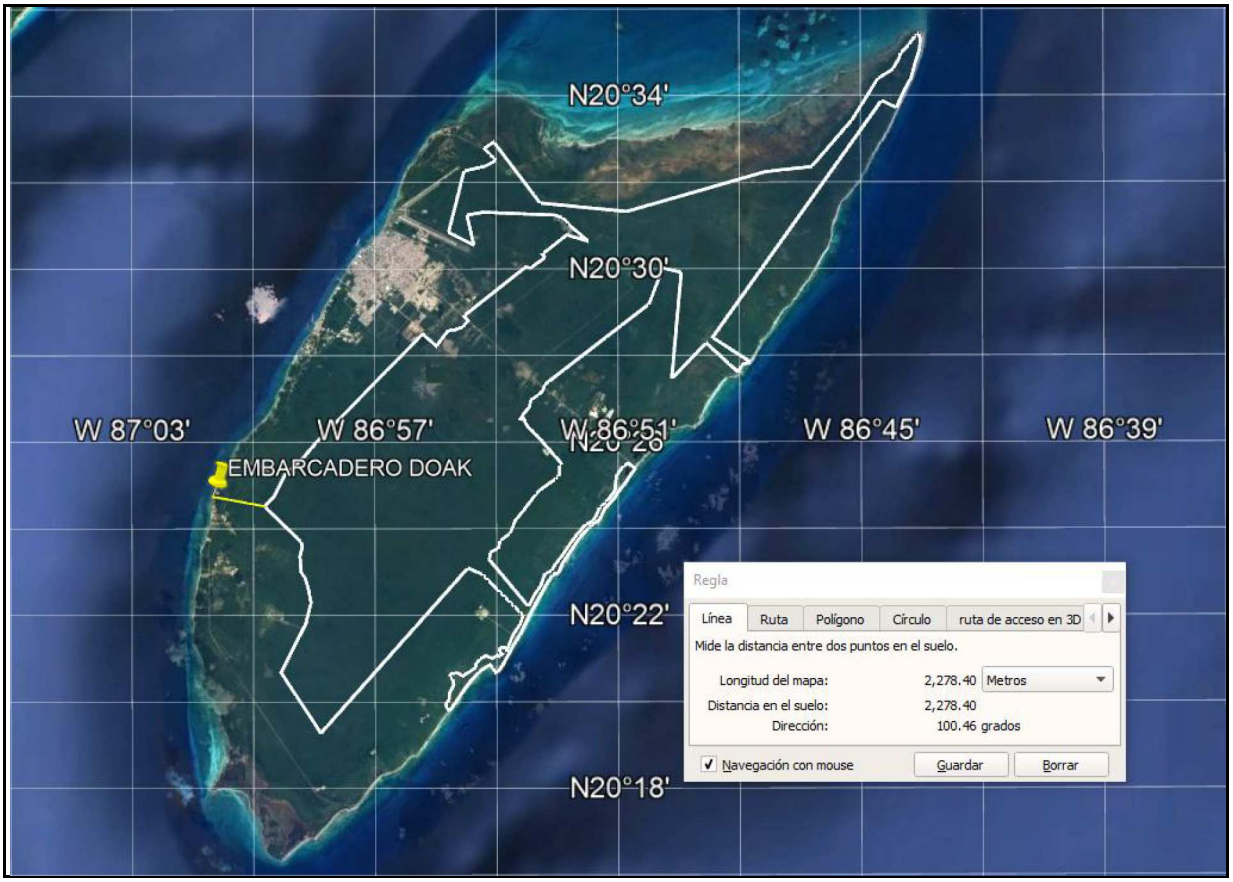


El área protegida de carácter estatal es la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Refugio Estatal de Flora y Fauna Laguna Colombia, decretada el 15 de Julio de 1996 y publicada en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, decretando su modificación el 10 de Agosto de 1999 en el Periódico Oficial y decretando su programa de manejo el 17 de Agosto de 1999 en el periódico oficial, donde específica "el sistema lagunar Colombia es una región natural ubicada al sur de la isla de Cozumel, que abarca una superficie de 1,113-64-38.99 ha, con un perímetro de 19,405.60 metros.

El proyecto se encuentra a una distancia lineal de 9,460.89 metros. Por lo que su decreto y programa de manejo no regulan ninguna actividad del proyecto.

AREA NATURAL PROTEGIDA CON LA CATEGORIA DE RESERVA ESTATAL LA REGION DENOMINADA SELVAS Y HUMEDALES DE COZUMEL, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE COZUMEL, QUINTANA ROO.

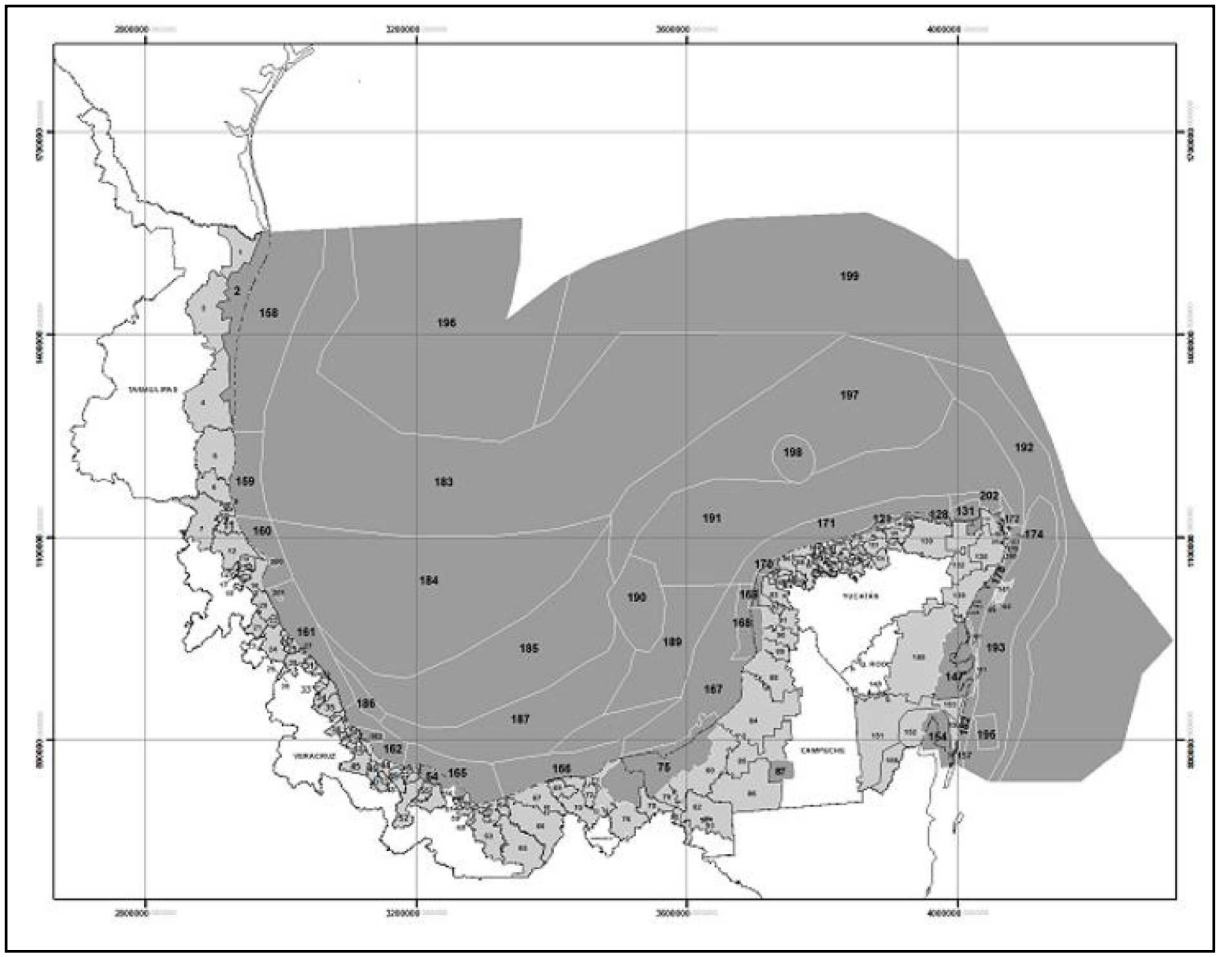




Como se observa en la imagen el proyecto se encuentra a una distancia de 2,278.40 metros del polígono del área protegida. Por lo que su decreto y programa de manejo no regulan ninguna actividad del proyecto.

III.4. PLANES O PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO.

III.4.1. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de Noviembre de 2012.



De acuerdo al POEMyRGMyMC, la zona federal marítimo terrestre donde se construirá el proyecto pertenece a la Unidad de Gestión Ambiental número 194.

A estas UGAs se le aplican las siguientes Acciones Generales.

Anexo 4. Tabla de Acciones Generales

Clave	Acciones Generales	ACCIONES/COMENTARIOS PROMOVENTE
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.	Es importante mencionar que durante la construcción del proyecto el agua que se utilizara será únicamente para consumo humano la cual se proporcionara mediante garrafones de 20 litros, mismos que se adquirirán en los establecimientos autorizados. Para la operación del proyecto no se requiere consumir agua. El proyecto no requiere de obras o infraestructura que tengan que estar autorizadas por la CONAGUA.
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	Este criterio les corresponde a las autoridades involucradas en la materia. En caso de que establezca algún pago por servicios ambientales hídricos el promovente cumplirá con sus obligaciones. Sin embargo, es importante mencionar que el proyecto no requiere de agua en ninguna de sus etapas.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	El proyecto corresponde a la construcción y operación de un embarcadero rústico de madera. El promovente no contempla la creación de UMA en la zona del 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).	Durante la construcción y operación del proyecto quedara estrictamente prohibido realizar actividades extractivas de flora y de fauna. El promovente coadyuvara reportando cualquier actividad ilícita que atente contra la flora y la fauna de la isla de Cozumel. El promovente realizara una denuncia por escrito a las autoridades correspondientes. Debido a que el proyecto se encuentra dentro del área natural protegida Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, cualquier actividad sospechosa o ilícita que sea observada,

		el promovente realizara la denuncia directamente a la dirección del parque nacional por escrito o en su caso avisar a la embarcación patrulla del parque. En caso que se observe alguna embarcación de la secretaría de marina será notificada del acto ilícito observado.
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	El proyecto corresponde a la construcción y operación de un embarcadero rústico de madera, por lo que no requiere de establecer bancos de germoplasma.
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	La construcción y operación del embarcadero rústico de madera no generara gases de invernadero. El promovente coadyuvando con esta estrategia ambiental, instalara luminarias solares para iluminar el embarcadero. Con esta medida el promovente reduce la emisión de gases de invernadero ya que no consumirá energía eléctrica proporcionada por la Comisión Federal de Electricidad.
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.	La construcción y operación del embarcadero no generara gases de invernadero. El promovente coadyuvando con esta estrategia ambiental, instalara luminarias solares para iluminar el embarcadero. Con esta medida el promovente reduce la emisión de gases de invernadero ya que no consumirá energía eléctrica proporcionada por la Comisión Federal de Electricidad.
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	El proyecto corresponde a la construcción y operación de un embarcadero rústico de madera, por lo que no requiere de organismos genéticamente modificados.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la	El proyecto se encuentra en la zona marina de la isla de Cozumel. El proyecto se construirá a base de pilotes lo cual no será una barrera física en el

	fragmentación del hábitat.	medio marino que pudiera fragmentar el hábitat marino. Que la fragmentación es la transformación de un área relativamente homogénea de un ecosistema en otra en la que permanecen fragmentos de menor tamaño. En este sentido se tiene que, si bien el proyecto se desarrollará en un área relativamente homogénea, como es el ambiente marino, no se prevé que producto de su ejecución resulten fragmentos de menor tamaño, por tanto, no se contraviene esta estrategia.
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	El proyecto corresponde a la construcción y operación de un embarcadero rústico de madera. No existen áreas agropecuarias dentro del polígono del área natural protegida.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	En la MIA-P se establecieron las medidas de prevención y de mitigación necesarias para la construcción y operación del embarcadero. Así mismo, se implementará el Programa de Educación Ambiental y el programa de Vigilancia Ambiental. Como medidas específicas se propone proteger la vegetación presente en la ZOFEMAT, ahuyentar la fauna nociva que se encuentre dentro de la ZOFEMAT, restringir el acceso de los trabajadores fuera de las áreas establecidas para el desplante del embarcadero. Durante la operación, el promovente reducirá la velocidad 20 metros antes de llegar a la banda de atraque del embarcadero para minimizar la afectación de la fuerza de la propela del motor. También se aplicarán las medidas establecidas en los términos y condicionantes emitidos por la SEMARNAT.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya	El proyecto corresponde a la construcción y operación de un embarcadero rústico de madera inflables.

	perturbados o de escaso valor ambiental.	Dentro del polígono del área protegida no existen parques industriales.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	El proyecto no contempla introducir ningún tipo de flora ni de fauna en la zona federal marítimo terrestre ni en la zona de influencia del embarcadero.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	No existen ríos en la isla de Cozumel, ni ríos dentro del área protegida.
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	No existen ríos en la isla de Cozumel.
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	No existen montañas en la isla de Cozumel. El proyecto se encuentra en la zona marina de la isla de Cozumel.
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	No existen zonas con pendientes mayores a 50% en la isla de Cozumel.
G018	Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	No existen causes en la isla de Cozumel.
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.	El presente proyecto no corresponde a ningún programa de desarrollo urbano.
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	No existen ríos en la isla de Cozumel.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	El proyecto no requiere utilizar tecnologías extractivas o productivas intensas.
G022	Promover el uso de tecnologías	El proyecto no tiene como objetivo

	productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	promover el uso de tecnologías intensivas.
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	El proyecto no contempla utilizar especies de flora ni de fauna que pudieren convertirse en plagas.
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.	Para la construcción y operación del embarcadero, no se requiere de realizar acciones de forestación y reforestación.
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	El promovente no considera introducir ningún tipo de especie de flora ni de fauna en la ejecución del proyecto ni durante la operación.
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	No existen gradientes altitudinales en la isla de Cozumel.
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	Por desgracia en la isla no existen combustibles de este tipo. El combustible que es comercializado en las estaciones de servicio es de origen fósil. Si existiera esta alternativa el promovente se compromete a promover esta cultura. Para la operación del embarcadero no se requiere de ningún tipo de combustible.
G028	Promover el uso de energías renovables.	Dando cumplimiento al presente criterio, el promovente instalara luminarias solares automatizadas para iluminar el embarcadero durante la noche. Con esta acción se promueve el uso de energías renovables. También se reduce la demanda de energía eléctrica proporcionada por la Comisión Federal de Electricidad y se coadyuva con la reducción de los gases de invernadero.
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	Dando cumplimiento al presente criterio, el promovente instalara luminarias

		solares automatizadas para iluminar el embarcadero durante la noche. Con esta acción se promueve el uso sustentable de la energía.
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	Con la instalación de las luminarias solares, se promueve el uso de equipos energéticamente más eficientes.
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.	El embarcadero no requiere de combustibles para su operación, con la instalación de luminarias solares se coadyuva a la reducción de los gases de invernadero. Esta estrategia no genera contaminantes al medio ambiente.
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	El proyecto no requiere de energía a partir del hidrógeno.
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	No aplica al proyecto, el objetivo es la construir y operar un embarcadero rústico de madera.
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.	El embarcadero utilizará luminarias solares. Con esta estrategia se promueve el uso de tecnologías limpias.
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	El uso de las luminarias solares en el embarcadero, es una estrategia de uso eficiente de la energía solar.
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	El embarcadero utilizara luminarias solares.
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.	El proyecto no requiere de producir cultivos.
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	Por la naturaleza del proyecto y su ubicación, no habrá captura de carbono.
G039	Promover y fortalecer la	El proyecto no elaborará programas

	formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	ecológicos locales.
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	El proyecto no es una industria.
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	No le corresponde al promovente elaborar programas de desarrollo urbanos.
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 al proyecto.
G043	LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Así mismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.	No aplica al proyecto.
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	No aplica al proyecto.
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	No aplica al proyecto.
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y	No aplica al proyecto.

	mejore el servicio de transporte.	
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	No aplica al proyecto.
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	El promovente, como cualquier ciudadano estará pendiente de los informes emitidos por la Dirección de Protección Civil Municipal ante cualquier eventualidad de desastre natural. Esto conllevara a apoyar cualquier campaña implementada para la prevención ante eventuales desastres naturales. También se estará al tanto y apoyando cualquier programa establecido por la dirección del Parque Marino Arrecifes de Cozumel que tenga objetivos de prevención ante cualquier eventualidad de desastre naturales.
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	En el municipio de Cozumel, existe un comité de protección municipal para la temporada de huracanes y temporadas de incendios como programas principales en materia de protección civil. El promovente participara en caso de que la autoridad municipal lo requiera.
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	No aplica al proyecto.
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	Con la implementación del programa de educación ambiental se concientizará al personal laboral y al propietario y familiares de la protección al medio ambiente terrestre y marino de la isla de Cozumel. Se colocarán cuatro contenedores para colocar los residuos sólidos de manera clasificada. Con esto se le da un manejo adecuado a los residuos sólidos que se generen en el proyecto.
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización,	El proyecto se desarrollará fuera de las áreas suburbanas y urbanas. Sin embargo, se implementará el Programa de Educación Ambiental.

	limpieza de solares, separación de basura, etc.).	
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	El proyecto no generara aguas residuales tratadas.
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	No aplica al proyecto.
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 se requiere realizar ningún trámite de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
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.	En la isla de Cozumel existe en operación el relleno sanitario de la isla de Cozumel y dos empresas que reciclan residuos sólidos. Estas instalaciones tienen la capacidad para brindar un eficiente servicio, por lo que actualmente no se requiere nuevos sitios de disposición de residuos urbanos.
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	No aplica al proyecto.
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.	No aplica al proyecto.
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación	Como primer punto se tiene que el proyecto no es ningún tipo de infraestructura, ya que aun que el

	aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, Estado de Quintana Roo, no establece una definición de "infraestructura" ni de "Infraestructura turística"; el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de población, Quintana Roo publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado el 27 de abril de 2006, define el concepto de "infraestructura urbana" como: "Los sistemas y redes de organización y distribución de bienes y servicios en el centro de población" y en el Diccionario de la Lengua Española define "infraestructura" como al: "Conjunto de elementos, dotaciones o servicios necesarios para el buen funcionamiento de un país, de una ciudad o de una organización cualquiera". En este entendido, el concepto de infraestructura siempre está asociada al conjunto de sistemas o elementos que implican la dotación de bienes y servicios para el funcionamiento de una ciudad, la cual no es el objeto del proyecto, por lo que no se puede considerar como infraestructura de cualquier tipo, al no corresponder a un conjunto de sistemas u obras que impliquen la dotación de servicios para el funcionamiento de la ciudad o el centro de población en el que se inserta. En virtud de lo anterior, la construcción del embarcadero rústico de madera no contraviene lo establecido en el presente inciso que se analiza. También le da cumplimiento a la prohibición IX ya que no realizará dragados ni generara suspensión de sedimentos, ni aguas fangosas ni limosas, ya que, de acuerdo a la Real Academia Española, el FANGO es; un lodo glutinoso que se forma generalmente con los sedimentos térreos en los sitios donde hay agua detenida.

		En este sentido en el área marina donde se construirá el embarcadero no pueden convertirse en aguas fangosas debido a que no son aguas detenidas, la zona se caracteriza por tener una corriente constante promedio de 0.91 metros por segundo, lo que impide el estancamiento del agua. Por otra parte, el LIMO, es un barro arcilloso fino que se deposita en el fondo de las aguas cuando llueve. El limo que dejan las crecidas de los ríos es rico en materia orgánica, con lo que contribuye a enriquecer la capacidad agrícola de la tierra. Cuando este limo está en rocas detríticas, es un conjunto de partículas cuyo tamaño está entre dos y veinte micrómetros, que son transportadas por los ríos o por el viento y que son depositadas en el lecho de ríos, glaciares, zonas inundadas, etc. Y posteriormente son sedimentados en las rocas. Por lo que el proyecto no puede generar aguas limosas ya que el origen del limo no es marino, sino que su origen es terrestre cuando es depositado por el escurrimiento de la lluvia hacia los cuerpos de agua. Al respecto a la REGLA IX, la cual prohíbe la realización de actividades que genere suspensión de sedimentos o provoquen aguas fangosas o limosas. El proyecto generará diariamente 0.01412 m3 de sedimentos durante 210 días, un volumen mínimo de sedimentos. Si bien la regla indica la prohibición de cualquier actividad que genere suspensión de sedimentos, también es cierto que la prohibición está enfocada a impedir que como producto de esa suspensión se generen aguas fangosas y/o limosas que afecten formaciones coralinas. En este sentido la ubicación del proyecto y la caracterización ambiental se advierte que

		en el área de influencia directa e indirecta no existen formaciones coralinas que pudiesen ser afectadas por suspensión de sedimentos y como se ha mencionado en párrafos anteriores el sistema de bombeo anti-sedimentos y la colocación de la malla geotextil impiden el acarreo de estos sedimentos hacia zonas donde si existan formaciones coralinas y puedan ser afectadas. Si bien por el hincado de los pilotes se genera una suspensión de sedimentos de manera puntual y temporal y con la tecnología a utilizar, la misma no provocará en la zona aguas fangosas ni limosas como resultado de esta suspensión como lo refiere esta regla. Por lo que no se contraviene la REGLA IX. Le dará cumplimiento al inciso XI ya que no es infraestructura de acuerdo a las definiciones mencionadas en el análisis del mismo inciso; le da cumplimiento al inciso XVIII ya que no removerá el fondo marino, no provocara sedimentación sobre las formaciones coralinas, ya que esas se encuentran a una distancia promedio de 606.70 metros, y le da cumplimiento al inciso XXX YA QUE EL EMBARCADERO A CONSTRUIR NO SE ENCUENTRA PROXIMO A NINGUNA FORMACION ARRECIFAL. También las actividades a realizar durante su operación se encuentran reguladas y permitidas en el Programa de Manejo de Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel, por lo que el presente proyecto está apegado a la legislación ambiental aplicable al sitio donde se desarrollara el proyecto, por lo que no contraviene ninguna ley, reglamento, ordenamiento ni programa ambiental, ni a ningún programa de manejo de áreas naturales protegidas.

G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	El desplante del embarcadero rustico de madera se realizará en la zona federal y sobre la playa rocosa carente de vegetación, a su vez el hincado de pilotes sobre el fondo marino se efectuará alejado de formaciones coralinas y manchones de pasto marino. Por las características del fondo marino que se caracteriza por ser un área de roca laja y suelta, el impacto es poco significativo tomando en cuenta que la superficie total de desplante de los 20 pilotes a hincar es de 1.412 m2. Si bien se genera suspensión de sedimentos al momento de la perforación, se contempla utilizar un barreno con un sistema de bombeo anti dispersión y la colocación de una malla geotextil alrededor del área de perforación para evitar el transporte de estos sedimentos por corrientes marinas hacia sitios de mayor profundidad y se pudiesen precipitar dañando formaciones coralinas. La vegetación acuática presente en el terraplén son algas verdes y café dispersas como Galaxaura sp, Stypopodium zonale, Dictyota sp, Rhipocephalus phoenix, Halimeda discoidea y Udotea sp, Caulerpa, por lo que el impacto a la vegetación sumergida será mínimo. En la MIA-P se han descrito medidas de prevención y de mitigación para este impacto.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	El material con el que se construirá el embarcadero rustico de madera, son materiales (madera) propios de la región, por lo que no representan un medio de contaminación al ambiente marino. La mayoría de los embarcaderos de madera autorizados y construidos en la isla de Cozumel están hechos de este tipo de madera a utilizar. El proceso de construcción también minimiza el impacto al medio marino ya que se utilizará un barreno con un sistema de bombeo anti-

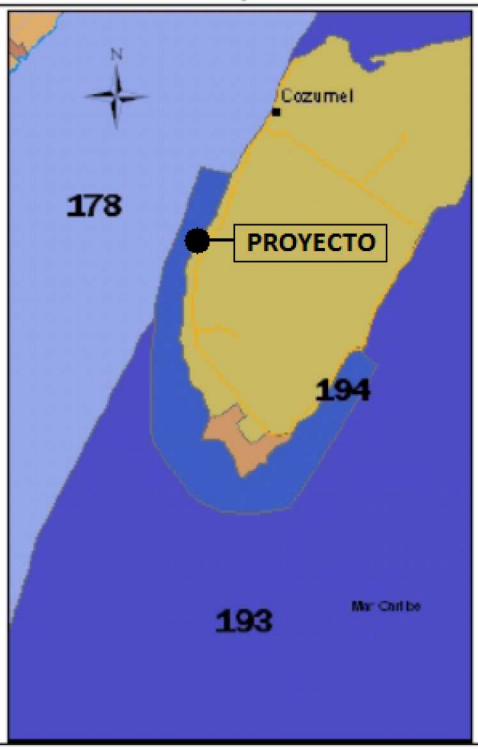
		sedimentos reforzado con la instalación de una malla geotextil antidispersante, por lo que se evitará la suspensión de sedimentos en la columna de agua, tampoco se convertirá el agua en aguas fangosas ni limosas, por lo que no se prevé la contaminación del medio marino. De lo anterior se tiene que dados los procesos y materiales de construcción no se prevé la contaminación del medio marino.
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	No aplica al proyecto.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	No aplica al proyecto.
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.	No aplica al proyecto.
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.	La secretaria de medio ambiente y recursos naturales es la dependencia encargada de solicitar la opinión del presente proyecto a la Dirección de ANP.

Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de Noviembre de 2012, Se advierte que, de acuerdo a la cartografía disponible de este instrumento legal, el sitio donde se pretende ubicar el proyecto se encuentra dentro de la Unidad de gestión Ambiental (UGA) 194 Parque Nacional Arrecifes de Cozumel.

Unidad de Gestión Ambiental #:194

Unidad de Gestión Ambiental #:194

Tipo de UGA	Marina (ANP - Federal)	**Mapa**
Nombre:	Parque Nacional Arrecifes de Cozumel	
Municipio:	Cozumel	
Estado:	Quintana Roo	
Población:	0 Habitantes	
Superficie:	12,065.081 Ha.	
Subregión:		
Islas:	Presentes: Aplicar criterios para Islas	
Puerto Turístico		
Puerto Comercial		
Puerto Pesquero		
Nota:	Aplicar Decreto y Programa de Manejo del ANP	



A esta UGA se le aplican las Acciones Generales descritas en el anexo 4 además de las siguientes Acciones Específicas:

Tabla de Acciones Específicas.

Acciones Específicas							
Acción	**Aplicación**	**Acción**	**Aplicación**	**Acción**	**Aplicación**	**Acción**	**Aplicación**
A-001	NA	A-027	NA	A-053	NA	A-079	NA
A-002	NA	A-028	NA	A-054	NA	A-080	NA
A-003	NA	A-029	**APLICA**	A-055	NA	A-081	NA
A-004	NA	A-030	**APLICA**	A-056	NA	A-082	NA
A-005	NA	A-031	**APLICA**	A-057	NA	A-083	NA

A-006	NA	A-032	NA	A-058	NA	A-084	NA
A-007	**APLICA**	A-033	NA	A-059	NA	A-085	NA
A-008	NA	A-034	NA	A-060	NA	A-086	NA
A-009	NA	A-035	NA	A-061	NA	A-087	NA
A-010	NA	A-036	NA	A-062	NA	A-088	NA
A-011	NA	A-037	NA	A-063	NA	A-089	NA
A-012	NA	A-038	NA	A-064	NA	A-090	NA
A-013	**APLICA**	A-039	NA	A-065	NA	A-091	NA
A-014	NA	A-040	**APLICA**	A-066	NA	A-092	NA
A-015	NA	A-041	**APLICA**	A-067	NA	A-093	NA
A-016	**APLICA**	A-042	**APLICA**	A-068	NA	A-094	NA
A-017	NA	A-043	NA	A-069	NA	A-095	NA
A-018	**APLICA**	A-044	**APLICA**	A-070	NA	A-096	NA
A-019	NA	A-045	**APLICA**	A-071	**APLICA**	A-097	NA
A-020	NA	A-046	NA	A-072	NA	A-098	NA
A-021	NA	A-047	**APLICA**	A-073	NA	A-099	NA
A-022	NA	A-048	**APLICA**	A-074	NA	A-100	NA
A-023	NA	A-049	NA	A-075	NA		
A-024	NA	A-050	NA	A-076	NA		
A-025	**APLICA**	A-051	NA	A-077	NA		
A-026	NA	A-052	NA	A-078	NA		

NA = NO APLICA

Anexo 5. Tabla de Acciones Específicas.

Clave	Acciones Específicas	ACCIONES/COMENTARIOS PROMOVENTE
A001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A003	Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A004	Promover acciones para el mantenimiento del flujo hidrológico a nivel de cuencas y microcuencas, para evitar el	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.

	azolve y las inundaciones en las partes bajas.	
A005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	Esta actividad les corresponde a las autoridades federales, estatales y municipales. El proyecto se encuentra dentro del polígono del Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel.
A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A012	Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de	LEY DE NAVEGACION Y COMERCIO MARITIMO. Artículo 76.- De conformidad con lo que establecen los tratados internacionales, se prohíbe derramar hidrocarburos persistentes que se transporten como

	Navegación y Comercio Marítimo.	carga, o que se lleven en los tanques de consumo de las embarcaciones. Asimismo, se prohíbe descargar, derramar, arrojar o cualquier acto equivalente, lastre, escombros, basura, aguas residuales, así como cualquier elemento en cualquier estado de la materia o energía que cause o pueda causar un daño a la vida, ecosistemas y recursos marinos, a la salud humana o a la utilización legítima de las vías navegables y a la altamar que rodea a las zonas marinas mexicanas identificadas en la Ley Federal del Mar. La responsabilidad civil por daños derivados de la contaminación marina procedente de embarcaciones, artefactos navales e industrias costeras se regirá por los tratados internacionales, por el capítulo respectivo de esta Ley, así como por la legislación aplicable en cada especie de contaminación marina. A las sanciones administrativas derivadas de las infracciones a lo señalado en este capítulo, se sumará la obligación de reparación del daño, consistente en la limpieza y restauración efectiva de las áreas contaminadas. Esta disposición no prejuzga sobre la responsabilidad penal en que incurran los sujetos contaminantes, ni los servidores públicos que por cualquier modo autoricen o consientan el acto o la omisión resultante en la contaminación. Artículo 77.- La distribución de competencias de las dependencias de la Administración Pública Federal en materia de prevención y control de la contaminación marina, se basará en las siguientes normas, para lo cual dichas dependencias estarán obligadas a celebrar los convenios de coordinación

		necesarios que garanticen la efectiva prevención y control bajo la responsabilidad de sus titulares, quienes deberán además dar seguimiento estricto de su aplicación: A. La Secretaría, certificará e inspeccionará en el ámbito portuario que las embarcaciones cumplan con lo establecido en el presente capítulo y, reportará inmediatamente a las demás dependencias competentes cualquier contingencia en materia de contaminación marina. Deberá asimismo sancionar a los infractores en el ámbito de su competencia. B. La Secretaría de Marina, en las zonas marinas mexicanas establecidas en la Ley Federal del Mar, vigilará el cumplimiento de lo establecido en el presente capítulo. De igual manera, verificará las posibles afectaciones por contaminación en dichas zonas y sancionará a los infractores responsables cuando sean identificados de conformidad con el reglamento respectivo. Además, aplicará de acuerdo con sus ordenamientos el Plan Nacional de Contingencias para combatir y controlar derrames de hidrocarburos y otras sustancias nocivas en el mar, en coordinación con otras dependencias del gobierno federal involucradas. C. La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, coordinará los programas de prevención y control de la contaminación marina, así como el Plan Nacional de Contingencias en el ámbito marítimo. Deberá asimismo sancionar a los infractores en el ámbito de su competencia. **PROMOVENTE**: De acuerdo a lo establecido en el presente artículo, no se

		realizará derrame ni vertido intencional de hidrocarburo alguno. Tampoco introducirá especies potencialmente invasoras.
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	El promovente no tiene la capacidad ni la autoridad para establecer corredores biológicos. Además, el proyecto se encuentra dentro de un área protegida, por lo que no se puede establecer corredores biológicos entre ellas.
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	El promovente coadyuvara en todos los programas y acciones que establezca la Dirección del ANP, las autoridades estatales y municipales para proteger y recuperar cualquier especie de flora y fauna bajo algún régimen de protección. Dentro de la zona federal marítimo terrestre del proyecto, el promovente colocara de forma permanente letreros con información de especies terrestres y marinas representativas del parque informando que se encuentran enlistadas en la NOM-059 SEMARNAT-2010. Los letreros promoverán la protección y conservación de estas especies. También denunciara cualquier acción o actividad que dañe el medio ambiente.
A019	Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.

	conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.	
A020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	El proyecto es un medio para que la embarcación privada del promovente atraque para que la embarcación y el promovente y su familia no dañen el fondo marino y sus especies cuando bajen de la embarcación, por lo que no se considera una industria.

A026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas eviten generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.	El diseño del embarcadero rustico de madera a base de pilotes tiene como objetivo preservar el perfil de la línea de costa y no ser un obstáculo que modifique el patrón de comportamiento de las corrientes marinas. Para la construcción del embarcadero no se requiere de realizar dragados ni adecuaciones a la línea de costa ya que éste se construirá sobre pilotes, lo que permitirá construirlo por encima del suelo, lo que mantendrá en forma original la línea de costa. El método de construcción sobre pilotes circulares también promueve la preservación de los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, debido a la baja superficie de contacto de las corrientes marinas con los pilotes. La construcción de embarcaderos mediante pilotes permite la circulación natural de las

		corrientes marinas. Manifestación de impacto ambiental. Proyecto. Puerto de Ferrys de Carga Caletita. Cozumel Quintana Roo. Pág. 33 "Ni siquiera la presencia de espigones en la costa dieron lugar a modificaciones significativas de la línea litoral cuando parten de un frente rocoso". En conclusión, el hecho que el embarcadero sea piloteado minimiza las modificaciones que puedan ocurrir a los patrones naturales de circulación costera.
A030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	El diseño del embarcadero rustico de madera no modificara la línea de costa y la colocación de pilotes como estructura de soporte no impide ni modifica el comportamiento natural de las corrientes marinas presentes en el área, que son de Sur a Norte.
A031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	En la zona del proyecto no existen barreras arenosas que limiten algún sistema lagunar costero.
A032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A034	Promover mecanismos de generación de energía eléctrica usando la fuerza mareomotriz.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A035	Promover la generación energética por medio de tecnologías mini hidráulicas.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A036	Promover el aprovechamiento de la energía geotérmica.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.

A038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	El proyecto no contempla promover, impulsar ni realizar actividades de pesca extractiva ni contempla realizar actividades de producción acuícola. Estas acciones le corresponden a la dirección del ANP.
A041	Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación.	Estas actividades les corresponden a las autoridades en la materia.
A042	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.	Estas actividades les corresponden a las autoridades en la materia.
A043	Fomentar la creación, impulso y consolidación de una flota pesquera de altura para el manejo de los recursos pesqueros oceánicos.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	El proyecto no contempla estas actividades.
A045	Desarrollar e impulsar el uso de la fauna de acompañamiento, salvo las especies que se encuentran en algún régimen de protección, para la producción comercial de harinas y complementos nutricionales.	El proyecto no contempla estas actividades.

A046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A047	Monitorear las comunidades planctónicas y áreas de mayor productividad marina para ligar los programas de manejo de pesquerías de manera predictiva con estos elementos.	Estas acciones le corresponden a la dirección del ANP y autoridades involucradas en la materia.
A048	Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.	El proyecto no corresponde a una flota pesquera.
A049	Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.

	extensivas.	
A054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.

A062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A066	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.

A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A071	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.	Estas acciones les corresponden a las autoridades federales, estatales y municipales con el sector turismo.
A072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A073	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora), con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A074	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto)	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.

	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.	
A075	La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura carretera deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A076	La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura ferroviaria deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A077	La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura aeroportuaria deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A078	Promover las medidas necesarias para que el mantenimiento y/o modernización de la infraestructura existente para el desarrollo de actividades marinas, de comunicaciones y transportes y	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.

	energéticas eviten generar efectos negativos sobre la estructura y función de las formaciones coralinas y la perturbación de las especies arrecifales de vida silvestre.	
A079	Promover las acciones necesarias para que el mantenimiento y/o ampliación de la infraestructura existente para el desarrollo de actividades de marinas, de comunicaciones y transportes y energéticas eviten generar efectos negativos sobre la estructura y función de los ecosistemas costeros.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A080	Consolidar el desarrollo turístico en las zonas de alto valor cultural, arqueológico, natural y paisajístico, considerando su preservación desde el punto de vista ecológico y socio-cultural.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A081	Fomentar e instrumentar acciones coordinadas entre el sector turismo y el INAH para el rescate de la arquitectura de importancia histórica y su introducción al turismo.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A082	Fomentar el conocimiento y difusión del patrimonio y atractivos culturales y naturales de la región, como apoyo al desarrollo turístico.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A083	Fomentar e impulsar el uso de materiales provenientes de la naturaleza para el desarrollo de actividades productivas artesanales.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A084	Promover y regular el desarrollo de las actividades e infraestructura turística en coordinación con la federación, estado y municipios, con la participación de los sectores social y privado, atendiendo la	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.

	Agenda21 para el turismo de SECTUR.	
A085	Fomentar la práctica y el desarrollo de actividades deportivo-recreativas derivadas del sector pesca.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A086	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura de importancia para el desarrollo de actividades deportivo-recreativas derivadas del sector pesca.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A087	Promover la inversión y la gestión de recursos públicos para el fortalecimiento de las actividades turísticas, pesca y acuacultura.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A088	Promover la participación de las instituciones educativas y sociales en el desarrollo y consolidación del sector turismo en la región.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A089	Promover acciones coordinadas para incentivar actividades de turismo arqueológico submarino de manera sustentable, considerando las atribuciones y facultades de la SECTUR y el INAH.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A090	Promover la maricultura (en jaulas flotantes) como actividad de fomento pesquero de baja intensidad, en tanto no existan programas de ordenamiento pesquero y acuícola, para las pesquerías prioritarias de la región.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A091	Implementar desarrollos de maricultura con paquetes tecnificados.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A092	Promover y vigilar el manejo pesquero sustentable de la pesquería de camarón, pulpo y jaiba en la región, con base en las medidas y lineamientos de la Carta Nacional Pesquera,	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.

	considerando medidas de monitoreo de evaluación anual de abundancia para evitar su sobreexplotación.	
A093	El manejo de la pesquería de caracol deberá sujetarse a las regulaciones de la "NOM-013-PESC-1994 Para regular el aprovechamiento de las especies de caracol en aguas de jurisdicción federal en los estados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán" así como a las consideraciones de la Carta Nacional Pesquera.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A094	Promover la investigación del estado y condiciones de las poblaciones de caracol y las condiciones ambientales de su hábitat, para dar mayor soporte al manejo y regulación de su pesquería.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A095	Promover el apoyo financiero y la comercialización para el sector pesquero y acuícola en la región, con base en los programas federales y estatales, considerando los lineamientos normativos como de la Carta Nacional Pesquera.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A096	Fomentar la vigilancia de las medidas de conservación y protección necesarias para el desarrollo de actividades deportivo-recreativas derivadas del sector pesca.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A097	Fortalecer los mecanismos para la potencializar las actividades deportivo-recreativas.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A098	Identificar Zonas con aptitud alta para la pesca ribereña distintas a las que actualmente se utilizan para la captura del recurso.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.

A099	Generar e impulsar la investigación de las diversas especies de interés comercial con la finalidad de crear paquetes tecnológicos acuícolas para el sector social y empresarial.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.
A100	Todas las obras o infraestructura de comunicaciones, desarrollos productivos y turísticos a realizarse en los municipios de Carmen, Candelaria, Escárcega, Campeche, Champotón, Tenabo, Hecelchakán y Calkiní, deberán apegarse a la normatividad aplicable, incluyendo la LGEEPA, La Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, y la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Campeche para garantizar que no se afectará el flujo y régimen hídrico o laminar y subterráneo de la zona de influencia del proyecto, a fin de evitar afectaciones a centros de población, áreas productivas, servicios ambientales, la conectividad genética y cambios en la estructura y composición de flora y fauna asociada a sistemas acuáticos.	No aplica de acuerdo a la tabla de acciones específicas.

Anexo 7. Criterios de Regulación Ecológica para Islas y Zonas Costeras Inmediatas

Criterios de Regulación Ecológica para Islas.

La Conferencia para la Codificación de Derecho Internacional de La Haya de 1930, definió el concepto de isla como una extensión natural de tierra rodeada de agua, que se encuentra sobre el nivel de ésta, en pleamar. La definición fue recomendada por la Comisión de Derecho Internacional en el informe final que en 1956 elevó a la Asamblea General de las Naciones Unidas y que sirvió de base para la Segunda Conferencia de las Naciones Unidas sobre el derecho del Mar, durante1958 en Ginebra. La Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre el derecho del Mar, que concluyó en Diciembre de 1982, ratificó el citado concepto de isla, que

México ha incorporado a su derecho positivo en la Ley Federal del Mar. El concepto legal de isla excluye a los bajíos emergentes sólo con la marea baja y a las instalaciones técnicas levantadas sobre el lecho del mar.

Además del valor intrínseco que las islas mexicanas puedan representar para la nación, su sentido jurídico y económico es notable debido a que a las aguas que las rodean se aplican los regímenes del mar territorial, la zona contigua, la zona económica exclusiva y la plataforma continental de manera semejante a otras extensiones terrestres.

Una isla es equiparada totalmente al territorio continental por lo que se refiere a la proyección sobre el mar de la Soberanía, derechos del Estado y regímenes mencionados.

Por lo anterior el POEMyRGMyMC establece una serie de criterios de regulación para la conservación de los recursos naturales de estas extensiones del territorio nacional en el Golfo de México y Mar Caribe, dada la naturaleza diferente de las Islas que hay en la región, para el caso específico de las Islas en el Golfo de México y Mar Caribe se tienen dos condiciones distintas desde el punto de vista del manejo, que se presentan en este documento.

En primer lugar, se encuentra un conjunto de Islas relativamente grandes, las cuales se han constituido para efectos del POEMyRGMyMC en UGA independientes, ya sea la parte correspondiente a la porción emergida como en el caso de Cozumel o en algunos casos junto con alguna extensión de aguas territoriales inmediatas como es el caso de Isla Contoy e Isla Pérez, en estos dos casos las Islas son parte de un Área Natural Protegida, de modo que la UGA se define en términos del polígono que se ha decretado para el ANP. Este es el caso de las UGA No. 141 y la 137 (Ver Fichas de UGAS).

En segundo lugar, hay un conjunto numéricamente mayor de pequeñas islas que no tienen asignada una UGA en particular para cada una de ellas y que al compartir una gran cantidad de atributos entre sí hace posible el agruparlas para la asignación de acciones específicas para la salvaguarda y protección tanto de los recursos naturales asociados a ellas como por su naturaleza de extensión territorial mexicana. Las Islas que No poseen su propia UGA son:

Nombre	**Localización**	**UGA**
Tronconal	Interior de Laguna Morales	2
Federales, Los	Interior de Laguna Madre	2
Panaderos o Panalero	Interior de Laguna Madre	2

Zacate	Interior de Laguna Madre	2
Tío Pancho	Interior de Laguna Madre	2
Yegua, La	Interior de Laguna Madre	2
Caballo, El	Interior de Laguna Madre	2
Santa María (I)	Interior de Laguna Madre	2
Metate, El (I)	Interior de Laguna Madre	2
Granja, La	Interior de Laguna Madre	2
Venados, Los	Interior de Laguna Madre	2
Conchillosa, La	Interior de Laguna Madre	2
Garzas	Interior de Laguna Madre	2
Burro, El	Interior de Laguna Madre	2
Vaquitas, Las	Interior de Laguna Madre	2
Matanza, La	Interior de Laguna Madre	2
Tío Camilo	Interior de Laguna Madre	2
Pita, La	Interior de Laguna Madre	2
Punta Brava (I)	Interior de Laguna Madre	2
Punta Brava (II)	Interior de Laguna Madre	2
Punta Brava (III)	Interior de Laguna Madre	2
Vaca, La	Interior de Laguna Madre	2
Coyota, La	Interior de Laguna Madre	2
Liebre	Interior de Laguna Madre	2
Venado, El (I)	Interior de Laguna Madre	2
Charco Largo	Interior de Laguna Madre	2
Carrizal, El	Interior de Laguna Madre	2
Chile, El	Interior de Laguna Madre	2
Pajaral, El	Interior de Laguna Madre	2
Loma del Agua	Interior de Laguna Madre	2
Pitahayas, Las	Interior de Laguna Madre	2
Bules, Los	Interior de Laguna Madre	2
Nopal	Interior de Laguna Madre	2
Mula	Interior de Laguna Madre	2
Reloj, El	Interior de Laguna Madre	2

Potros, Los (II)	Interior de Laguna Madre	2
Potros, Los (I)	Interior de Laguna Madre	2
Té, El	Interior de Laguna Madre	2
Mula (I)	Interior de Laguna Madre	2
Mezquital	Interior de Laguna Madre	2
Rubí, El	Interior de Laguna Madre	2
Fantasía, El	Interior de Laguna Madre	2
Mula (II)	Interior de Laguna Madre	2
Higuerillas	Interior de Laguna Madre	2
Mula (III)	Interior de Laguna Madre	2
Temblor, El	Interior de Laguna Madre	2
Muela, La	Interior de Laguna Madre	2
Garzas, Las	Interior de Laguna Madre	2
Florida, La	Interior de Laguna Madre	2
Larga (II)	Interior de Laguna Madre	2
Toro, El (II)	Interior de Laguna Madre	2
Pelícanos, De los	Interior de Laguna Madre	2
León, Del	Interior de Laguna Madre	2
Pájaros, Los (III)	Interior de Laguna Madre	2
Padre, Del	Interior de Laguna Madre	2
Palmas	Interior de Laguna Madre	2
Mata, La	Laguna San Andrés	5
Liberata, La	Laguna San Andrés	5
Burros	Interior de la Laguna de Tamiahua	12
Frontón	Interior de la Laguna de Tamiahua	12
Juana Ramírez	Interior de la Laguna de Tamiahua	12
Coyoles	Interior de la Laguna de Tamiahua	12
Gavilanes	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Madejas o Aparecidos	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Barritas (I)	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Barritas (II)	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Faros	Interior de la Laguna de Tamiahua	16

Isleta	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Mata Grande	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Idolo, del	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Pájaros, Los (I)	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Frijoles, Los (I)	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Frijoles, Los (II)	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Frijoles, Los (III)	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Conchas, Las	SW Ensenada el Aposento (L. de Tamiahua)	16
Mata de Caballos	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Coyol	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Hospital, El	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Toro, Del	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Buey Chico	Desembocadura Río Grijalva	71
Chinchorro (II)	Interior Laguna de Términos	75
Chinchorro (I)	Interior Laguna de Términos	75
Holbox	Situada en la costa NE de Yucatán	131
S/N		131
S/N		133
S/N		133
Pasión, De La	Laguna Ciega (I. Cozumel)	141
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
Detechal o Techal u	Entrada Bahía del Espíritu Santo	147

Owen		
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
Gaytanes	Interior Bahía de la Ascensión	147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147

S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
Hermanos, (II)	Interior Bahía de Chetumal	154
Tamalcab o Temalcab	Bahía de Chetumal	154
Hermanos, (I)	Interior Bahía de Chetumal	154
Jaina	SE de Punta Sayosal	168
Piedra	Cercana a la costa	168
S/N		169
S/N		169
Contoy o De los Pájaros	Canal de Yucatán	173
S/N		191
S/N		191
S/N		191
S/N		191
S/N		193

El listado anterior corresponde con las islas registradas por el INEGI; existen además un gran número de islotes, bajos, arrecifes y otras estructuras que no satisfacen los criterios internacionales y jurídicos que en México definen una isla y que por lo tanto no han sido incluidos en el presente listado.

En el caso de las UGA No. 141 y la 137, además de los criterios que se indican en sus correspondientes Fichas de UGAS, se aplicarán los siguientes criterios de regulación ecológica:

- IS-01 al IS-11.

En el caso de las islas sin UGA se aplicarán los siguientes criterios de regulación ecológica:
- IS-04
- IS-06

- IS-07
- IS-08
- IS-11 al IS-16

Clave	Criterio de Regulación Ecológica	ACCIONES/COMENTARIOS PROMOVENTE
IS -01	Se deberá evitar la sobrepoblación en la Isla.	El proyecto no representa un detonante para que exista sobrepoblación en la isla. Dentro del área protegida no se permiten los asentamientos humanos.
IS -02	Se promoverá la constitución o construcción de refugios anticiclónicos suficientes para la totalidad de la población residente en la Isla.	Estas acciones le corresponden al gobierno municipal a través de la dirección de protección civil
IS -03	Se deberá promover la inversión para el uso de sistemas de potabilización de agua in situ mediante técnicas de desalinización de agua de mar.	El proyecto durante su operación no requiere de utilizar agua potable.
IS -04	La construcción de marinas y muelles de gran tamaño y de servicio público o particular, deberá evitar los efectos negativos sobre la estructura y función de los ecosistemas costeros.	El proyecto es de carácter privado y tiene una longitud de 25.03 metros, por lo que se puede considerar de tamaño chico, comparado con los muelles internacionales de Punta Langosta, Puerta Maya y SSA México y del Muelle Fiscal San Miguel. El diseño del embarcadero rustico de madera utilizando pilotes permite mantener intacta la línea de costa y permite la circulación natural de las corrientes marinas en la zona. La construcción del embarcadero no representa un riesgo en la perdida de la función del ecosistema marino, ya que las medias de prevención y mitigación propuestas garantizan la sustentabilidad ambiental del proyecto.
IS -05	Inducir la reglamentación y mecanismos de control, vigilancia y monitoreo sobre el uso de productos químicos, así como inducir a la supervisión y control	No aplica al proyecto.

	de los depósitos de combustible incluyendo a la transportación marítima y terrestre.	
IS -06	En los arrecifes tanto naturales como artificiales no se deberá arrojar o verter ningún tipo de desecho sólido o líquido y, en su caso, el aprovechamiento extractivo de organismos vivos, muertos o materiales naturales o culturales sólo se realizará bajo los supuestos que señala la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	El promovente no contempla realizar ni permitirá ninguna actividad enlistada en el presente criterio, que conlleve al deterioro del ecosistema marino.
IS -07	Los prestadores de servicios acuáticos deben respetar los reglamentos que la autoridad establezca para fomentar el cuidado y preservación de la flora y fauna marinas.	La operatividad del proyecto estará regulada por las reglas administrativas del programa de manejo del parque marino arrecifes de Cozumel, así como su decreto.
IS -08	Las actividades de buceo autónomo y buceo libre deben sujetarse a los reglamentos vigentes para dicha actividad en la zona en cuanto a: profundidad de buceo, distancia para video y fotografía submarina, zonas de ascenso y descenso, pruebas de flotabilidad, equipos de seguridad, número de usuarios por guía, zonas de buceo diurno y nocturno, medidas para el anclaje, respeto a las señalizaciones y a la normatividad de uso de la Zona Federal Marítimo Terrestre.	El promovente respetará las reglas administrativas dentro del parque.
IS -09	El anclaje de embarcaciones sólo se permitirá en zonas arenosas libres de corales y/u otras comunidades vegetales o animales, mediante anclas para arena.	En lo que respecta al embarcadero, la funcionabilidad del mismo evitara que la embarcación del promovente se ancle en las zonas someras de la zofemat colindante. Con esto se evita el daño de la playa.

IS -10	En las colonias reproductivas de aves costeras o marinas de las islas, se deberán evitar el desarrollo de actividades o infraestructura que alteren las condiciones necesarias para mantener la viabilidad ecológica y/o la restauración de dichas colonias de anidación.	En la zona del proyecto no existen colonias reproductivas de aves.
IS -11	La construcción u operación de obras o desarrollo de actividades que requieran llevar acabo el vertimiento de desechos u otros materiales en aguas marinas mexicanas, deberán contar con los permisos que para el efecto otorga la Secretaría de Marina y en su caso, las demás autoridades competentes.	El proyecto no contempla verter ningún desecho en la zona marina, los residuos sólidos generados durante su construcción serán almacenados temporalmente en contenedores de plástico y llevados posteriormente al relleno sanitario de la isla.
IS-12	Se deberá evitar la introducción de especies no nativas de la isla y procurar la erradicación de aquellas que ya han sido introducidas.	El proyecto no contempla introducir ningún tipo de especie de flora ni de fauna en la zona del proyecto. Se participará en las campañas de erradicación del pez león que se ha convertido en una plaga en el parque marino, siempre y cuando la autoridad lo solicite.
IS-13	Se deberá mantener la cobertura vegetal nativa de la isla al menos en un 60%.	Para la construcción y operación del embarcadero no se requiere remover cobertura vegetal.
IS-14	En Islas con población residente menor a 50 habitantes sólo se autorizarán obras destinadas a señalización por parte de la SEMAR y la SCT así como obras destinadas a investigación debidamente concertadas con la SEMARNAT, la SCT y la SEMAR.	La isla de Cozumel tiene más de noventa mil habitantes.
IS-15	Toda actividad que se vaya a llevar a cabo en islas que se encuentren dentro de un ANP deberá llevarse a cabo conforme	El proyecto y las actividades relacionadas al mismo se encuentran reguladas por el programa de manejo y las reglas administrativas del ANP

	a la normatividad aplicable, así como contar con consentimiento por escrito de la Dirección del ANP y la SEMAR.	arrecifes de Cozumel.
IS-16	Se recomienda que las instituciones gubernamentales y académicas apoyen la actualización de los estudios poblacionales que permitan definir las especies, volúmenes de captura y artes permitidas para la actividad pesquera tanto deportiva como comercial, así como las temporadas de veda.	No aplica al proyecto.

Criterios de Regulación Ecológica para las Zonas Costeras Inmediatas.

Considerando que la franja de aguas marinas con corrientes alineadas a la costa es un espacio que presenta una intensidad de uso mucho mayor que el resto de la corriente costera, se ha optado por definir para fines del presente ordenamiento la **Zona Costera Inmediata**, como: la franja de aguas marinas acotada por el nivel de pleamar en su porción costera y la isobata de los 60 metros en su porción marina. Esta zona será manejada como un espacio en el cual se deben promover un conjunto extra de acciones que, lejos de remplazar, complementan las acciones definidas por UGA en el cuerpo general de este documento.

Considerando que este espacio de aguas alineadas a la costa reviste particular importancia para el desarrollo de distintas actividades productivas en el ASO se establecen cinco zonas con base en sus características generales y posibilidades de uso, para las cuales, además de las acciones ya referidas por UGA en los apartados anteriores se deberán aplicar respectivamente conjuntos de acciones particulares para cada región.

La delimitación de las zonas costeras inmediatas se asocia las UGA regionales y las unidades marinas definidas por las corrientes alineadas a la costa en cada caso, siendo sus límites los siguientes:

Zona Costera Inmediata del Mar Caribe: Inicia en el límite internacional México-Belice y termina en el norte sobre el extremo occidente de la Isla de Holbox.

Zona Costera Inmediata al Municipio de Solidaridad, Quintana Roo: Frente del Municipio de Solidaridad.

Zona Costera Inmediata del Canal de Yucatán: Inicia en el límite occidente de la Zona Sujeta a Conservación de Flora y Fauna Yum Balam y se extiende hasta el límite norte del ANP Los Petenes en Campeche.

Zona Costera Inmediata de la Sonda de Campeche: Se inicia en el límite norte del ANP Los Petenes y se extiende hasta la desembocadura oriente de Laguna de Términos.

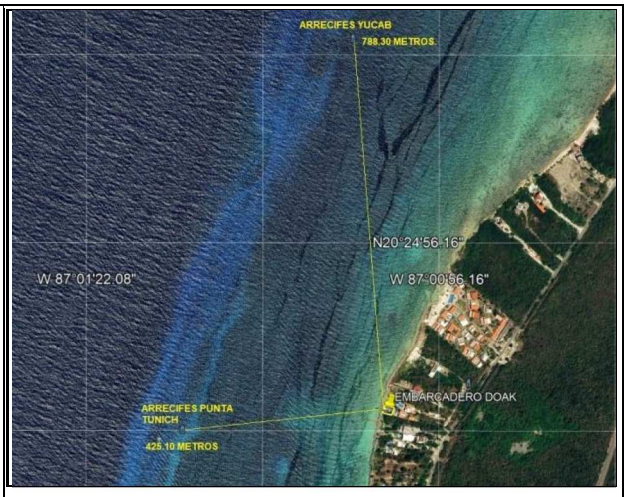
Zona Costera Inmediata del Sur del Golfo de México: Se extiende desde la desembocadura oriente de Laguna de Términos hasta el límite norte del municipio de Ursulo Galván en Veracruz.

Zona Costera Inmediata del Occidente del Golfo de México: Tiene su límite sur en el municipio de Ursulo Galván y su extremo norte en el límite internacional México-Estados Unidos de Norteamérica.

Zona Costera Inmediata del Mar Caribe. Considerando que la franja de aguas marinas con corrientes alineadas a la costa en la zona del Mar Caribe es un espacio que presenta una intensidad de uso turístico mucho mayor que el resto de la corriente costera, se ha optado por definir para fines del presente ordenamiento un conjunto extra de criterios que, lejos de remplazar, complementan las acciones definidas por UGA en el cuerpo general de este documento.

Estos criterios responden en mucho a las características naturales de dicha franja por su riqueza en formaciones arrecifales y al intenso uso turístico de que son objeto esas aguas inmediatas a la costa, particularmente en el caso del estado de Quintana Roo.

Clave	Criterio de Regulación Ecológica	ACCIONES/COMENTARIOS PROMOVENTE
ZMC-01	Con el fin de proteger y preservar las comunidades arrecifales, principalmente las de mayor extensión, y/o riqueza de especies en la zona, y aquellas que representan valores culturales particulares, se recomienda no construir ningún tipo de infraestructura en las áreas ocupadas por dichas formaciones.	El proyecto se encuentra a una distancia de 788.30 metros al Sur del ARRECIFE YUCAB y a una distancia de 425.10 metros al Norte del ARRECIFE PUNTA TUNICH. En la siguiente imagen se puede observar la ubicación del proyecto con relación a la ubicación de los arrecifes consolidados. Como se observa la construcción y operación del proyecto no impacta estas zonas arrecifales.

		  En la presente imagen se observa una línea (color amarillo), la cual delimita el área libre de pastos marinos y arrecifes (Hacia la línea de costa) y delimita la zona de pastos marinos (Hacia mar adentro). Esta imagen demuestra que el embarcadero se encuentra dentro de una zona de terraplén libre de arrecifes.
ZMC-02	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. La evaluación del impacto ambiental correspondiente deberá realizarse conforme a lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así	En la zona del proyecto no se observaron comunidades de patos marinos. Ambientalmente, el área de desplante (zona marina) del embarcadero y su área de influencia está compuesta por un terraplén bajo de piedra cubierta con una delgada capa de arena con presencia dispersas de algas verdes tales como *Penicillus dumetosus*, *Rhipocephalus phoenix*, *Caulerpa prolifera*, *Udotea sp* y *Halimeda discoidea*. Así mismo existen tres especies de corales identificados dispersos en la zona; el coral *Siderastrea*

	como a las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.	*radians*, *Millepora squarrosa* y *Pterogorgia citrina*. También se identificó la esponja *Ircinia strobilina*. En la zona no existen formaciones coralinas.
ZMC-03	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 demás disposiciones jurídicas aplicables.	El promovente del proyecto no tiene contemplado este tipo de actividades.
ZMC-04	Con el fin de preservar zonas coralinas, principalmente las más representativas por su extensión, riqueza y especies presentes, la ubicación y construcción de posibles puntos de anclaje deberán estar sujetas a estudios específicos que la autoridad correspondiente solicite.	El promovente no tiene la autoridad para establecer puntos de anclaje dentro del parque marino. La determinación para establecer puntos de anclaje o infraestructura que permita el anclaje le corresponde a la dirección del ANP arrecifes de Cozumel y a la SEMARNAT.
ZMC-05	La recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otros ecosistemas representativos, sólo podrá llevarse a cabo bajo las disposiciones aplicables de la Ley General de Vida Silvestre y demás normatividad aplicable.	El promovente no contempla realizar estas acciones.
ZMC-06	La construcción de estructuras promotoras de playas deberá estar avaladas por las autoridades competentes y contar con los estudios técnicos y específicos que la autoridad requiera para este fin.	El proyecto consiste en la construcción de un embarcadero rustico de madera. No se tiene contemplado realizar o colocar ningún tipo de estructura en la zona federal marítimo terrestre ni en la zona marina que sea promotora de playas.
ZMC-07	Como una medida preventiva para evitar contaminación marina no debe permitirse el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos de ningún tipo en los	Se respetará el criterio. Con la colocación de los letreros prohibitivos se coadyuva con el presente criterio.

	cuerpos de agua en esta zona.	
ZMC-08	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.	No se tiene reporte que la zona del proyecto sea área de anidación de la tortuga marina, debido a que la playa se caracteriza por ser una playa rocosa en su totalidad. Las áreas establecidas como áreas de protección a las tortugas marinas en la isla de Cozumel se encuentran en la costa oriental de la isla.
ZMC-09	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.	El promovente realizara las actividades permitidas en el programa de manejo del parque marino y sus reglas administrativas. Por tal motivo estas actividades ya se encuentran avaladas por la dirección de la ANP.
ZMC-10	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.	Esta actividad les corresponde a las autoridades del parque marino y federales en la materia. El promovente coadyuvará respetando la normas, leyes y reglamentos que apliquen al parque marino
ZMC-11	Se requerirá que, en caso de alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado debidamente autorizadas, se utilicen 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.	El proyecto no contempla realizar dragados ni canales. Sin embargo, como medida preventiva para evitar la dispersión de sedimentos generados por el hincado de los 28 pilotes que forman la estructura del embarcadero se utilizara un sistema anti-sedimentos reforzado con una malla geotextil antidispersante.

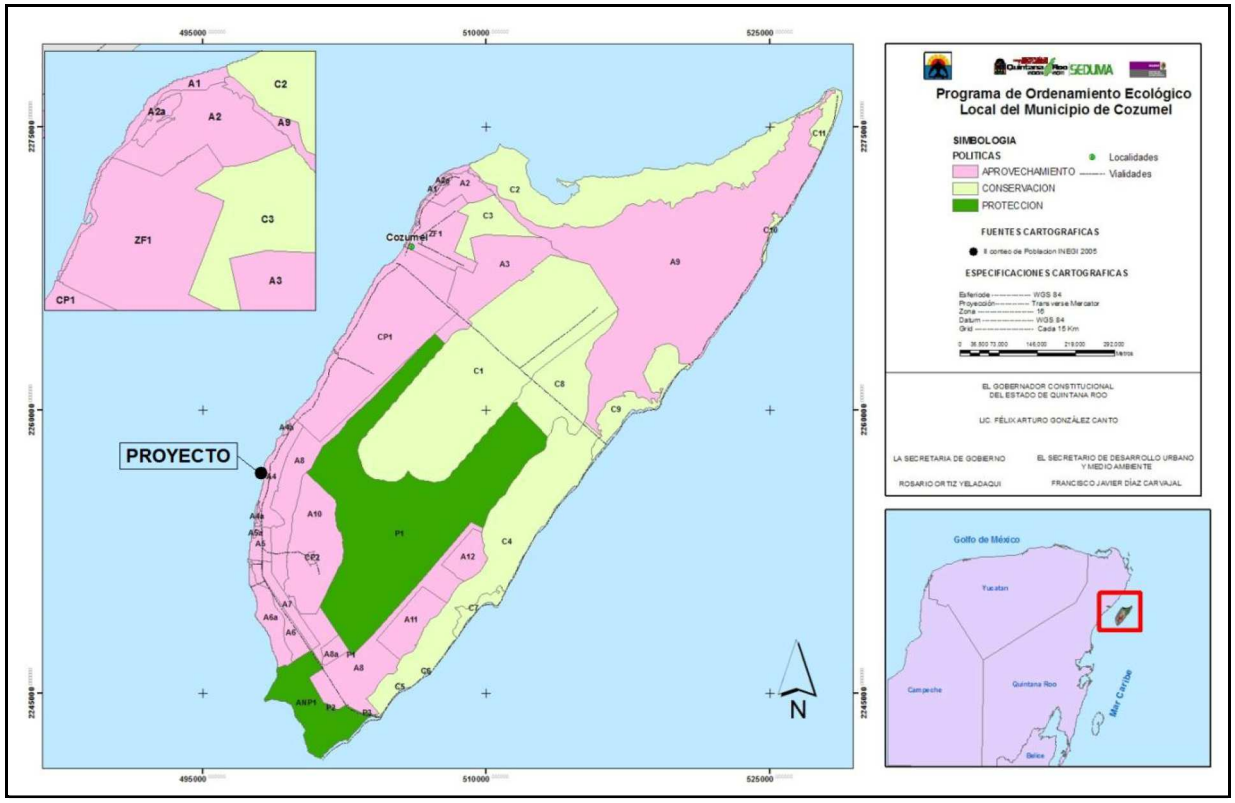
ZMC-12	La construcción de proyectos relacionados con muelles de gran tamaño (para embarcaciones mayores de 500TRB [Toneladas de Registro Bruto] y/o 49 pies de eslora), deberá incluir medidas para mantener los procesos de transporte litoral y la calidad del agua marina, así como para evitar la afectación de comunidades marinas presentes en la zona.	El proyecto consiste en la construcción de un embarcadero rustico de madera para embarcaciones con un calado no mayor de 2 metros. Por las dimensiones del proyecto no entra dentro de los lineamientos del presente criterio. Sin embargo, se han propuesto medidas de prevención y mitigación para los impactos identificados en este proyecto mismos que garantizan la sustentabilidad del proyecto.
ZMC-13	Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la Comisión Nacional de Pesca y Acuacultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente.	Se respetará el criterio. Sin embargo, el objetivo del proyecto es construir y operar un embarcadero para el atraque de la embarcación privada del promovente.
ZMC-14	Por las características de gran volumen de los efluentes subterráneos de los sistemas asociados a la zona oriente 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 en particular para esta región los fosfatos y algunos metales pesados producto de los desperdicios generados por el turismo, se recomienda en las UGA regionales correspondientes (UGA:139, UGA:152 y UGA:156) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y control de uso del suelo en esquemas como los	No aplica al proyecto. Les corresponde a las autoridades de gobierno aplicar este criterio.

	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 Canal de Yucatán y Mar Caribe, en particular para mantener o restaurar la conectividad de los sistemas de humedales de la Península de Yucatán.	

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE COZUMEL.

A continuación se hace el análisis del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, ya que este instrumento establece que: "Sólo se permitirá la construcción de embarcaderos rústicos de madera para brindar servicio a embarcaciones con calado máximo de 1 metro y eslora máxima de 10 metros".

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, el 21 de octubre de 2008.





Plano oficial del programa municipal, se observan los polígonos de las Unidades de Gestión Ambiental (UGAS) que lo componen (Color rosa, amarillo y verde). También se observa con un punto de color negro la ubicación del proyecto dentro de la isla de Cozumel.

Debido a que la zona federal marítimo terrestre (la zona terrestre donde se construirá el arranque del embarcadero) se encuentra colindante con la UGA A4, que de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, con una POLÍTICA AMBIENTAL de Aprovechamiento, un USO PREDOMINANTE de Turístico Hotelero/Residencial Turístico, USOS COMPATIBLES de Ecoturismo, USOS CONDICIONADOS de UMAs y USOS INCOMPATIBLES de Agropecuario, Minería, Urbano, Acuícola.

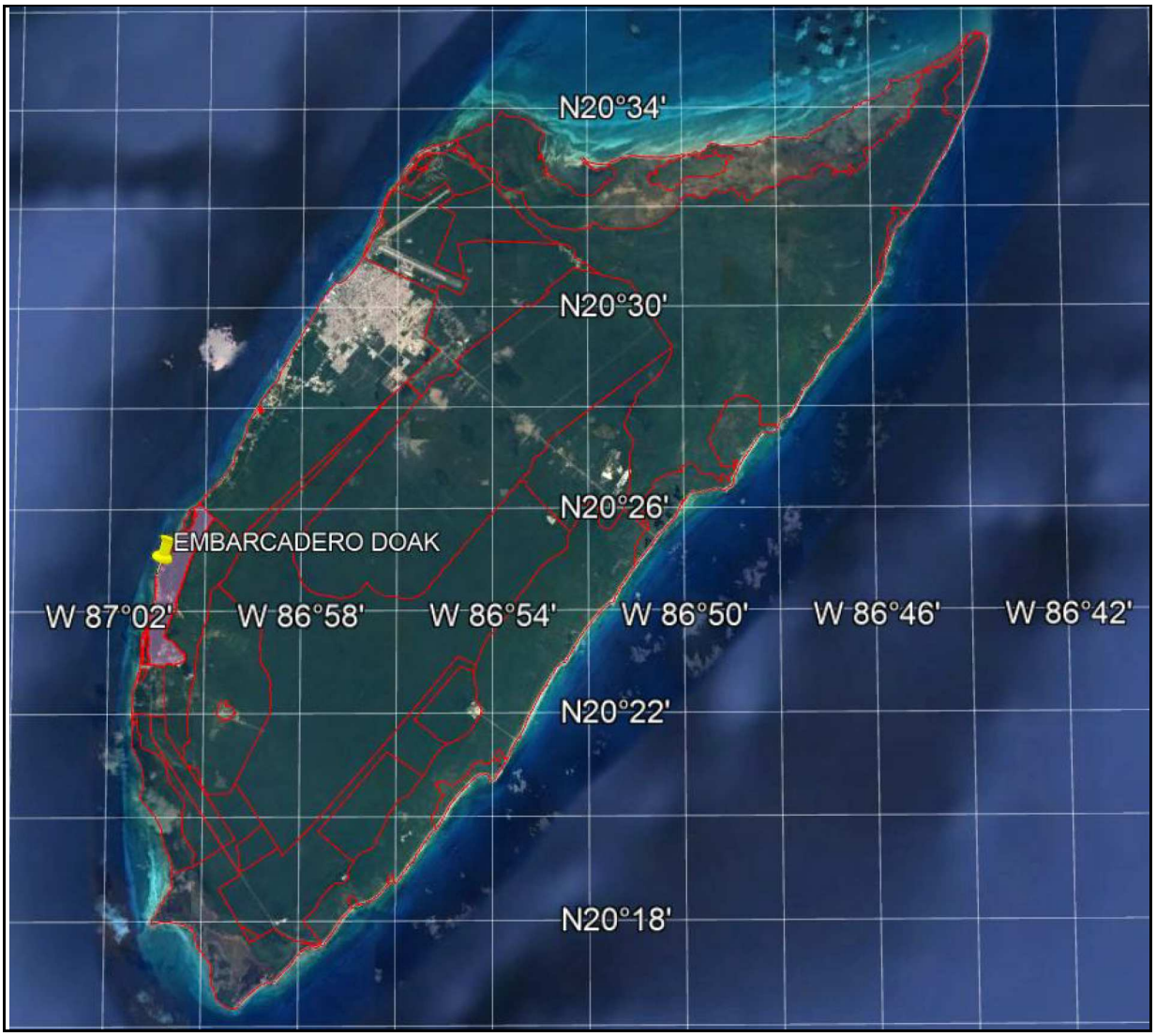
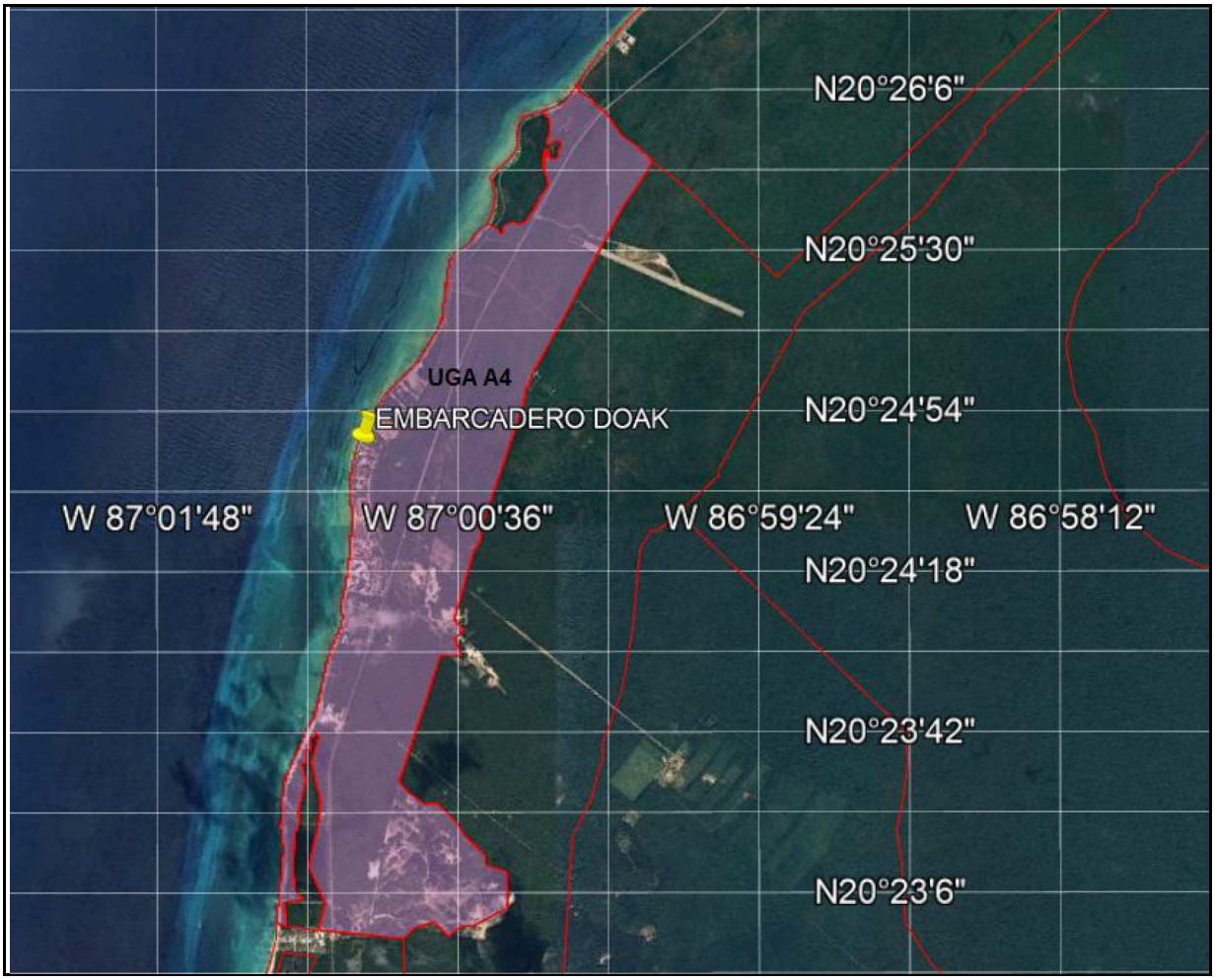
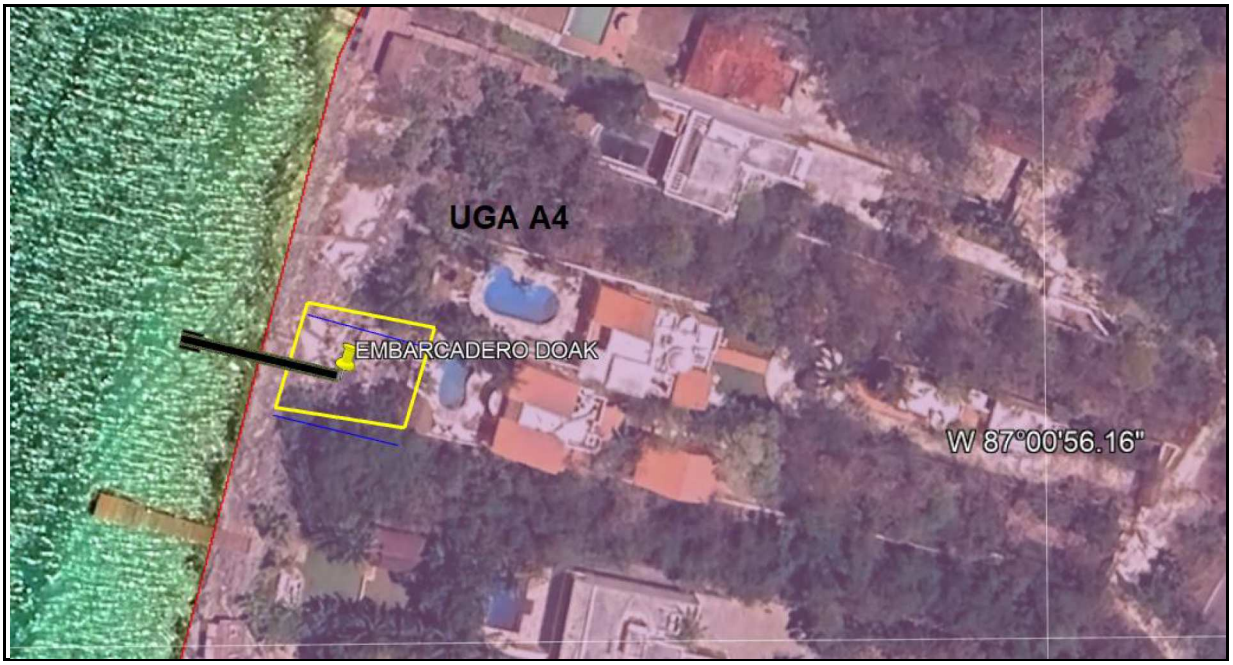


Imagen obtenida del programa GoogleEarth. Se exporto el archivo.KLM del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel y se exporto el archivo de la ubicación de la ZOFEMAT y del proyecto. Se colocó un marcador color amarillo donde se observa la ubicación del embarcadero.



Acercamiento de la Unidad de Gestión Ambiental número A4 (UGA A4). S e observa la ubicación de la ZOFEMAT y del embarcadero.



Acercamiento de la zona residencial donde se encuentra el predio propiedad del promovente. Colindante al predio se encuentra la ZOFEMAT donde se construirá el embarcadero.

A continuación se realizara el análisis de las estrategias generales, normas oficiales mexicanas citadas y de los criterios ambientales.

Nombre:	Unidad de Gestión Ambiental Aprovechamiento.	**Identificador de la Unidad de Gestión Ambiental:**	A4
Política:	Aprovechamiento.		
Usos			
Predominante		**Compatibles**	
Turístico Hotelero/residencial Turístico.		Ecoturismo.	
Condicionados		**Incompatibles**	
UMAs.		Agropecuario, minería, urbano, acuícola.	
Criterios ecológicos de aplicación específica:			
Asentamientos humanos			4 criterios.
Abastecimiento de agua.			2 criterios.
Tratamiento de aguas pluviales y residuales.			6 criterios.
Manejo de residuos sólidos.			5 criterios.
Generación y distribución de energía.			1 criterio.

Vías de comunicación.	3 criterios.
Extracción de materiales.	1 criterios.
Proceso de construcción.	6 criterios.
Materiales y tipo de construcción.	2 criterios.
Manejo de combustibles.	3 criterios.
Equipamiento hotelero y residencial turístico.	12 criterios.
Campos de golf.	1 criterios.
Equipamiento portuario.	4 criterios.
Turismo alternativo	2 criterios.
Actividades agropecuarias.	1 criterio.
Unid. de conservación, manejo y aprovechamiento sust. de la vida silvestre.	2 criterios.
Pesca.	No aplica.
Flora y fauna.	4 criterios.
Línea de costa y playas.	8 criterios.
Dunas.	1 criterios.
Zonas inundables y lagunas costeras.	7 criterios.
Cenotes, dolinas y cavernas.	8 criterios.

Análisis.

ESTRATEGIAS GENERALES.	
CRITERIO	ACCION.
Se deberá desarrollar un programa de monitoreo poblacional de especies endémicas al municipio o que se encuentren en la NOM-059-SEMARNAT-2001.	Estas actividades les corresponden a las autoridades municipales en coordinación con las autoridades estatales y/o federales. En la zona marina no se identificaron especies endémicas del municipio de Cozumel.
Se prohíbe la introducción de especies de flora y fauna.	El proyecto no contempla en ninguna de sus etapas utilizar especie alguna de flora y fauna.
La cobertura vegetal de las áreas no sujetas a aprovechamiento, se deberá conservar en las condiciones naturales de flora y fauna nativa silvestre.	Se respetara el criterio. El arranque del embarcadero no afectara especie alguna de flora, por lo que no se requiere de realizar el retiro de flora para esta obra.
Se debe promover un programa de erradicación de perros, gatos y ganado ferales, boas (*Boa constrictor*), ratas de	Les corresponde a las autoridades municipales la implementación de estas medidas. Sin embargo, se tendrá

ciudad (*Rattus rattus*, *Rattus norvergicus*) y ratones de casa (*Mus musculus*)	atención a esta problemática no permitiendo la presencia de perros callejeros en la zona federal. Se llevara también un control de la basura a fin de no crear espacios para la proliferación de ratas, cucarachas y demás fauna feral.
Queda prohibido el uso de venenos en los programas de erradicación de especies introducidas.	No se aplicarán ningún tipo de veneno, ya que en la zona y el proyecto no se observan ni utilizarán especies introducidas.
Se prohíbe la fumigación de áreas con vegetación natural con excepción de las campañas nacionales de control de vectores de enfermedades y plagas.	Se respetará el criterio, ya que no se realizarán estas acciones.
Se prohíbe el aprovechamiento de leña para fabricación de carbón.	El proyecto no requiere de leña de carbón para su ejecución, por lo que no aplica y se tendrá vigilancia que el personal contratado no realice estas acciones.
La Dirección de Medio Ambiente y Ecología del Municipio deberá realizar un monitoreo sobre el aprovechamiento de leña para uso doméstico conforme a lo establecido en la NOM-012-RECNAT-1996.	No aplica el criterio al proyecto.
El Ayuntamiento, grupos conservacionistas y operadores turísticos deberán iniciar, en coordinación, un programa de educación ambiental en un lapso menor a 2 años.	No aplica al proyecto.
Es obligatorio el confinamiento de los residuos sólidos en los sitios de disposición final que determine la autoridad municipal competente.	Todos los residuos sólidos que se generen durante la preparación, construcción y operación del proyecto serán almacenados temporalmente en tambos de plástico de 200 litros para que posteriormente la empresa concesionaria PASA los recoja y los lleve al relleno sanitario de la Isla de Cozumel, con esto se garantiza que estos residuos no serán un medio contaminante.
La autorización de cada 1000 nuevos cuartos de hotel o equivalente queda condicionada a que el H. Ayuntamiento implemente un programa que incremente	No aplica. El proyecto no presenta densidad.

en un 20% con respecto al momento de hacer la solicitud, la capacidad del sistema de manejo de residuos sólidos municipales, de la planta de tratamiento que da servicio a la isla y de la extracción de agua potable que abastece al municipio.	

UNIDAD DE GESTION AMBIENTAL A4.

Criterios ambientales	Comentarios
ASENTAMIENTOS HUMANOS	
Se prohíben los centros de población	La construcción del embarcadero no creará un centro de población.
Se permiten la construcción de vivienda no urbana en aquellas regiones localizadas fuera de los centros de población, cuya dotación de servicios, tales como agua potable, tratamiento de aguas residuales, energía eléctrica y recolección de desechos está cubierto por sus propios habitantes con el fin de evitar desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	No aplica al proyecto.
El número total de viviendas se establecerá con el número de cuartos de hotel autorizados para la UGA.	No plica al proyecto.
La densidad de viviendas así como el COS, el CUS y el número de niveles estará determinada por su equivalente aplicado a los cuartos de hotel.	No aplica alproycto.
ABASTECIMIENTO DE AGUA	
Las construcciones deberán tener sistemas de captación y almacenamiento de agua de lluvia.	El proyecto no requiere de abastecerse de agua para su construcción ni en su etapa operativa.
La autorización de plantas desalinizadoras quedan condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que la disposición de salmueras no modifica las características fisicoquímicas del agua de mar ni impacta hábitat terrestres, costeros y ni al acuífero con lo que se evitarían desequilibrio ecológicos y	No aplica al proyecto.

conflictos ambientales.	
TRATAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES	
Se prohíbe la disposición de aguas residuales en cuerpos de agua, zonas inundables, mar o terrenos que no estén habilitados para dicho fin.	Se respetara la regla. Durante la construcción del embarcadero el personal laboral utilizara un baño destinado para ellos, el cual está ubicado en la casa propiedad del promovente. Durante la operación del embarcadero no se generaran aguas residuales.
Es obligatoria la disposición de aguas residuales en plantas de tratamiento. Las Manifestaciones de Impacto Ambiental presentadas de obras e infraestructura para viviendas, hoteles y proyectos en general deberán ser diseñadas con un programa de manejo, disposición, tratamiento y rehúso de aguas residuales y lodos, así como de zonas y sistemas de captación y flujo de aguas pluviales, el cual deberá ser revisado por la autoridad competente.	Durante la operación del embarcadero no se generaran aguas residuales.
En caso de no contar con planta de tratamiento, es obligatorio que las aguas residuales sean confinadas en depósito que impidan la infiltración de las mismas y que éstas sean posteriormente transportadas por operadores autorizados por CONAGUA y SEMARNAT a la planta de tratamiento municipal.	Durante la operación del embarcadero no se generaran aguas residuales.
Es obligatorio el tratamiento de aguas residuales a nivel terciario. Se prohíbe la disposición de aguas residuales con más de 1µM/L de nitrato o amonio y más de 0.3µM/L de ortofosfato y organosfosfato.	Durante la operación del embarcadero no se generaran aguas residuales.
Se prohíbe la disposición de aguas residuales tratadas en cuerpos de agua y zonas inundables.	No aplica al proyecto.
La disposición de lodos se realizará conforma a las disposiciones de la NOM-004-SEMARNAT-2002	Durante la operación del embarcadero no se generaran aguas residuales.
MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	
Se prohíben los tiraderos a cielo abierto para la disposición de desechos sólidos.	Todos los residuos sólidos generados en las diferentes etapas del proyecto, serán almacenados en contenedores

	temporalmente y posteriormente colectados por la empresa PASA para su destino final el relleno sanitario de la isla de Cozumel.
Es obligatoria la operación de un sistema de separación y reciclado de residuos sólidos en los desarrollos.	Todos los residuos sólidos generados en las diferentes etapas del proyecto, serán almacenados en contenedores temporalmente y posteriormente colectados por la empresa PASA para su destino final el relleno sanitario de la isla de Cozumel.
Es obligatoria la operación de un sistema de composta en los desarrollos.	Durante la operación del embarcadero no se generarán residuos orgánicos.
Es obligatorio el confinamiento de los residuos en los sitios.	Todos los residuos sólidos generados por el proyecto tienen el destino temporal los contenedores de basura colocados por el promovente, para que posteriormente sean llevados al relleno sanitario de la isla de Cozumel.
Se prohíbe el confinamiento temporal de residuos fuera de los centros de acopio autorizados.	Es natural que los residuos generados se mantengan temporalmente en los lugares de su generación hasta que llegue el sistema de colecta, sin embargo, si llegará el caso de que el sistema de colecta empiece a fallar, el promovente llevara los residuos generados al relleno sanitario de la isla de Cozumel o a los contenedores colocados por la empresa concesionaria. Con esto se garantiza que los residuos nunca estarán en lugares no autorizados por el municipio.
GENERACION Y DISTRIBUCION DE ENERGIA	
No aplica.	No aplica.
VIAS DE COMUNICACION	
Se prohíbe la instalación de cercados y bardas que obstruyan el movimiento de la fauna silvestre.	El proyecto no construirá cercados ni bardas en la zona federal marítimo terrestre.
La autorización de nuevas vialidades queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que de muestren que éstas no tienen impactos negativos irreversibles sobre el flujo natural del agua dulce y marina, así como de la fauna que	El proyecto no requiere de construir vialidades

conllevarían desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	
Los caminos permeables no podrán tener un ancho mayor de 3 metros.	No se construirá ningún camino permeable.
EXTRACCION DE MATERIALES	
Quedan prohibidas las actividades relacionadas con la extracción de material pétreo.	No aplica.
PROCESO DE CONSTRUCCION	
Se prohíbe la instalación de campamentos de construcción fuera de las áreas de desplante de la obra.	Para la construcción del proyecto no se creará un campamento debido a que todo el personal contratado vive en la isla de Cozumel, por tal motivo al termino de la jornada laboral se retirarán a su hogares.
La autorización de campamentos de construcción queda condicionada a la presentación de programas de tratamiento y disposición de desechos líquidos y sólidos en la Manifestación de Impacto Ambiental.	Como se mencionó no se requiere de campamentos de construcción.
La construcción de infraestructura y edificaciones en zonas de manglar y sistemas lagunares estarán sujetas a lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre y la NOM-022-SEMANAT-2003.	No aplica. El embarcadero se construirá en la zona marina y el arranque en la zona terrestre.
Queda prohíba la quema de desechos sólidos y vegetación así como la aplicación de herbicidas y defoliantes para el desmonte y mantenimiento de derecho de vía.	Se respetara este criterio al 100%, ya que todos los residuos sólidos tendrán como destino final el relleno sanitario de la isla.
Se prohíbe la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, Zona Federal Marítimo Terrestre y áreas marinas.	Todos los residuos sólidos generados serán confinados al relleno sanitario de la isla.
Se prohíbe la extracción de arena de las playas.	El proyecto no requiere de arena para su operación.
MATERIALES Y TIPO DE CONSTRUCCION	
La construcción de infraestructura en zonas bajas inundables deberá desarrollarse sobre palafitos.	No aplica.
Se prohíbe el aprovechamiento de las	Para la construcción del proyecto no se

palmas de las especies *Thrinax radiata*, *Pseudophoenex sargentii,* y *Cocothrinax readii* (chit, cuca y nakás) con excepción de aquéllas que provienen de UMAS.	requiere de este tipo de materiales. Por lo que se respetará el criterio.
MANEJO DE COMBUSTIBLES	
Se prohíbe gasolineras.	No aplica.
Que prohibida la instalación depósitos de combustible líquido a menos de 1 kilómetro de distancia de los humedales y cuerpos de agua.	No aplica.
La autorización de depósitos de combustibles queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental y en el Estudio de Riesgo Ambiental que demuestren que tales obras no generen impactos irreversibles sobre los ecosistemas naturales que deriven en conflictos ambientales y desequilibrios ecológicos.	No aplica.
EQUIPAMIENTO HOTELERO Y RESIDENCIAL TURISTICO	
El costo para poder proveer los servicios municipales necesarios para nuevos cuartos de hotel o residencias deber ser cubierto por el promovente o desarrollador y quedando bajo la responsabilidad del municipio la implementación de un programa que incremente proporcionalmente, la capacidad del sistema de manejo de residuos sólidos municipales, de la red y planta de tratamiento que da servicio a la isla y de la extracción de agua potable que abastece al municipio.	No aplica. El proyecto consiste en la construcción de un embarcadero.
La autorización de cada 1000 nuevos cuartos de hotel y residencias quedan condicionada a la implementación de un programa que incremente, en un 20% con respecto al momento de hacer la solicitud, la capacidad del sistema de manejo de residuos sólidos municipales, de la planta de tratamiento que da servicio a la isla y de la extracción de agua potable que abastece al municipio.	No aplica. El proyecto consiste en la construcción de un embarcadero.

La autorización de proyectos queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que tales proyectos no generan impactos negativos irreversibles sobre los ecosistemas de manglar señalados en el mapa como A4a, que deriven en desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	No aplica. El proyecto se encuentra fuera del polígono denominado A4a.
Cualquier Manifestación de Impacto Ambiental de proyectos que se pretendan realizar en ecosistemas frágiles, especialmente de manglar, deberá partir de una base cartográfica a escala 1:100 o más fina. Ésta base deberá servir como información a ingresar en la Bitácora Ambiental.	No existe manglar en la zona federal marítimo terrestre.
Se permiten la construcción de cuartos de hotel o su equivalencia (ver glosario), con una densidad de 40 Cuartos por hectárea y un COS de 35%, y un CUS y altura máxima que varía de acuerdo a la ubicación del predio con respecto a la carretera perimetral y de la costa. No aplica. El proyecto consiste en la construcción de un embarcadero. Para el área marina no hay densidades establecidas.	
De la carretera perimetral hacia el litoral, se permite un CUS de 0.9, una altura máxima de 3 pisos u 11 metros y una distancia mínima de 20 metros a partir del límite del derecho de vía de la carretera perimetral.	No aplica. El proyecto consiste en la construcción de un embarcadero.
Queda prohibida la construcción de cuartos de hotel o su equivalencia e infraestructura Asociada a menos de 40 metros de distancia de la línea de costa.	No aplica. El proyecto consiste en la construcción de un embarcadero.
Se permite la construcción de edificaciones de dos pisos a una distancia mayor a los 40 metros de la línea de costa.	No aplica. El proyecto consiste en la construcción de un embarcadero.
Se permite la construcción de edificios de tres pisos a una distancia mayor a los 70 metros de la línea de costa.	No aplica. El proyecto consiste en la construcción de un embarcadero.

De la carretera perimetral hacia el interior de la isla, se permite un CUS de 1.5 y una altura máxima de 5 pisos o 18 metros.	No aplica. El proyecto consiste en la construcción de un embarcadero.
De la carretera perimetral hacia el interior de la isla, se autoriza la construcción de infraestructura a una distancia de 30 metros a partir del límite del derecho de vía de la carretera perimetral, respetando una altura máxima de 2 niveles u 7 metros, incrementándose estos en nivel cada 20 metros.	No aplica. El proyecto consiste en la construcción de un embarcadero.
Las palapas tendrán una altura máxima de un nivel o 3 metros arriba de la altura máxima designada para las construcciones, en la misma zona.	No aplica. El proyecto consiste en la construcción de un embarcadero.
CAMPOS DE GOLF	
Se prohíbe la construcción de campos de golf.	No aplica.
EQUIPAMIENTO PORTUARIO	
Se prohíben las obras de dragado, apertura o ampliación de canales y cualquier obra que modifique el contorno del litoral o los flujos marino-terrestre en zonas cercanas a formaciones arrecifales, lechos de pastos marinos o sistemas lagunares.	El proyecto no requiere de realizar dragados para su construcción y operatividad, ya que el diseño del mismo permite de manera natural la embarcación del promovente atraque sin necesidad de realizar estas acciones, ya que la embarcación estará dentro de la normatividad del Decreto y del Programa de Manejo del ANP Arrecifes de Cozumel.
Sólo se permitirá la construcción de embarcaderos rústicos de madera para brindar servicio a embarcaciones con calado máximo de 1 metro y eslora máxima de 10 metros.	Cumpliendo con el presente criterio, el diseño del embarcadero es utilizando únicamente madera dura de la región para darle el servicio privado al promovente sin acción de lucro. La embarcación presenta los lineamientos establecidos en el presente criterio.
Se prohíbe el uso de explosivos, dragados y construcción de canales.	No se requiere realizar ninguna de estas actividades.
Se prohíbe la ampliación de los embarcaderos y marinas.	No aplica.
TURISMO ALTERNATIVO	
Las actividades relacionadas al turismo alternativo, deben contar con autorización en Materia de Impacto Ambiental, en los	No aplica al proyecto.

cuales demuestren que no se generan impactos negativos irreversibles que pudieran crear desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	
Quedan prohibido el aprovechamiento extractivo turístico de la vegetación natural y fauna silvestre nativa.	Se respetara el criterio colocando letreros informativos, prohibitivos y restrictivos en relación al cuidado del medio ambiente.
ACTIVIDADES AGROPECUARIAS	
Quedan prohibidas las actividades agropecuarias.	No aplica.
UNIDADES DE CONSERVACION, MANEJO Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE (UMAS)	
Se permite la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo intensivo para uso educativo, científico, recreación y conservación.	No aplica. El proyecto no está relacionado con las UMAs.
Se prohíbe la extracción o utilización de una especie cuando ésta afecte directamente la permanencia de especies endémicas al municipio o las incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001. Se prohíbe el almacenamiento de excretas y residuos provenientes de las UMAS en sitios sin recubrimiento que puedan provocar la infiltración y contaminación del acuífero.	No aplica. El proyecto no está relacionado con las UMAs.
PESCA	
No aplica.	No aplica.
FLORA Y FAUNA	
Se prohíbe la introducción de especies.	Este proyecto no contempla la introducción de ninguna especie ni de flora ni fauna.
Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna, salvo autorización expresa para las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre con fines de obtener pie de cría.	No se realizarán estas actividades en ninguna de las etapas del proyecto. Como medida se colocaran letreros informativos de carácter prohibitivo y restrictivo sobre la flora y fauna.
En el área que abarca desde el camino de acceso a Palancar a la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Laguna	No aplica, el predio se encuentra lejos de estos lugares.

Colombia, se prohíbe el aprovechamiento de las zonas fuera de las áreas de desplante consideradas en el COS.	
La cobertura vegetal de las áreas no sujetas a aprovechamiento, se deberá conservar las condiciones naturales de flora y fauna nativa silvestre.	Se respeta el criterio. El proyecto no impactara áreas vegetales.
LINEA DE COSTA Y PLAYAS	
Se prohíbe la construcción de infraestructura permanente en playas y línea de costa.	Se respetara el criterio. De acuerdo con el Artículo 7, fracción IV de la Ley General de Bienes Nacionales se define playa marítima como las "partes de tierra que por virtud de la marea, cubre y descubre el agua, desde los límites de mayor reflujo hasta los límites de mayor flujo anuales". Que la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) inicia su medición a partir del límite de pleamar máxima, es decir del límite de mayor flujo anual, de acuerdo con la definición citada, la ZOFEMAT no corresponde a una playa. El embarcadero estará construido de madera dura de la región sin utilizar materiales permanentes como el cemento. El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, Estado de Quintana Roo, no establece una definición de "infraestructura" ni de "Infraestructura turística". No obstante el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de población, Quintana Roo publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado el 27 de abril de 2006, define el concepto de "infraestructura urbana" como: "Los sistemas y redes de organización y distribución de bienes y servicios en el centro de población" y en el Diccionario de la Lengua Española define "infraestructura" como al: "Conjunto de elementos, dotaciones o servicios necesarios para el buen funcionamiento

	de un país, de una ciudad o de una organización cualquiera", respecto al concepto de infraestructura turística la Secretaria Federal de Turismo lo define como "las obras básicas, generalmente de acción estatal, en materia de accesos, comunicaciones, abastecimiento de agua, eliminación de desechos sólidos, puertos, aeropuertos, etc". En este entendido, el concepto de infraestructura siempre está asociado al conjunto de sistemas o elementos que implican la dotación bienes y servicios para el funcionamiento de una ciudad, la cual no es el objeto del proyecto, por lo que no se puede considerar como infraestructura de ningún tipo, al no corresponder a un conjunto de sistemas u obras que impliquen la dotación de servicios para el funcionamiento de la ciudad o el centro de población en el que se inserta. En este sentido el embarcadero no corresponde a ningún tipo de "Infraestructura".
Se permite la construcción de estructuras temporales, como palapas de madera o asoleadores, previa autorización emitida por la SEMARNAT.	Se tomara en cuenta el criterio.
Se prohíbe la extracción de arena.	El proyecto no contempla extraer arena en la zona de playa adyacente. No existe arena de playa en la ZOFEMAT.
La autorización para controlar la erosión natural de playas quedan condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que dicho control no tendrá impactos negativos irreversibles sobre la línea de costa que deriven en desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	En caso de que exista el problema de erosión en la zona se tomara en cuenta el criterio.
Se prohíbe el uso de vehículos en la playa con excepción de aquellos relacionados con labores de protección civil,	Se respetara el criterio, no se permitirá este tipo de actividades en la playa.

investigación científica y conservación biológica.	
La autorización de nueva infraestructura turística quedará condicionada a que el Ayuntamiento haya ubicado y acondicionado previamente el 5 por ciento del litoral de la UGA para el uso recreativo de la población en general.	Se respetara el criterio.
El Ayuntamiento, en coordinación con SEMARNAT y PROFEPA, deberan trazar en campo la servidumbre de paso que garantice el acceso a las playas. Además, se deberá realizar un censo de los accesos existente para su registro en la Bitácora Ambiental.	Es competencia de las autoridades municipales y federales realizar este criterio.
Queda prohibida la construcción de infraestructura turística cuando estas obstruyan directa o indirectamente el acceso público a las playas.	Se respetara el criterio, es importante mencionar que no se crearan bardas que obstruyan el libre tránsito en la zona federal.
DUNAS	
No se permite la construcción sobre dunas costeras o actividades que las afecten negativamente. Se prohíbe la construcción de caminos vehiculares sobre dunas.	Se respetará el criterio. No existe duna costera.
ZONAS INUNDABLES Y LAGUNAS COSTERAS	
Quedan prohibidas las obras que alteren el flujo natural del agua, tanto dulce, como salobre y marina, hacia el manglar y las lagunas costeras.	El diseño del embarcadero a base de pilotes permitirá el flujo y reflujo de las corrientes, no implica una barrera física para las corrientes marinas. Tampoco permitirá el acumulamiento de sedimentos. Esta conclusión está basada en las visitas realizadas a otros embarcaderos cercanos a la zona en el cual se observó que no han alterado el flujo natural de las corrientes predominantes en la isla de Cozumel. La operación del proyecto no contempla la construcción de infraestructura y/o obras permanentes, que puedan afectar la dinámica costera natural, ya que no interfiere en los agentes climáticos marinos como el oleaje, el viento, las variaciones del nivel del mar y las corrientes, que son las causantes del

	cambio en los procesos costeros. Por lo que se ajusta a lo establecido en el criterio ecológico en materia de línea de costas y playas.
Quedan prohibidos las obras que alteren el flujo y reflujo superficial y subterráneo del agua, así como el movimiento de la fauna silvestre.	El embarcadero no afectara el flujo y reflujo de agua superficial y subterráneo debido a que se construirá en el área marina.
Se prohíbe el aprovechamiento, tala y relleno de manglar.	No se realizaran estas actividades.
La autorización del aprovechamiento de las zonas inundables queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que tales actividades no generarán conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos.	El proyecto no contempla aprovechar ninguna zona inundable.
La autorización de andadores volados o puentes sobre el manglar queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que tales actividades no generarán impactos negativos irreversibles que deriven conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos y deberán usarse únicamente materiales no permanentes.	No se construirán andadores volados.
Queda prohibido el vertimiento de residuos líquidos y sólidos a cuerpos de agua, manglares y humedales.	Se respetara el criterio. No se generaran residuos líquidos en la operación del embarcadero. Los residuos sólidos que se generen serán contenidos temporalmente hasta que la embarcación atraque y estos sean retirados para colocarlos en los contenedores de basura de la casa particular del promovente.
Es obligatoria la rehabilitación de los canales de comunicación entre los manglares que estén alterados por construcciones.	No aplica al proyecto.
CENOTES, DOLINAS Y CAVERNAS	
Se prohíbe cualquier tipo de construcción o modificación en cenotes, cavernas y dolinas.	No aplica. El proyecto consiste en la construcción de un embarcadero**.**

Se prohíbe la extracción y colecta de flora y fauna acuática salvo autorización expresa de la SEMARNAT.	No aplica. El proyecto consiste en la construcción de un embarcadero.
Se prohíbe las quemas y la alteración de la vegetación y la topografía en un área de 100 metros alrededor de cuevas y cenotes.	No aplica. El proyecto consiste en la construcción de un embarcadero.
Se prohíbe la extracción de agua de cenotes.	No aplica. El proyecto consiste en la construcción de un embarcadero.
Se prohíbe la disposición de aguas residuales, en cenotes, dolinas o cavernas.	No aplica. El proyecto consiste en la construcción de un embarcadero.
La autorización de las obras de acceso a cuerpos de agua queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que las actividades no generarán conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos.	No aplica. El proyecto consiste en la construcción de un embarcadero.
La instalación de infraestructura sanitaria deberá instalarse en un radio mayor a 100 metros desde el perímetro de un cuerpo de agua.	No aplica. El proyecto consiste en la construcción de un embarcadero.
Se prohíbe la instalación de cableado eléctrico o equipos de iluminación dentro de los cenotes.	No aplica. El proyecto consiste en la construcción de un embarcadero.

CAPITULO IV

ASPECTOS GENERALES DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICO Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO.

IV.1. DELIMITACION DEL AREA DE ESTUDIO.

A fin de delimitar el área de estudio para la presente manifestación de impacto ambiental se analizaron las características físicas, ambientales, sociales y comerciales de la zona donde se realizará el proyecto, el cual se encuentra en la zona marina frente al predio propiedad del promovente.

La zona federal marítimo terrestre donde se realizara el proyecto con una superficie de 323.52 m2, se encuentra colindante con el predio propiedad del promovente ubicado a la altura del Km 12 + 957.50 de la Antigua Carretera Costera Sur de la isla de Cozumel, Quintana Roo.

El proyecto consiste en la construcción de un embarcadero rustico de madera de carácter particular a desarrollarse en la zona marítima. El embarcadero será utilizado únicamente por el promovente y sus familiares para actividades recreativas. El uso principal que le dará al embarcadero será el atraque de su embarcación y el uso secundario será para ingresar a la zona marina de manera segura ya que la playa existente es rocosa con puntas afiladas, lo que representa un riesgo para su integridad física del promovente. No se contempla el uso comercial.

El embarcadero de madera le proporcionara completa seguridad al promovente durante el embarque y desembarque, ya que la playa rocosa representa un riesgo de accidentes e incrementa el riesgo de daño a la embarcación durante las maniobras mencionadas.

El embarcadero rustico de madera tiene una longitud de 25.03 metros iniciando el arranque desde la zona terrestre de la ZOFEMAT. Se compone de dos secciones, la denominad pasarela (para conducir personas hacia el área de atraque) y la denominada banda de atraque (ensanchamiento de la pasarela para ubicar embarcaciones y dispositivos para abordar las embarcaciones, razón por la cual es preciso ensanchar la pasarela). Sobre la banda de atraque se construirá una palapa de madera de techo de cuatro aguas cubierto de zacate comercial. La pasarela tiene una superficie de 39.067 m2 y la banda de atraque tiene 10.131 m2. En total el embarcadero ocupa una superficie de 49.198 m2.

El hincado entre pilotes se realizara a una distancia de 2.00 metros entre pilotes y a una profundidad máxima de 1.50 mts bajo del nivel del fondo marino. Algunos pilotes se prolongaran hasta 0.40 metros sobre la pasarela para servir de bitas de amarre.

El embarcadero tendrá en su estructura 28 pilotes de madera dura de la región (14 pilotes por lado)(posibles especies a utilizar: habbín, dzalam) de 20 cm de diámetro con resistencia de FY= 100/cm2, armada con cargueros de 2´´´x 8´´ x 8´´, largueros de 2´´ x 8´´ x10´´, asegurados con pernos galvanizados con rondanas y tuercas de ½ ´´ x 10´´ x8´´, tablones de 2´´ x 8´´ x 10´´, asegurados con clavos galvanizados reforzados de 4´´.

De acuerdo a la batimetría realizada en la zona de influencia, que consistió en realizar los sondeos a cada metro iniciando de la línea de pleamar máxima hasta los 22 metros de distancia de la línea de costa, dando como resultado que la profundidad máxima registrada fue de 1.77 metros, es importante mencionar que esta profundidad varía de acuerdo a las mareas y temporales.

Para la colocación de los pilotes de madera (Hincamiento) que darán soporte a la pasarela del embarcadero, se utilizará un barreno de fondo marino hidráulico con un sistema de bombeo anti-sedimentos, que capta el sedimento producto de la perforación por medio de un cono y bombeados por una bomba con capacidad de 1.58 L/s a la embarcación a un filtro de materiales graduados que retienen los sedimentos. También se colocará una malla geotextil antidispersante para reforzar la medida preventiva de control de sólidos.

El objetivo principal del embarcadero es el de permitir el atraque de la embarcación privada del promovente y proteger la integridad física debido a las condiciones físicas de la playa (Roca de laja filosa).

En materia ambiental, el embarcadero rustico de madera evitara que la embarcación dañe el fondo marino, evitara anclar la embarcación en el terraplén o que la propela del motor fuera de borda dañe cualquier organismo del fondo marino al acercarse demasiado a la playa.

La iluminación del embarcadero será a base de luminarias solares, lo que significa que no se requerirá de cableado eléctrico que tenga que conectarse a la casa del promovente ubicada en su propiedad privada. Con esta medida se evita introducir cables en la ZOFEMAT y se promueve el uso de tecnologías limpias.

DELIMITACION DEL SISTEMA AMBIENTAL.

El Sistema Ambiental (SA) se define como el territorio que potencialmente puede ser afectado de manera directa o indirecta, por los componentes y acciones o actividades, programa o actividad de desarrollo (Juárez-Palacios, Chacón-Hernández, Pasquetti-Hernández, Alafita-Vazquez, & Rojas-Galaviz, 2006).

El sistema ambiental está considerado como la suma de la Zona de Influencia Directa y la Zona de Influencia Indirecta; las cuales están definidas conforme a lo siguiente:

Zona de Influencia Directa: es aquella superficie en la que se generan impactos ambientales de tipo directo;

Zona de Influencia Indirecta: es aquella superficie que no es transformada por el desplante o la acción directa del proyecto, pero que es el resultado de los efectos indirectos del mismo hacia otras áreas y/o proyectos vecinos y viceversa.

De acuerdo a lo anterior y en la intención de establecer los parámetros y dimensiones de elementos que comprenden el Sistema Ambiental, se consideró la relación causa/efecto que generan los impactos ambientales, como consecuencia de la interacción de las acciones del presente proyecto sobre cada uno de los factores ambientales determinados (Conesa, 2003).

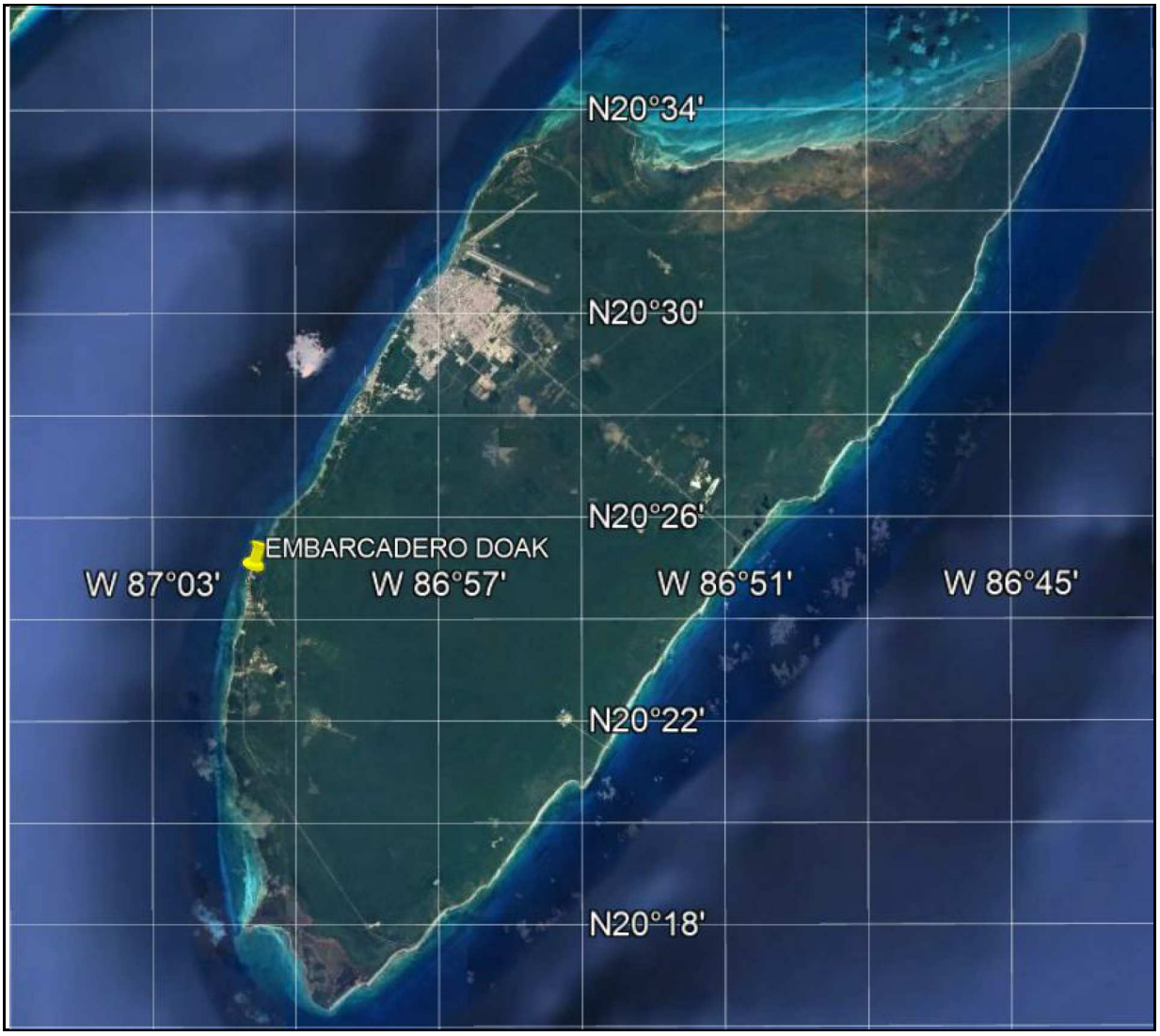
En ese sentido, se tiene que los impactos ambientales directos, presentes en la Zona de Influencia Directa, son aquellos cuya repercusión de la acción desarrollada por el proyecto, tiene una consecuencia directa en alguno de los factores ambientales. Por otro lado, para los impactos ambientales indirectos, presentes en la Zona de Influencia Indirecta, se tiene que son aquellos donde su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que se generan a partir de algún efecto primario (que a su vez puede ser un impacto ambiental directo), actuando como una acción de segundo orden.

Es importante mencionar que el carácter y relevancia de esos impactos sobre la población y la estructura socio-económica, el medio construido y el medio natural, dependerá, no sólo del tipo y magnitud del proyecto, sino también de la compleja red de interacciones entre todos los componentes de ambos subsistemas.

La delimitación del área del proyecto y áreas colindante, se basa en tres puntos principales, el primero es el geográfico, el segundo es el urbanístico y el tercero el ambiental.

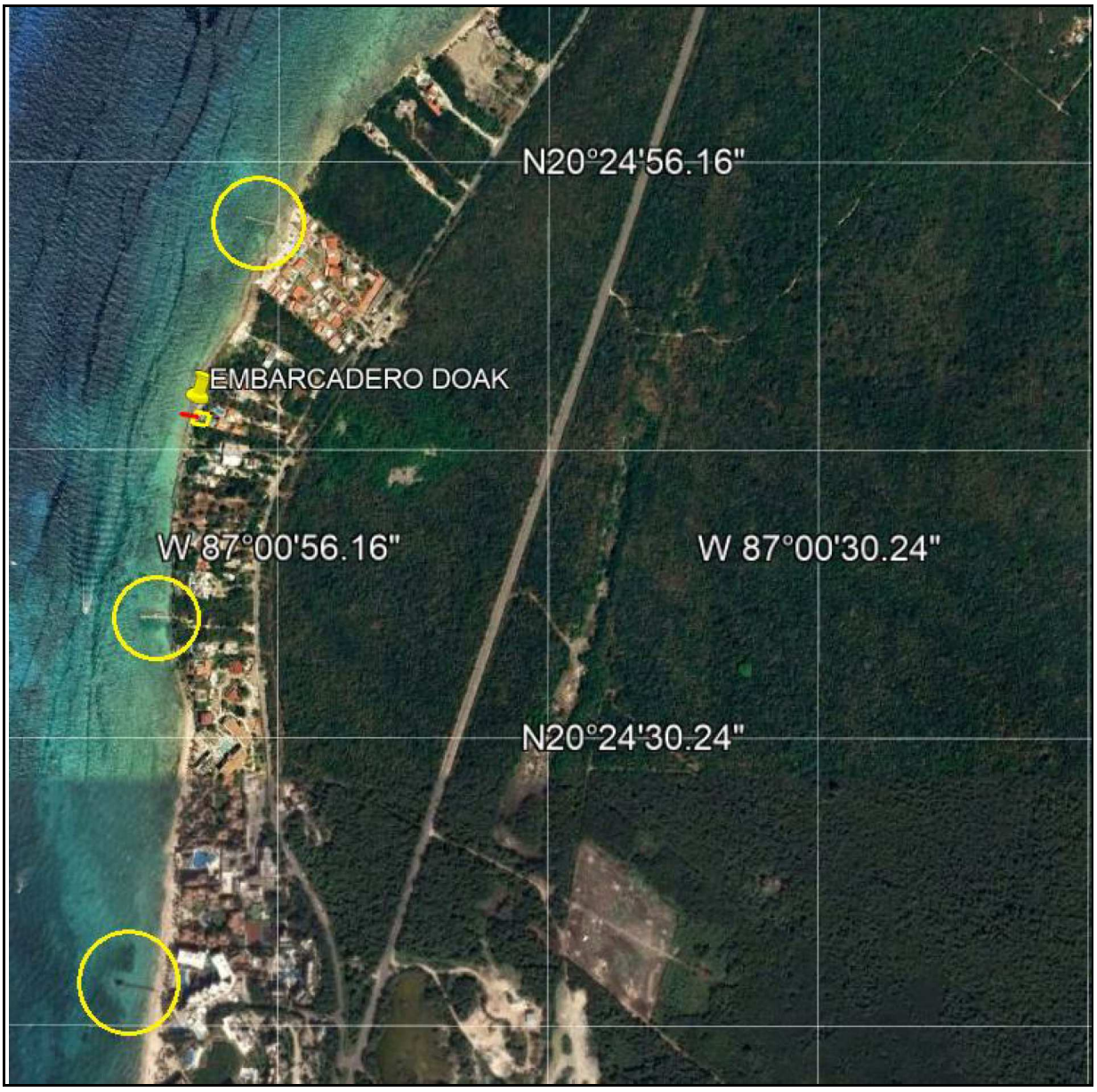
CRITERIOS DE DELIMITACION.

DELIMITACION FISICA GEOGRÁFICA.



La Isla de Cozumel se localiza en una isla, a 17.5 km de la costa de la Ciudad de Playa del Carmen, al Noreste de la Península de Yucatán. Sus coordenadas extremas son: al Norte 20 grados 36', al Sur 20 grados 16' de latitud Norte; al Este 86 grados 44' y Oeste 87 grados 20' de longitud Oeste, siendo así el territorio más oriental de México, lo cual queda plasmado en la heráldica del municipio por un sol saliendo en el horizonte. Tiene como colindancias, al Norte y al Sur con el Municipio de Solidaridad y el Mar Caribe; al Este con el Mar Caribe y al Oeste con el Municipio de Solidaridad.

A fin de delimitar el área de estudio para la presente manifestación de impacto ambiental se analizaron las características físicas, ambientales, sociales y comerciales de la ZOFEMAT donde se desarrollará el proyecto. La zofemat se encuentra a la altura del km 12 + 957.50 de la Antigua Carretera Sur, en la Isla de Cozumel Quintana Roo.

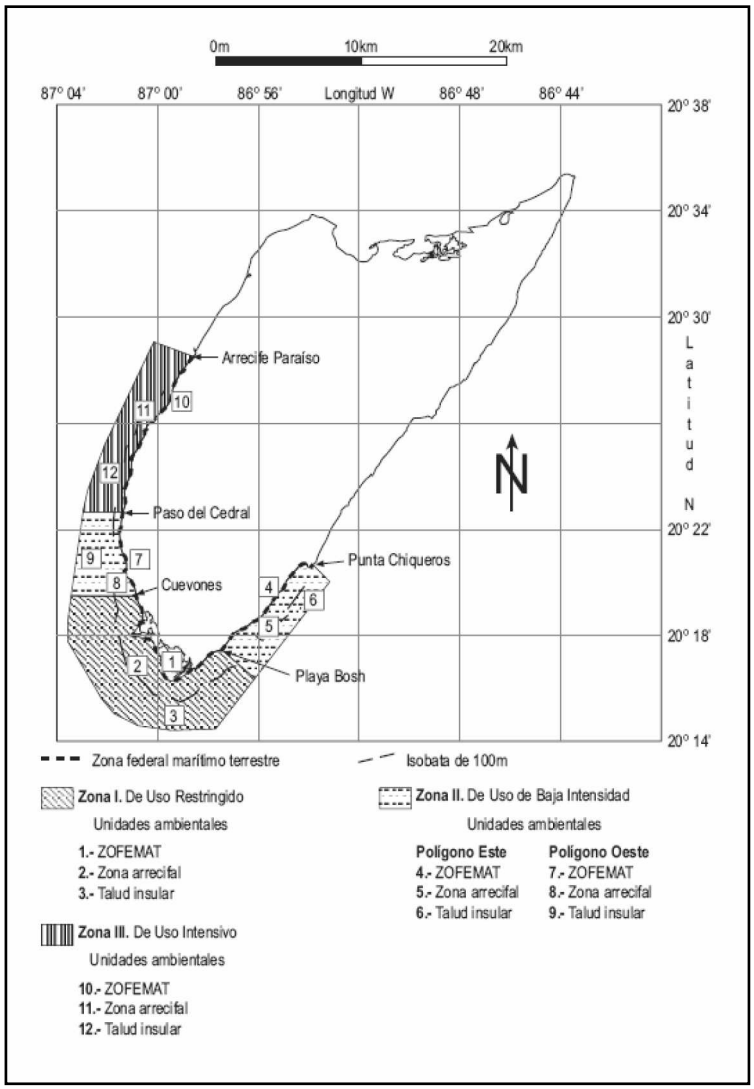


DELIMITACION URBANISTICA.

El área donde operará el embarcadero rústico de madera se encuentra en la zona marina del Area Natural Protegida Arrecifes de Cozumel, no existe reglamentación urbanística que la regule.

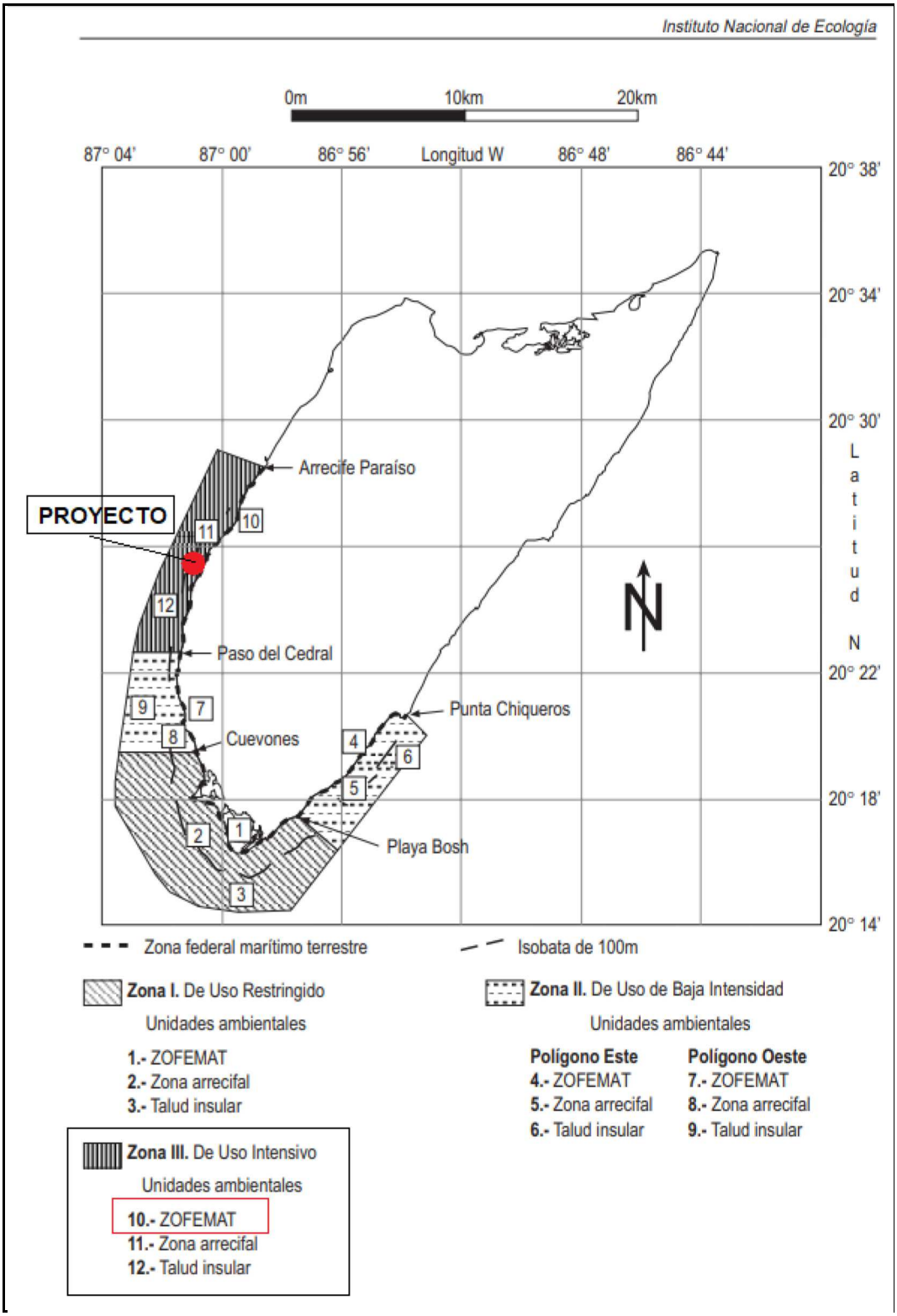
Sin embargo, las actividades económicas dentro de esta área está regulada por el Programa de Manejo del Parque Marino Arrecifes de Cozumel.

El área marina donde se realizará el presente proyecto se encuentra dentro del polígono del Área Natural Protegida denominada Parque Nacional "Arrecifes de Cozumel", creada según decreto federal publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de julio de 1996.

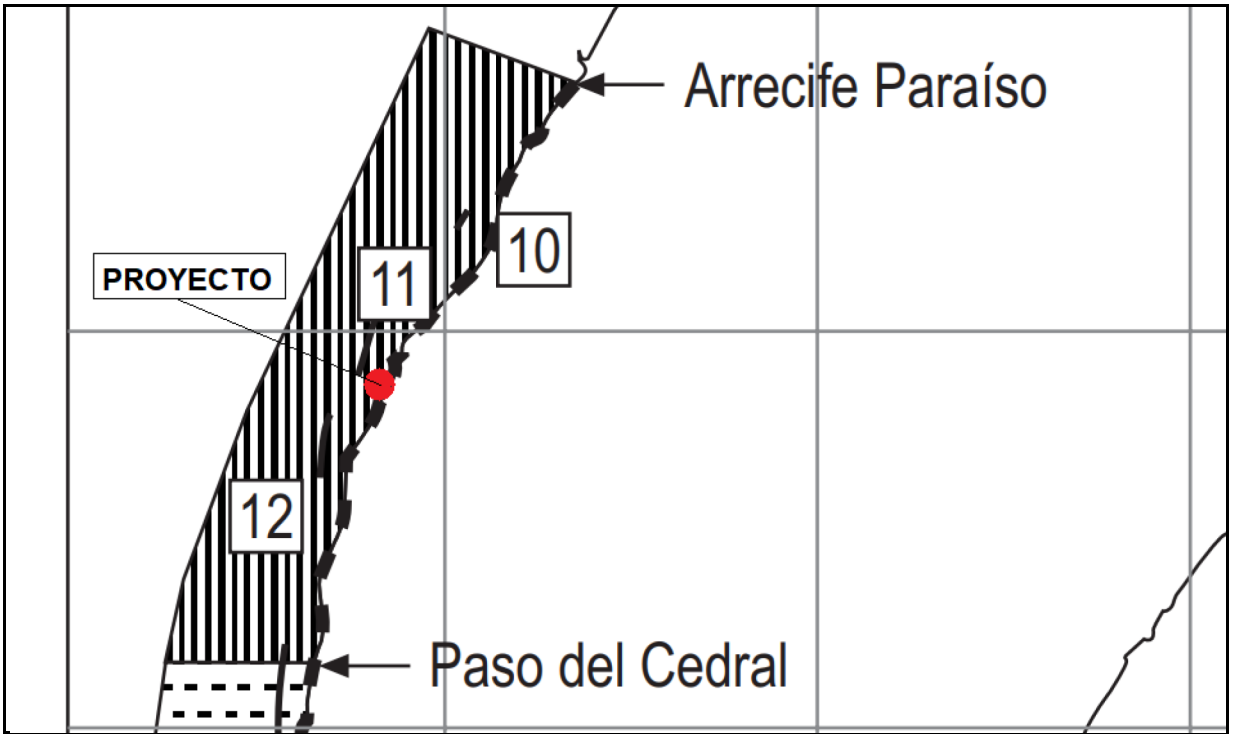


La primera figura representa el plano oficial del area natural protegida, en donde se observa la superficie total que abarca el polígono del área, tanto en la zona marina como en la zona terrestre.

De acuerdo al Programa de Manejo del Parque Marino Arrecifes de Cozumel, decretado el 19 de Julio de 1996 en el Periódico Oficial de la Federación, la zona federal marítimo terrestre donde se construirá el embarcadero rústico de madera corresponde a la ZONA III: De Uso Intensivo. Unidad Ambiental: 10: Zona Federal Marítimo Terrestre y área marina adyacente, que va desde la línea de costa hasta los 300 metros mar adentro.



Con el punto de color rojo, se observa la ubicación aproximada de la ZOFEMAT donde se construirá el embarcadero.



Acercamiento del plano oficial del polígono del área natural protegida. Se observa la ubicación aproximada de la ZOFEMAT donde se construirá el embarcadero.

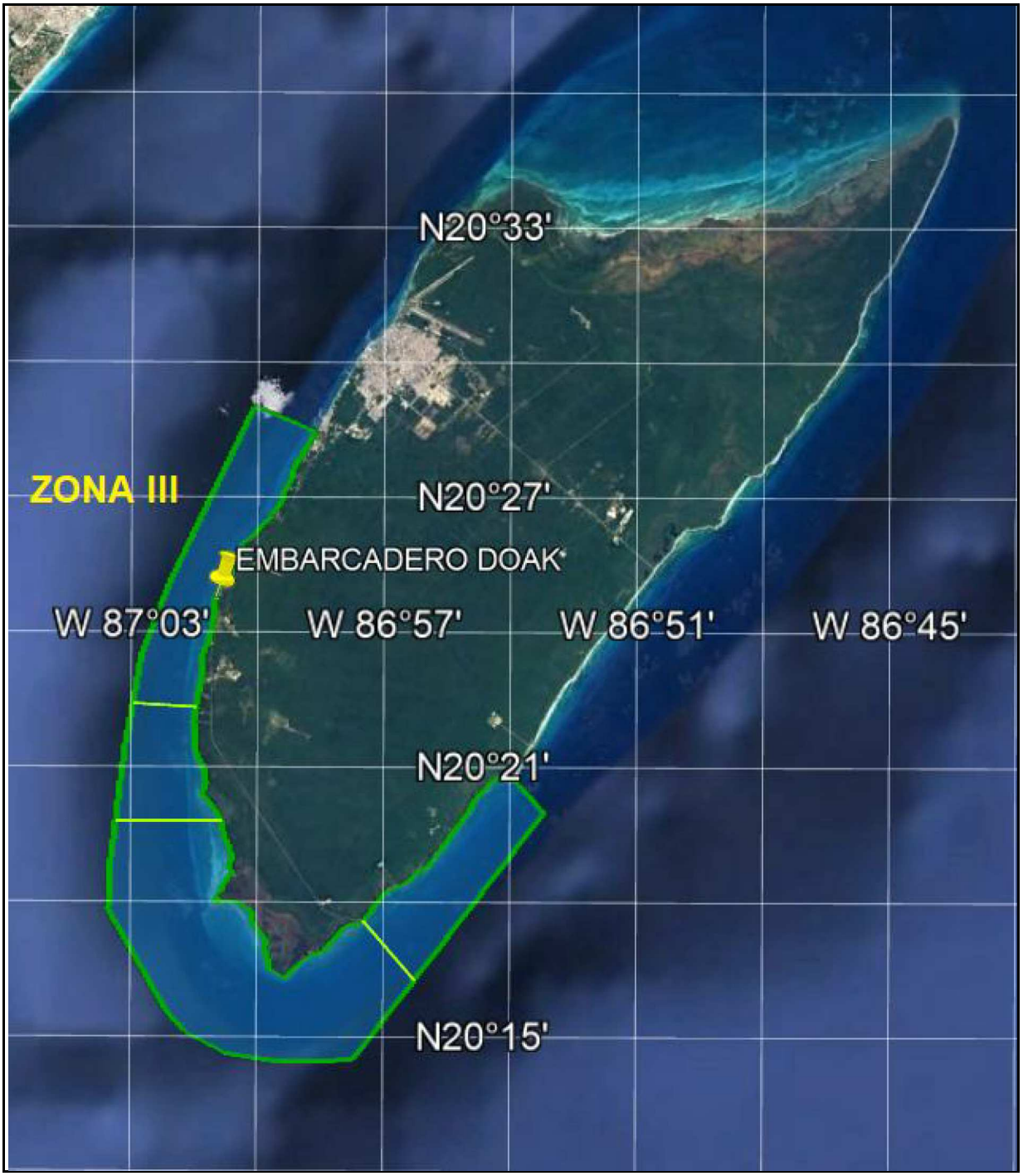
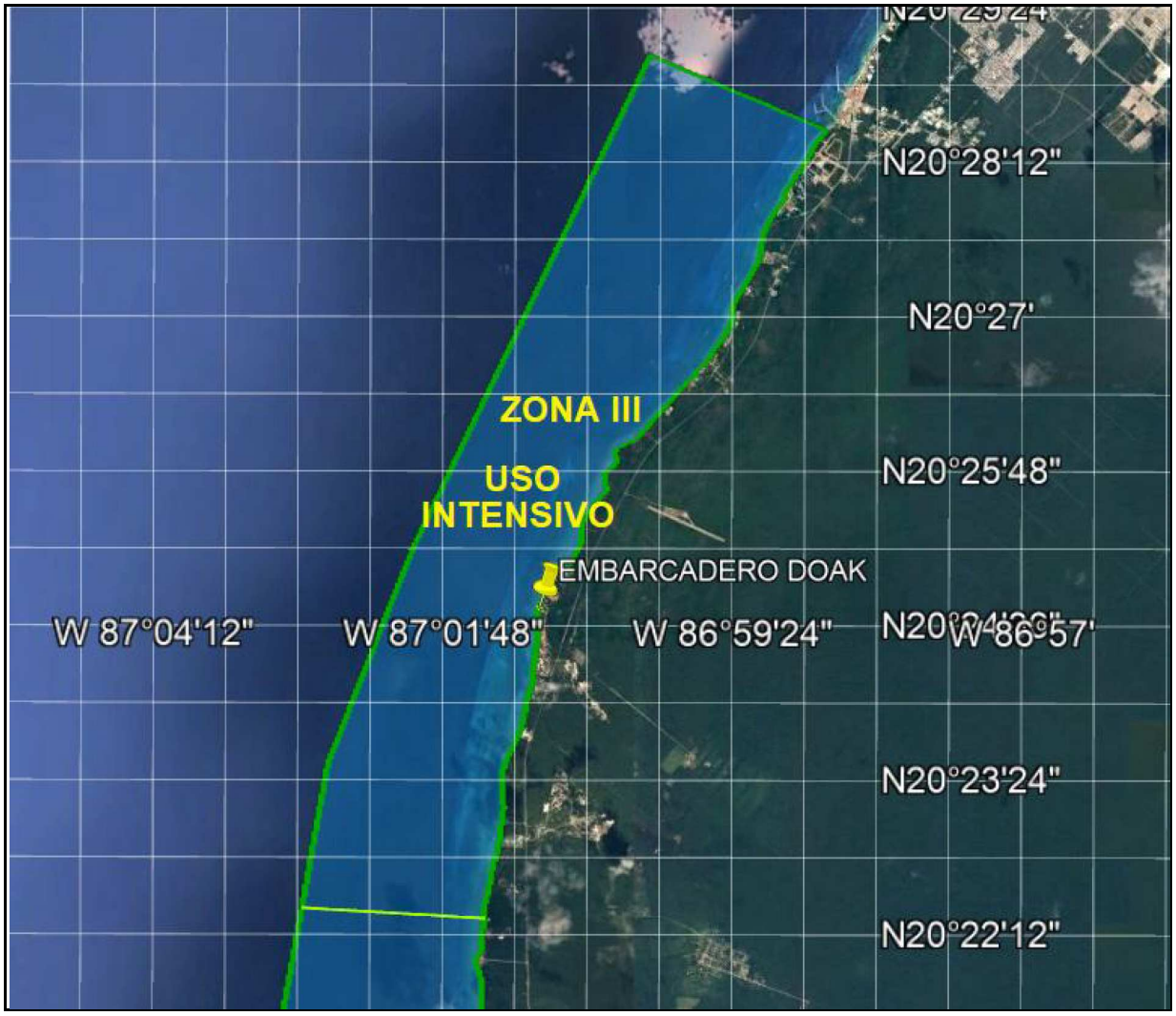


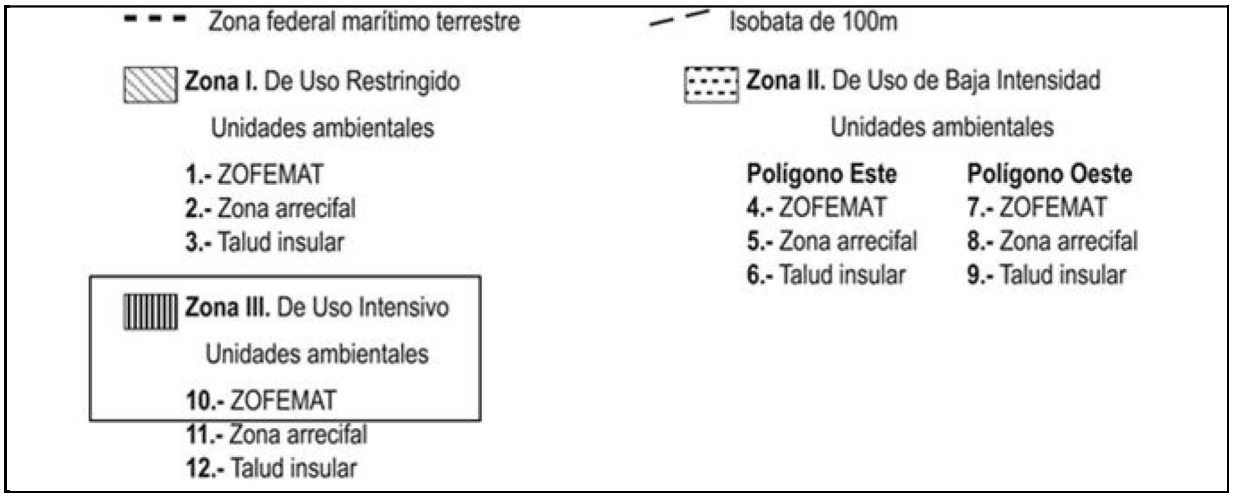
Imagen generada desde el Programa GogleEarth. Se muestra con un puntero de color amarillo, la ubicación precisa de la ZOFEMAT donde se construirá el embarcadero.



Acercamiento donde se observa los límites del polígono denominado ZONA III. Como se observa el embarcadero se encuentra dentro de este polígono.



Acercamiento de la zona donde se encuentra la ZOFEMAT donde se construirá el embarcadero. Se observa que el polígono es el denominado ZONA III, DE USO INTENSIVO, ZOFEMAT.



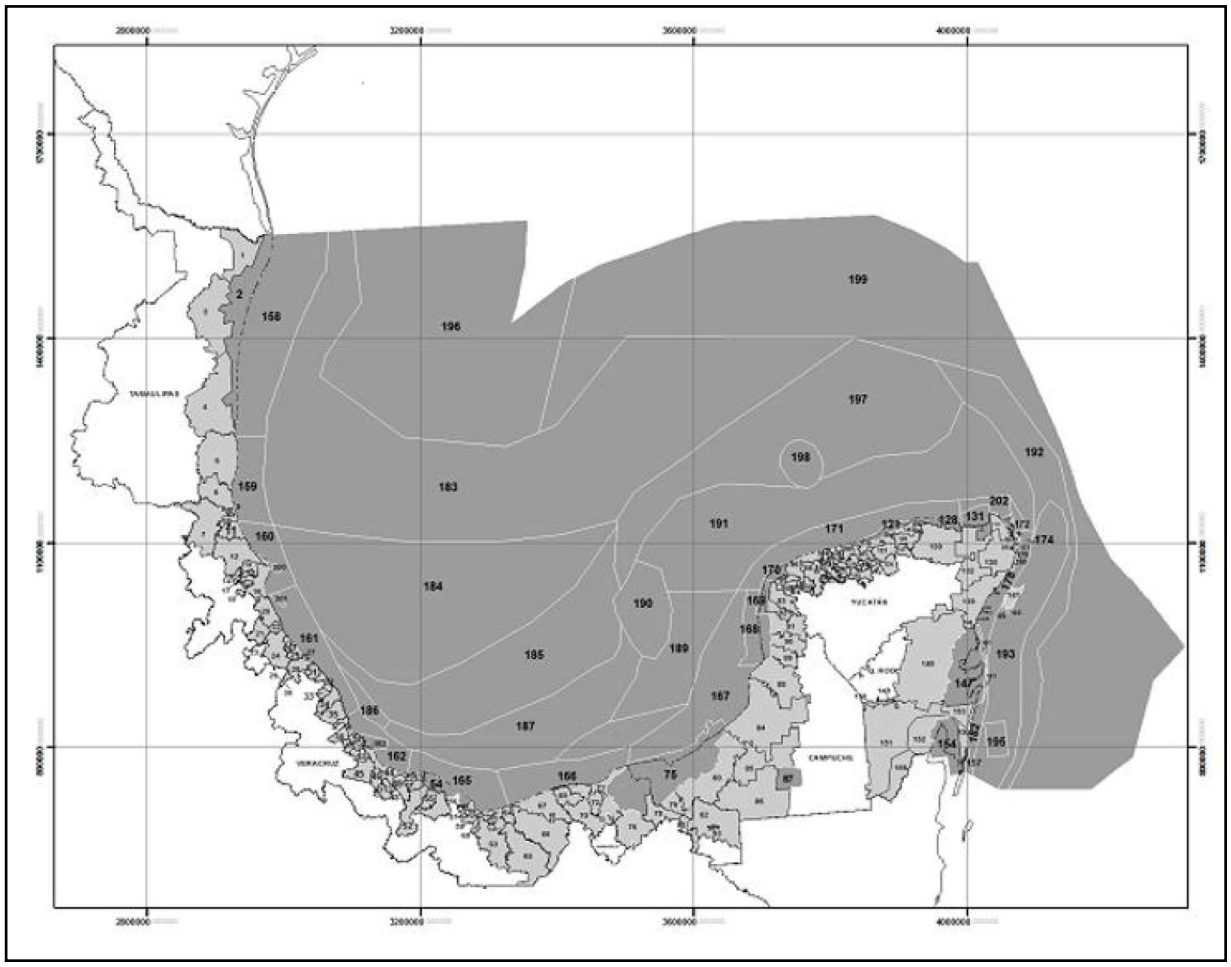
Como el embarcadero se encuentra en la zona marítima, no existe un uso de suelo urbanístico como tal, la zona terrestre tiene un uso de suelo de USO GENERAL lo cual se respetará.

DELIMITACION AMBIENTAL.

El criterio ambiental radica en dos factores; el primero es que el área marina se encuentra regulado por criterios ambientales específicos en el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (UGA 194), y el segundo en las características ambientales de la zona marina.

Delimitación ambiental por ordenamientos ecológicos.

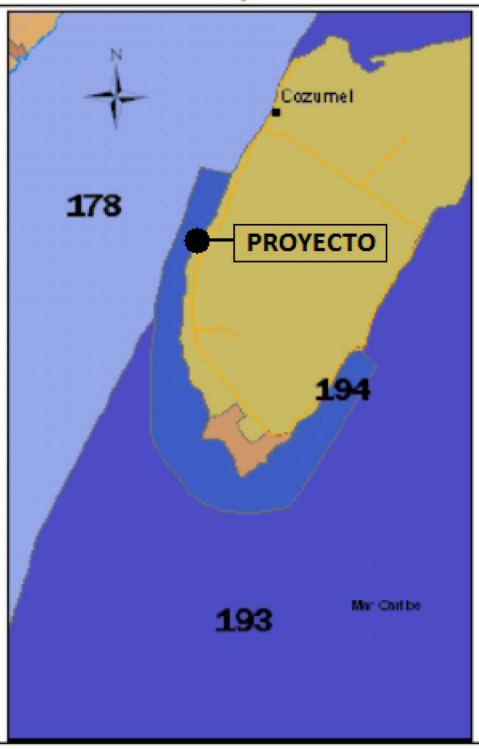
De acuerdo al **Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe**, Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de Noviembre de 2012, el área marina donde opera el proyecto se encuentra dentro de la Unidad de Gestión Ambiental número 194.



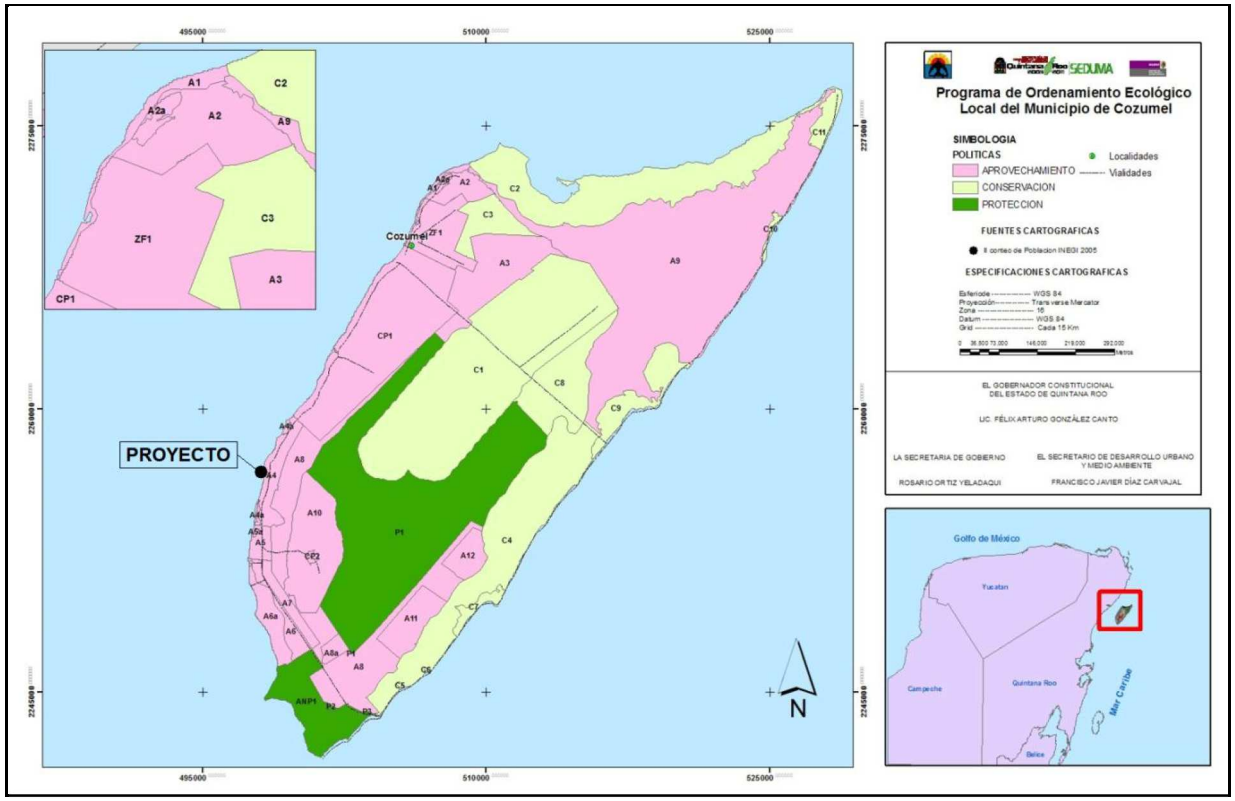
Plano del ordenamiento ecológico marino y regional.

De acuerdo al POEMyRGMyMC, la zona marina donde opera el proyecto pertenece a la Unidad de Gestión Ambiental número 194.

Unidad de Gestión Ambiental #:194

Tipo de UGA	Marina (ANP - Federal)	**Mapa**
Nombre:	Parque Nacional Arrecifes de Cozumel	
Municipio:	Cozumel	
Estado:	Quintana Roo	
Población:	0 Habitantes	
Superficie:	12,065.081 Ha.	
Subregión:		
Islas:	Presentes: Aplicar criterios para Islas	
Puerto Turístico		
Puerto Comercial		
Puerto Pesquero		
Nota:	Aplicar Decreto y Programa de Manejo del ANP	

De acuerdo al **Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel**, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, el 21 de octubre de 2008.





Plano oficial del programa municipal, se observan los polígonos de las Unidades de Gestión Ambiental (UGAS) que lo componen (Color rosa, amarillo y verde). También se observa con un punto de color negro la ubicación del proyecto dentro de la isla de Cozumel.

Debido a que la zona federal marítimo terrestre (la zona terrestre donde se construirá el arranque del embarcadero) se encuentra colindante con la UGA A4, que de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, con una POLÍTICA AMBIENTAL de Aprovechamiento, un USO PREDOMINANTE de Turístico Hotelero/Residencial Turístico, USOS COMPATIBLES de Ecoturismo, USOS CONDICIONADOS de UMAs y USOS INCOMPATIBLES de Agropecuario, Minería, Urbano, Acuícola.

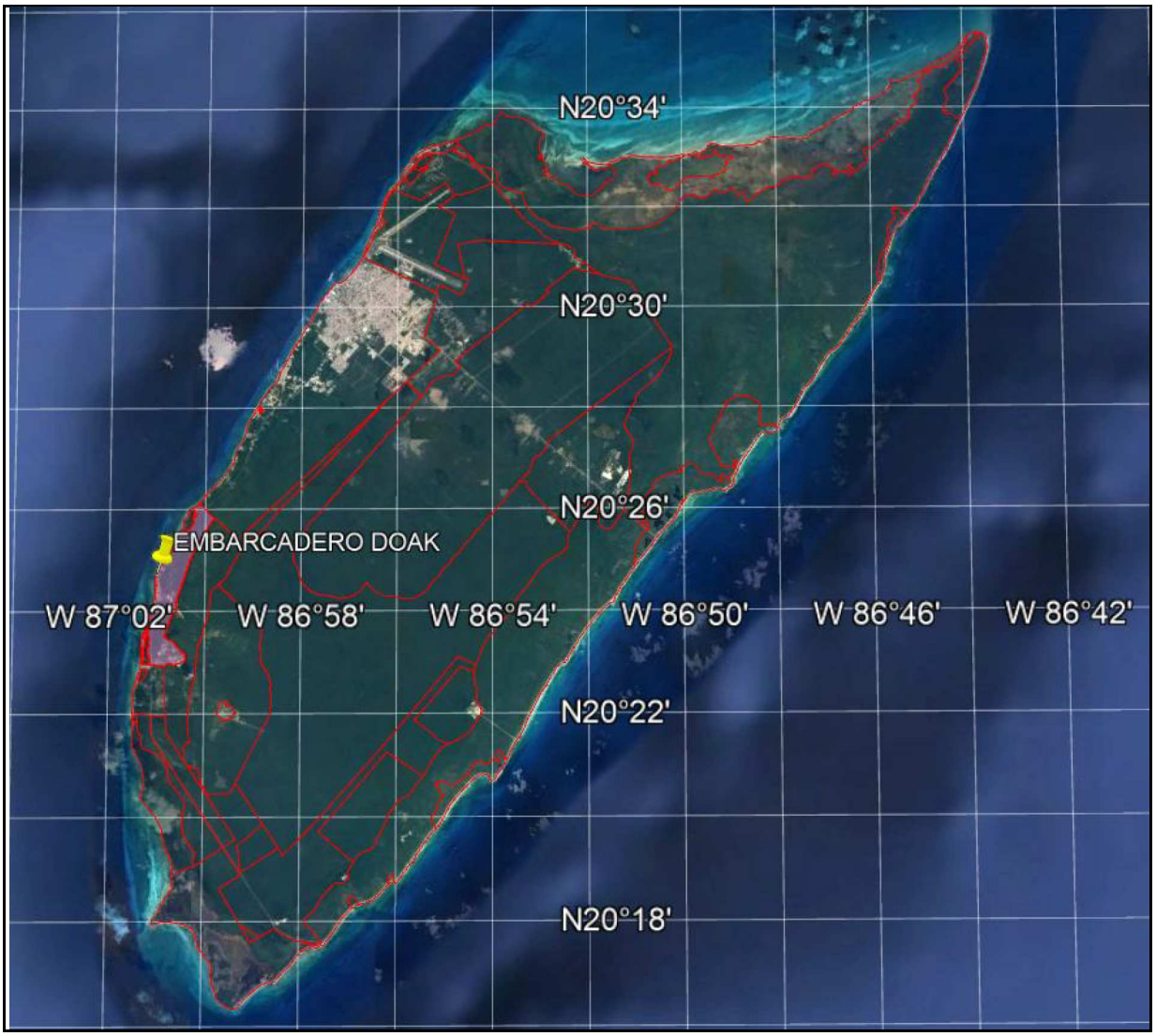
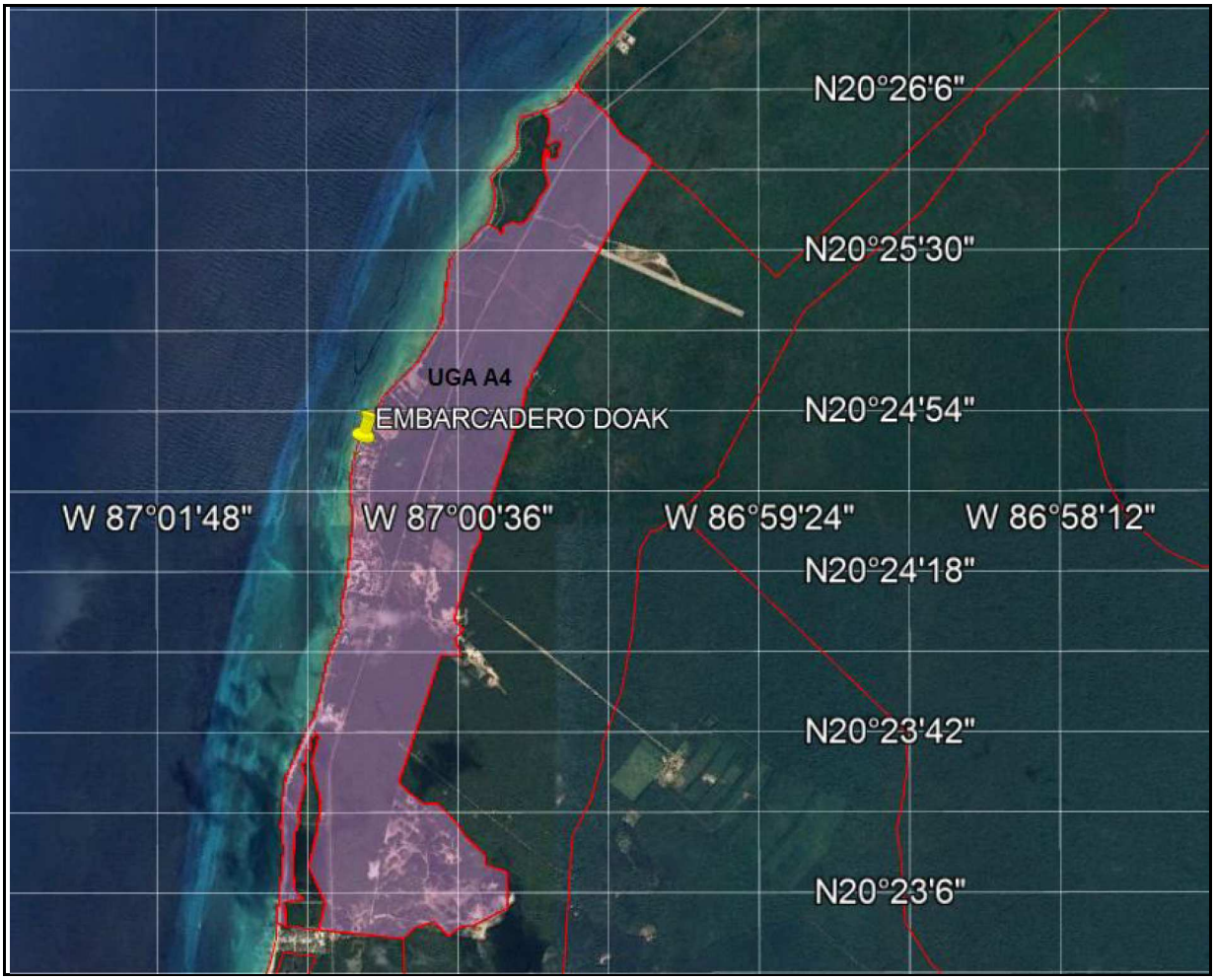
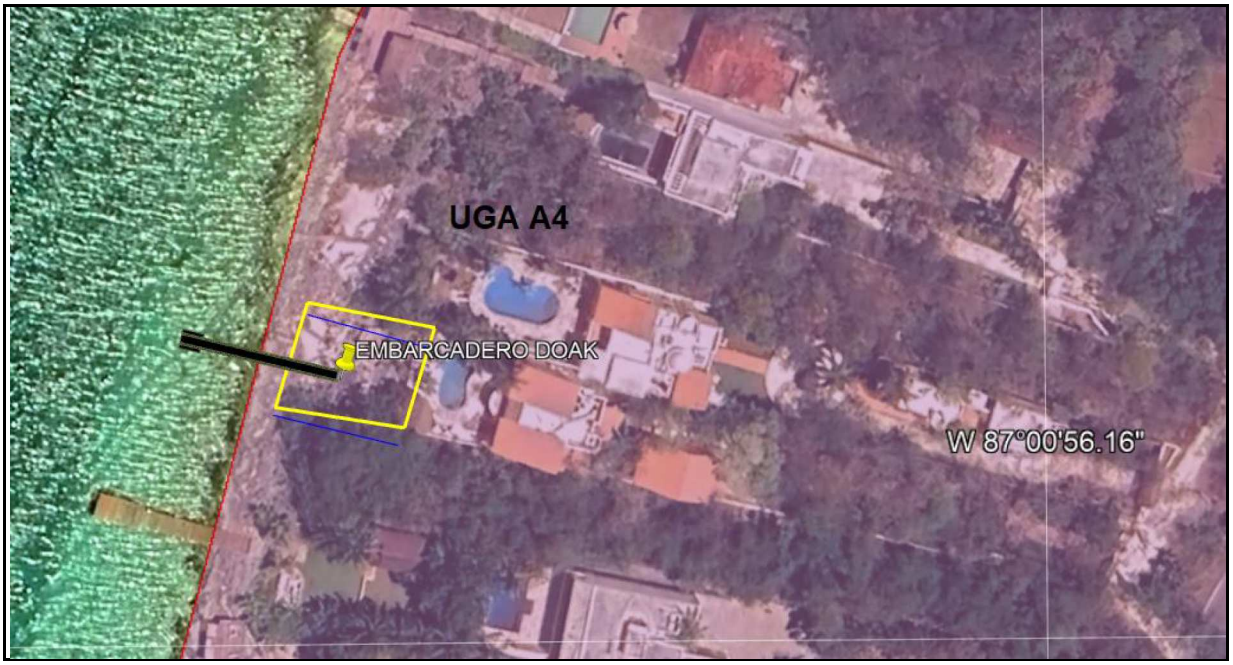


Imagen obtenida del programa GoogleEarth. Se exporto el archivo.KLM del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel y se exporto el archivo de la ubicación de la ZOFEMAT y del proyecto. Se colocó un marcador color amarillo donde se observa la ubicación del embarcadero.



Acercamiento de la Unidad de Gestión Ambiental número A4 (UGA A4). Se observa la ubicación de la ZOFEMAT y del embarcadero.



Acercamiento de la zona residencial donde se encuentra el predio propiedad del promovente. Colindante al predio se encuentra la ZOFEMAT donde se construirá el embarcadero.

DELIMITACIÓN AMBIENTAL FÍSICA.

En lo que respecta a las características físicas del área marina, no existe una delimitación física real o palpable ya que es el mar Caribe donde se construirá y operará el embarcadero rústico.

La delimitación física será ficticia, es decir, se pondrán límites en la operación del embarcadero, ya que fuera de los límites establecidos, el promovente no tiene autoridad alguna para regular las actividades que se realizan (navegación de embarcaciones autorizadas por la dirección del parque marino, actividades de nado, buceo diurno y nocturno, entre otras actividades).

DELIMITACION AMBIENTAL.

La siguiente imagen muestra la superficie del area de estudio.

ZONA DE INFLUENCIA DIRECTA.



La zona de influencia directa comprende una superficie de 359.583 m2, misma superficie que comprende la superficie de la ZOFEMAT y la superficie del embarcadero dentro de la zona marina, ya que es esta área donde las actividades de preparación del sitio, construcción y operación afectaran el medio ambiental y físico de manera directa y puntual con cierta temporalidad.

En esta superficie el promovente transitara para tener acceso al embarcadero. Dentro de esta zona podrá realizar actividades de embarque y desembarque cuando atraque su embarcación privada. La ZOFEMAT y el embarcadero le permitirán transitar de manera segura.

En esta zona, durante la etapa de preparación del sitio y construcción existirá la presencia de los trabajadores (Constructores del embarcadero, buzo perforados, embarcación del equipo barrenador y de contención de sólidos generados por la barrenación) y materiales de construcción (Madera).

El impacto al medio físico será al suelo por las excavaciones circulares y puntuales (Donde se hincarán los postes de madera), por el tránsito de personal y el movimiento de material.

También habrá impacto al suelo por la generación temporal (Etapa de construcción) de residuos sólidos. Los impactos por las excavaciones son adversos poco significativos con medida de mitigación debido a la superficie total de ocupación de los 28 pilotes (1.9768 m2); los impactos por el tránsito de personal son adversos poco significativos temporales con medida de mitigación. Los impactos por la generación de residuos sólidos son adversos poco significativos temporales con medida de prevención y mitigación (construcción).

El impacto a la atmósfera se dará por la generación de polvos y partículas suspendidas, se valora un impacto adverso poco significativo temporal con medida de prevención y mitigación, debido a que únicamente se realizaran 8 perforaciones en la piedra laja de la piedra (0.5648 m2); sin embargo, por su ubicación en la playa la piedra siempre estará húmeda, por lo cual la generación de polvos suspendidos en la atmósfera será mínimo y estará reforzada con la colocación de la malla geotextil antidispersante. Otro factor que hace mínimo la generación de sólidos suspendidos en la atmósfera es que se aprovecharan las oquedades existentes en la piedra, lo que reduce el volumen y la volatilidad de los sólidos generados.

El impacto socioeconómico se origina por la compra de material de construcción, generación de mano de obra, y compra de alimentos para el personal por lo que valora como un impacto benéfico temporal.

La demás superficie no descrita que se encuentra dentro del área de influencia directa, podría ser afectados por residuos sólidos volátiles sin embargo se valora como un impacto adverso poco significativo con medida de prevención.

ZONA DE INFLUENCIA INDIRECTA.

Para una mayor comprension la zona de influencia indirecta tiene una superficie de 347.000 m2. En esta superficie, el promovente podra realizar actividades recreativas como el nado libre y el snorkel. También podra realizar maniobras con su embarcación para realizar el atraque en el embarcadero.



Para definir la zona de influencia indirecta únicamente se tomo en cuenta el criterio ambiental.

En relación a los criterios ambientales, el impacto sera mínimo tomando en cuenta que la embarcación no afectara el fondo marino, ya que la zona de atrquwe se encuentra a una distancia de 11.80 metros de la línea de costa y la profundidad en esta zona es de 1.74 metros.

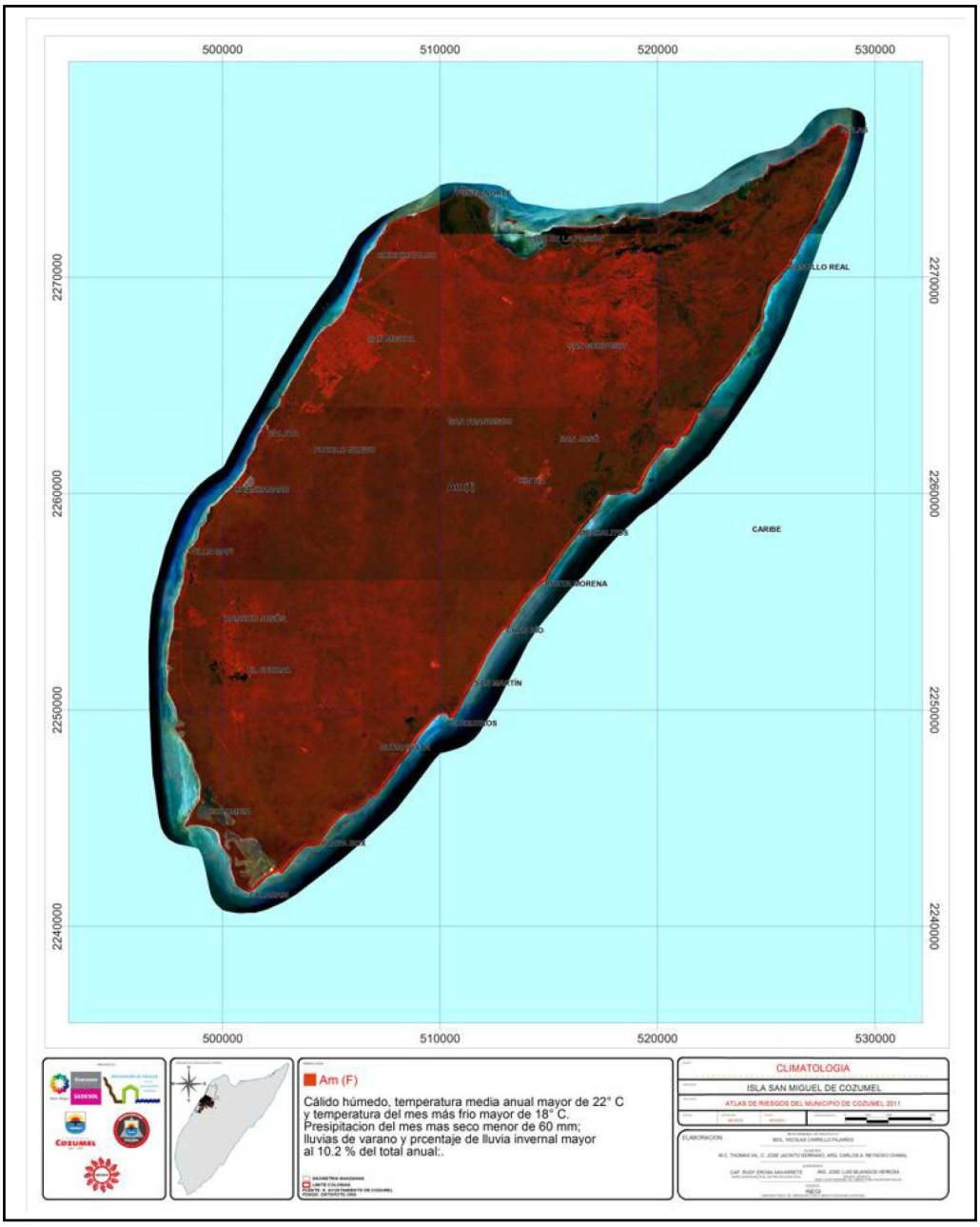
La operación del embarcadero no representa un factor de incremento de carga de visitantes dentro del parque debido a que la embarcación del promovente no realizará actividades comerciales.

Un vez delimitado el área de estudio a nivel zona de operación (359.583) y zona de influencia indirecta (347.000 m2), para los factores físicos como el clima, suelo, hidrología, geología, socioeconómico, etc. se consideró el nivel municipal y en ciertos documentos a nivel estatal, conforme a la disponibilidad de la informaron de las fuentes oficiales y documentales, de tal forma que el sistema ambiental que se tiene es el que se circunscribe la zona de operación del embarcadero.

IV.2.1. RASGOS FÍSICOS.

IV.2.1. Climatología.

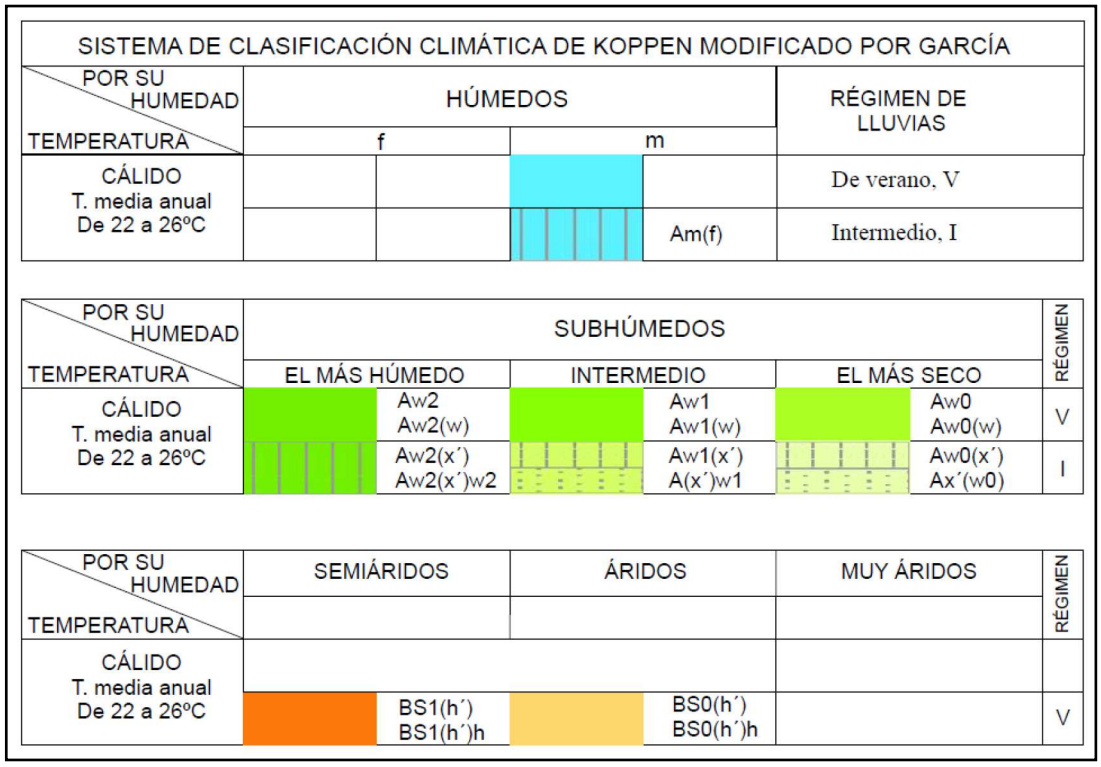
La información contenida a continuación fue proporcionada por la Dirección de Protección Civil del H. Ayuntamiento de Cozumel, de la Estación 23048 COZUMEL de la Comisión Nacional del Agua. Iniciando una secuencia de registro 1982 al año 2011. Los datos son tomados diariamente a las 08:00 a.m.



IV.2.1.1. Tipo de clima.

La información contenida a continuación fue proporcionada por la Dirección de Protección Civil del H. Ayuntamiento de Cozumel, de la Estación 23048 COZUMEL de la Comisión Nacional del Agua. Iniciando una secuencia de registro 1982 al año 2011. Los datos son tomados diariamente a las 08:00 a.m.

El clima en Cozumel es del tipo Am (f) temperatura media anual de 22 a 26º C, cálido húmedo con abundantes lluvias en verano según el sistema modificado de Köppen (García, 1973).



http://www.cambioclimatico.yucatan.gob.mx/atlas-cambio-climatico/pdf/tipos_climas.pdf

IV.2.1.2. Temperaturas promedio.

La temperatura media registrada es de 26.9ºC con pocas oscilaciones diarias. Las máximas se dan en agosto del año 2011 (valor extremo registrado de 39º C) y las mínimas en Enero. En los meses de invierno las temperaturas pueden llegar a ser un poco más bajas (18º C).

IV.2.1.3. Precipitación promedio anual.

La precipitación promedia anual de 1175 mm con un máximo en septiembre-octubre (385.6 mm mensuales) y un mínimo en marzo-abril (con 97.4 mm mensuales).

Teniendo en cuenta la superficie de la isla, esto representa un volumen total precipitado al año de 714 hm3 (millones de metros cúbicos).

IV. 2.1.4. Formaciones nebulosas y vientos dominantes.

Durante la mayor parte del año, el cielo se encuentra de medio nublado a nublado por columbiformes (con desarrollo vertical) que ocasionan chubascos frecuentes y tormentas eléctricas, principalmente por las tardes o noches. En invierno, condiciones frontales (Nortes) originan nubes estratiformes (en capas o mantos y sin desarrollo vertical) que dan lugar a lluvias ligeras intermitentes.

Las nieblas son escasas en la región, aparecen en los últimos y primeros meses del año, presentándose casi siempre al paso de un frente frío. Por lo general estas nieblas se forman después de las 22:00 horas y desaparecen antes de las 08:00 horas.

La corriente general de vientos que domina la costa oriental son los Alisios, por lo que de febrero a septiembre son dominantes del este al sureste con velocidad promedio de 15km/hora, alcanzando frecuentemente velocidades de 30 km/hora, en depresiones atmosféricas tropicales (80 – 90 Km/hr) y más de 120 km/hr en huracanes. De octubre a enero predominan vientos con componente norte, siendo menos intensos que los del verano.

Los vientos afectan directamente las mareas, de manera general en la isla de Cozumel se presenta un ciclo de mareas denominado semidiurno, que se caracteriza por tener dos máximas de marea al día; nunca llegando la variación de las mareas a más de 30 cm.

IV.2.1.5. Intemperísmos severos.

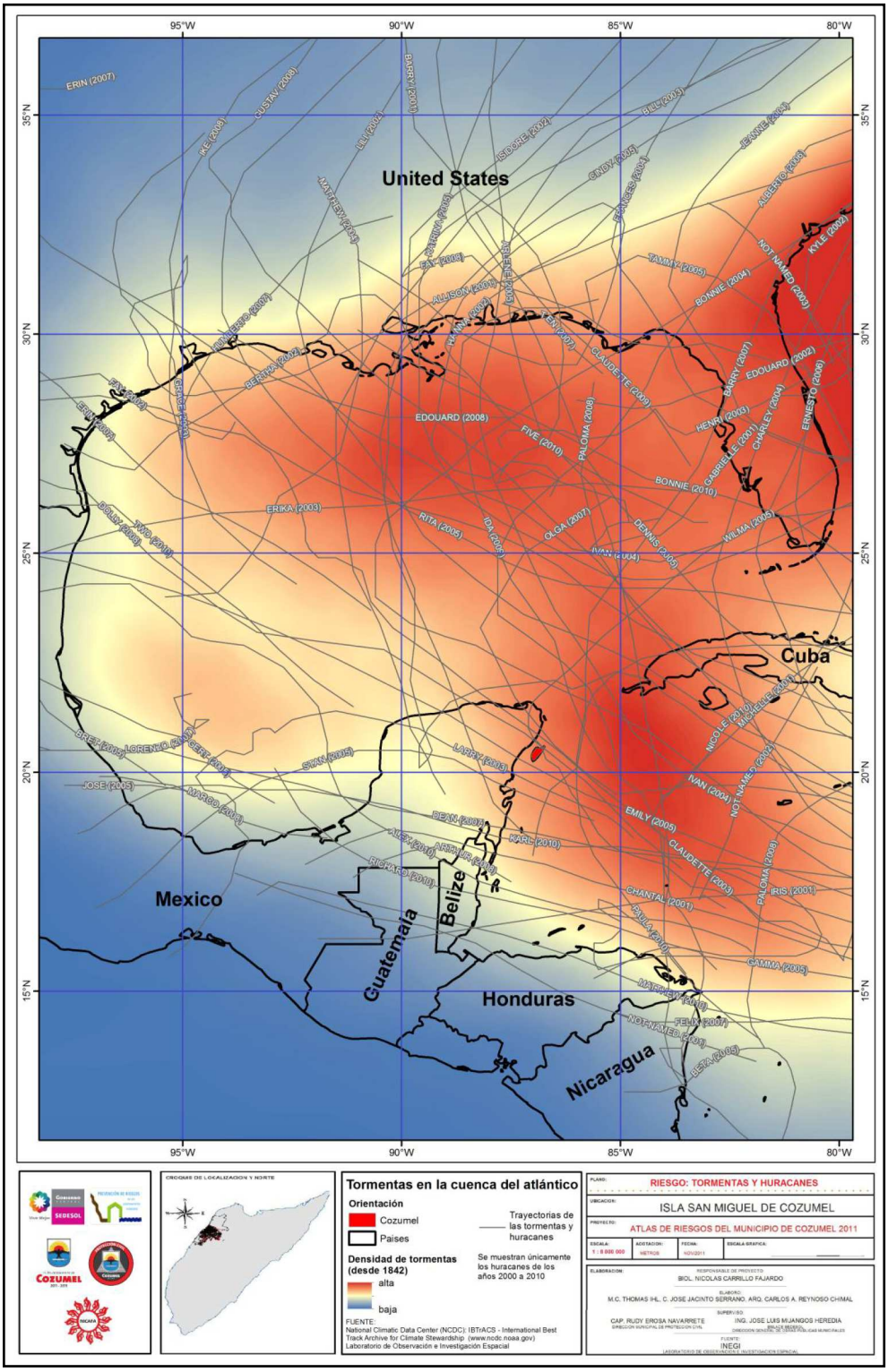
Quintana Roo es la entidad que ha registrado el mayor número de fenómenos naturales del País; debido a que sus costas se encuentran en la trayectoria de tormentas y huracanes tropicales que se forman en el Atlántico y penetran al Caribe, la temporada va de junio a noviembre, siendo el mes de mayor incidencia septiembre.

El fenómeno más peligroso de los ciclones tropicales se le denomina en el Atlántico como Huracán, el cual se reconoce proveniente de las siguientes versiones:

> Hurican: dios caribe del mal.
> Hurakan: uno de los dioses maya creador, que soplo sobre el agua caótica y creo la tierra seca.

Estos fenómenos son generados en el verano, en las regiones tropicales donde predominan los vientos alisios del este acompañados por áreas nubosas concentradas. A medida que la presión atmosférica disminuye, el aire se expande facilitando la formación de nubosidad, propiciado por el calor solar cuando en la superficie del mar la temperatura alcanza 26.5 grados o más.

Este ciclo se perpetua a sí mismo. Cuando los vientos circulares llegan 63 kms., se clasifica como tormenta tropical. Y cuando estos alcanzan los 118 kms. Por hora, pasa a la categoría de huracán.

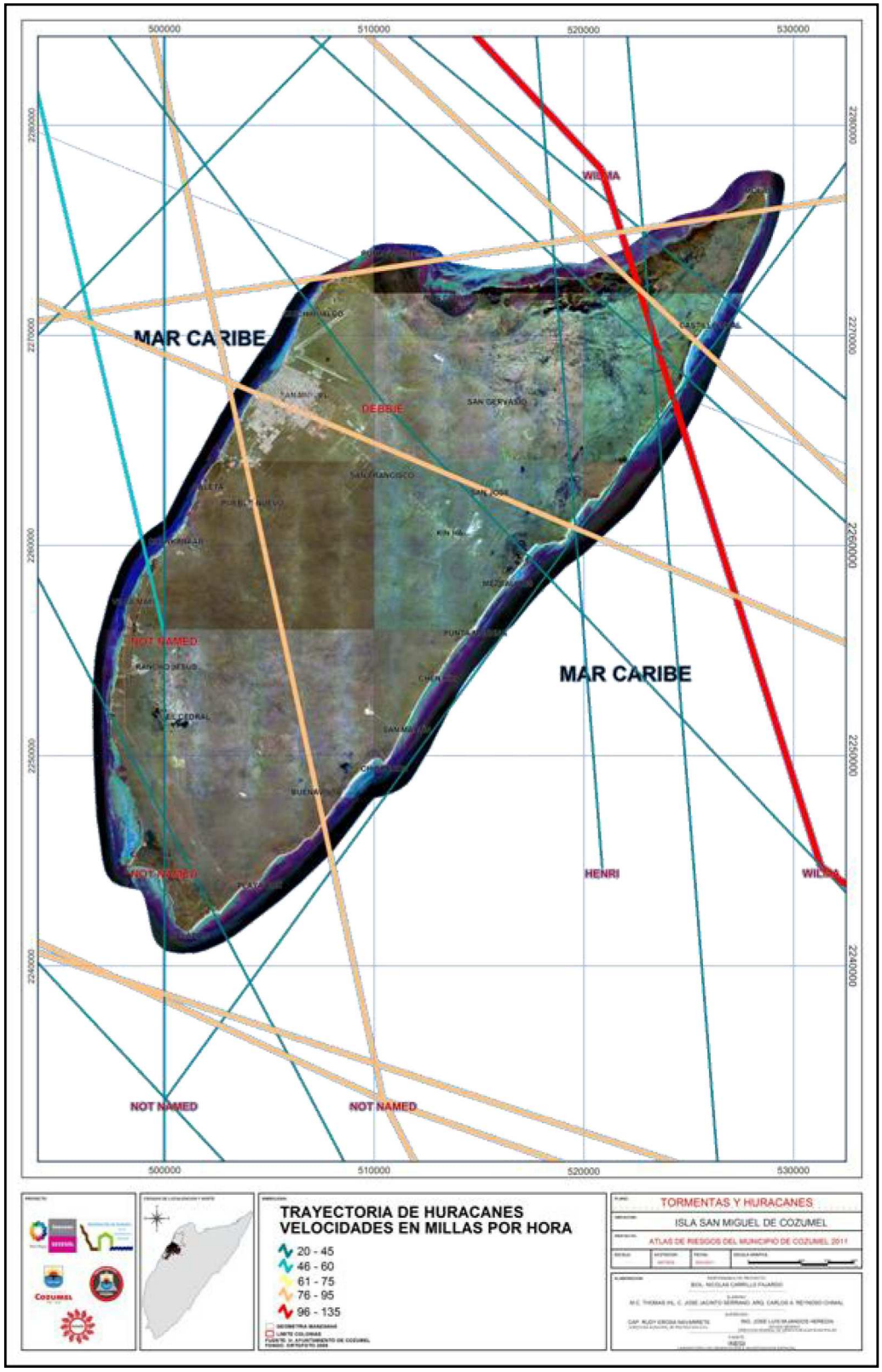

95°W
90°W
85°W
80°W
35°N
30°N
25°N
20°N
15°N
United States
Cuba
Mexico
Belize
Guatemala
Honduras
Nicaragua
Tormentas en la cuenca del atlántico
Orientación
Cozumel
Paises
Trayectorias de las tormentas y huracanes
Densidad de tormentas (desde 1842)
alta
baja
Se muestran únicamente los huracanes de los años 2000 a 2010
FUENTE:
National Climatic Data Center (NCDC): IBTrACS - International Best Track Archive for Climate Stewardship (www.ncdc.noaa.gov)
Laboratorio de Observación e Investigación Espacial
PLANO:
RIESGO: TORMENTAS Y HURACANES
UBICACION:
ISLA SAN MIGUEL DE COZUMEL
PROYECTO:
ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE COZUMEL 2011
ESCALA:
1 : 8 000 000
ACOTACION:
METROS
FECHA:
10/1/2011
ESCALA GRAFICA:
ELABORACION:
RESPONSABLE DE PROYECTO:
BIOL. NICOLAS CARRILLO FAJARDO
ELABORO:
M.C. THOMAS IHL, C. JOSE JACINTO SERRANO, ARQ. CARLOS A. REYNOSO CHIMAL
SUPERVISO:
CAP. RUDY EROSA NAVARRETE
ING. JOSE LUIS MIJANGOS HEREDIA
FUENTE:
INEGI

Cozumel, al igual que muchos otros puntos costeros del Estado, ha sido afectado por eventos de este tipo; por tal motivo la población ha desarrollado una cultura anticiclónica para sobrellevar estos eventos climáticos; se menciona por ejemplo al superhuracan Gilberto, que en 1988 devasto la mayoría de los ecosistemas costeros y selváticos de la Isla y norte del Estado, sin embargo las pérdidas humanas fueron mínimas; pero recientemente la isla sufrió el impacto directo del Huracán "Wilma" con una duración del 15 al 25 de octubre de 2005, con una presión mínima de 882 hPa, la más baja jamás medida en la cuenca del Atlántico y mar Caribe de la historia, alcanzando vientos sostenidos de 281 km/h con rachas mayores alcanzando la categoría V en la escala Saffir-Simpson, paso muy lento sobre el noreste de la isla de Cozumel Quintana Roo, a las 14:30 horas del 21 de octubre con vientos sostenidos de 225 km/h con rachas mayores e ingreso a tierra en las cercanías de Puerto Morelos a las 21:00 horas del 21 de octubre con vientos sostenidos de 220 km/h con rachas mayores; entre las 15:00 horas del 21 de octubre hasta las 7:00 horas del día 22 de octubre.

Esta colosal tormenta con vientos sostenidos que oscilaron entre 195 a 205 km/h con rachas mayores, anduvo con movimiento errático muy lento entre Puerto Morelos, Playa del Carmen y la isla de Cozumel, y a partir de las 9:00 hrs hasta las 18:00 horas del día 22 de octubre con vientos sostenidos que oscilaron entre los 175 a 185 km/h con rachas mayores en las cercanías de Cancún y Puerto Morelos, saliendo al Golfo de México por un punto muy cercano a Cabo Catoche a las 19:00 horas del día 22 de octubre con categoría II con vientos sostenidos de 155 km/h.

Provocando daños severos a toda la zona comprendida desde Playa del Carmen hasta el polo turístico Cancún incluyendo las islas de Cozumel y Mujeres.

Por otro lado, los frentes fríos o Nortes, cuando se originan por el desprendimiento de grandes masas de aire polar, generan serios problemas a la navegación y a la población en general; ya que llegan a alcanzar rachas de viento de 80 - 90 km/hr. provocando marejadas considerables, que obligan a las autoridades a cerrar los puertos, principalmente a la navegación menor. Estos fenómenos tienden también a generar erosión de playas.


500000
510000
520000
530000
2280000
2270000
2260000
2250000
2240000
WILMA
MAR CARIBE
DEBBIE
SAN GERVASIO
SAN FRANCISCO
SAN JOSE
NOT NAMED
MAR CARIBE
HENRI
WILMA
NOT NAMED
NOT NAMED
TRAYECTORIA DE HURACANES
VELOCIDADES EN MILLAS POR HORA
20 - 45
46 - 60
61 - 75
76 - 95
96 - 135
TORMENTAS Y HURACANES
ISLA SAN MIGUEL DE COZUMEL
ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE COZUMEL 2011

IV. 2.2. Fisiografía, Geomorfología y geología.

IV. 2.2.1. Fisiografía.

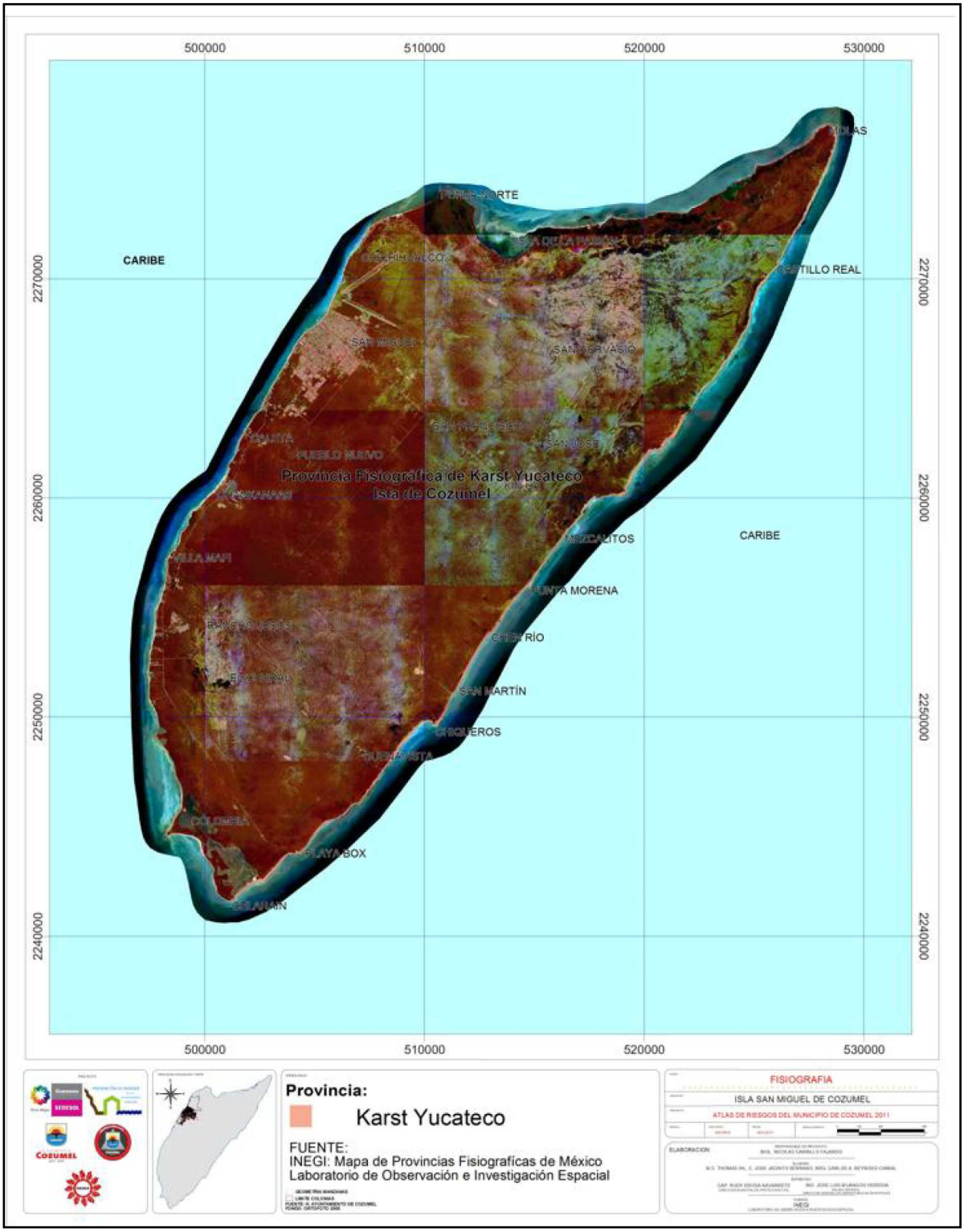
Provincia: Península de Yucatán (100%)

Subprovincia; Carso Yucateco (99.83%) (Figura 9) y Costa Baja de Quintana Roo (0.17%)

Sistema de topoformas; Llanura rocosa con lomerío de piso rocoso o cementado (96.91%), Llanura rocosa de piso rocoso o cementado (2.18%), No aplicable (0.74%) y Playa o barra de piso rocoso o cementado (0.17%).

Probablemente el origen de la isla corresponde a un desprendimiento del margen oriental de la Península durante la formación de la cuenca de Yucatán, entre el Mesozoico Tardío y el Cenozoico Temprano. En la isla se presenta una topografía de tipo kárstica, que produce la infiltración del agua pluvial provocando el colapso de techos de cavernas y formando depresiones pedregosas conocidas como dolinas o cenotes. En Cozumel tanto los cenotes como las dolinas son de tamaño pequeño. En el área cercana a Punta Sur existen varios cenotes y dolinas en la selva inmediatamente al norte de la laguna de Colombia, así como una pequeña meseta calcárea en Punta Celarain.

La isla está constituida por calizas sedimentarias; probablemente se encuentra, al igual que toda la Península de Yucatán, sobre un basamento metamórfico del Paleozoico cubierto por más de 500 m de depósitos, fundamentalmente lechos rojos del Jurásico, que subyacen bajo una sucesión de areniscas y calizas depositadas durante el Cretácico y el Paleoceno, y sobre las que son comunes afloramientos del Terciario. La naturaleza kárstica de la isla impide la formación de ríos en su superficie, ya que toda el agua de lluvia se filtra a través de fracturas y fisuras en el terreno hasta el nivel freático; por lo que los escurrimientos hacia el mar prácticamente no acarrean sólidos en suspensión. Dentro del área se distinguen tres tipos de suelos claramente definidos: los suelos de mesetas calcáreas, que se encuentran en las partes altas, cubiertos por selva mediana subperennifolia; los suelos de barras costeras y playas, cubiertos de matorral costero o cocotero y, por último, los suelos de cuencas cubiertas por vegetación de manglar y otras halófitas[4].
[4]. (http://www.wix.com/bgmsaenz/parquecozumel#!ubicación/vstc1=fisiografía).


500000
510000
520000
530000
2270000
2260000
2250000
2240000
CARIBE
CASTILLO REAL
SAN MIGUEL
SANTA PASCUA
PUEBLO NUEVO
Provincia Fisiográfica de Karst Yucateco
Isla de Cozumel
MEZCALITOS
CARIBE
PUNTA MORENA
SAN MARTÍN
PLAYA BOX
Provincia:
Karst Yucateco
FUENTE:
INEGI: Mapa de Provincias Fisiograficas de México
Laboratorio de Observación e Investigación Espacial
FISIOGRAFIA
ISLA SAN MIGUEL DE COZUMEL
ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE COZUMEL 2011
ELABORACION
INEGI

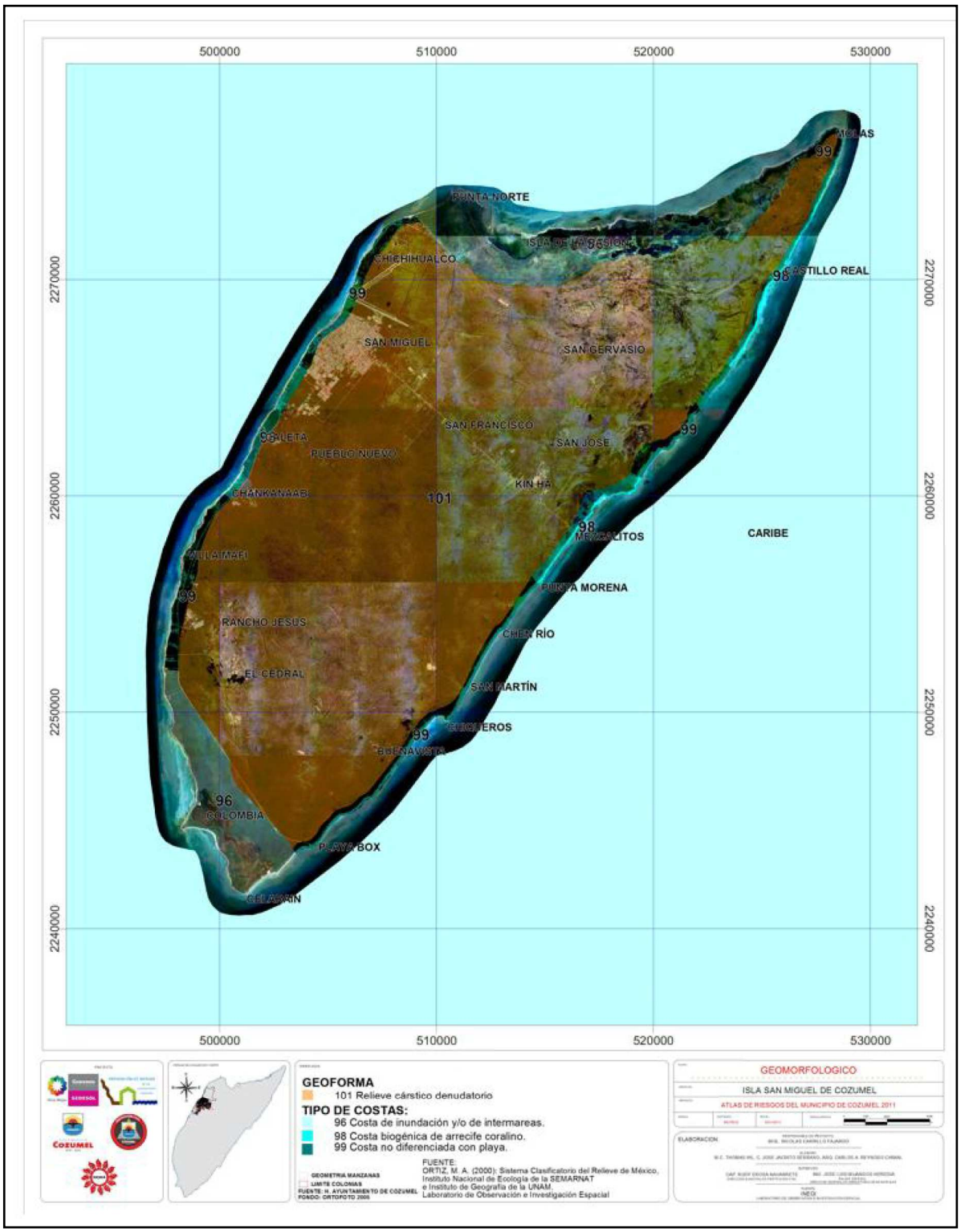
IV. 2.2.2. Geomorfología general.

La geomorfología de Cozumel está representada en una sola geoforma que es el relieve kárstico denudatorio, planicie kárstica con procesos de dolinización incipiente (101) (39,789.3733 Has.) y distinguiéndose tres tipos de costas.

La costa de inundación y/o de intermareas (96), que se localizan en la zona norte y sur de la isla, se caracterizan debido a la presencia de zonas lagunares que tiene conexión directa con el mar, teniendo así una dinámica permanente de flujos y reflujos de las mareas. Tiene una superficie de 4,740.1335 has.

La costa biogénica de arrecife coralino (98), se localizan principalmente en la costa oriental de la isla en dos sitios, en el litoral central desde mezcalitos hasta Chen Rio y en el litoral norte abarcando los Arrecifes y el Castillo Real. En la costa occidental de la isla se presenta desde la Caleta, la Ceiba, Dzul-Ha, y parte de la zona de Curvas de Tormentos. Tiene una superficie de 985.148 has.

La costa no diferenciada con la playa (99), se presenta en la costa oriental de la isla en el litoral sur desde Chen Rio hasta Playa Box y en el litoral norte desde Mezcalitos hasta los arrecifes. Tiene una superficie de 1,810.4735 has.


500000
510000
520000
530000
2270000
2260000
2250000
2240000
PUNTA NORTE
ISLA DE LA PASIÓN
CHICHIHUALCO
CASTILLO REAL
SAN MIGUEL
SAN GERVASIO
SAN FRANCISCO
SAN JOSE
PUEBLO NUEVO
KIN HA
CHANKANAAB
CARIBE
PUNTA MORENA
RANCHO JESUS
EL CEDRAL
SAN MARTÍN
COLOMBIA
99
98
101
96
GEOFORMA
101 Relieve cárstico denudatorio
TIPO DE COSTAS:
96 Costa de inundación y/o de intermareas.
98 Costa biogénica de arrecife coralino.
99 Costa no diferenciada con playa.
FUENTE:
ORTIZ, M. A. (2000): Sistema Clasificatorio del Relieve de México, Instituto Nacional de Ecología de la SEMARNAT e Instituto de Geografía de la UNAM. Laboratorio de Observación e Investigación Espacial
GEOMORFOLOGICO
ISLA SAN MIGUEL DE COZUMEL
ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE COZUMEL 2011

IV. 2.2.3. Geología.

La geología de la isla de Cozumel, es similar a la encontrada en toda la Península de Yucatán; los estudios que se han realizado coinciden en señalar una sedimentación de los fondos marinos a partir de la Era Terciaria, sobre un basamento de rocas de la Era Secundaria, lo que ha originado una gigantesca losa que empezó a ascender a pausas y retrocesos hasta fines de la Era Cenozoica, continuando hasta nuestros días en la parte norte. Esta losa se constituye de calizas granulosas, deleznables, color blanquecino llamadas sascab.

La roca más abundante en la entidad es la sedimentaria, tanto del Terciario como del Cuaternario, ambos Periodos pertenecientes a la Era del *Cenozoico* (63 millones de años).

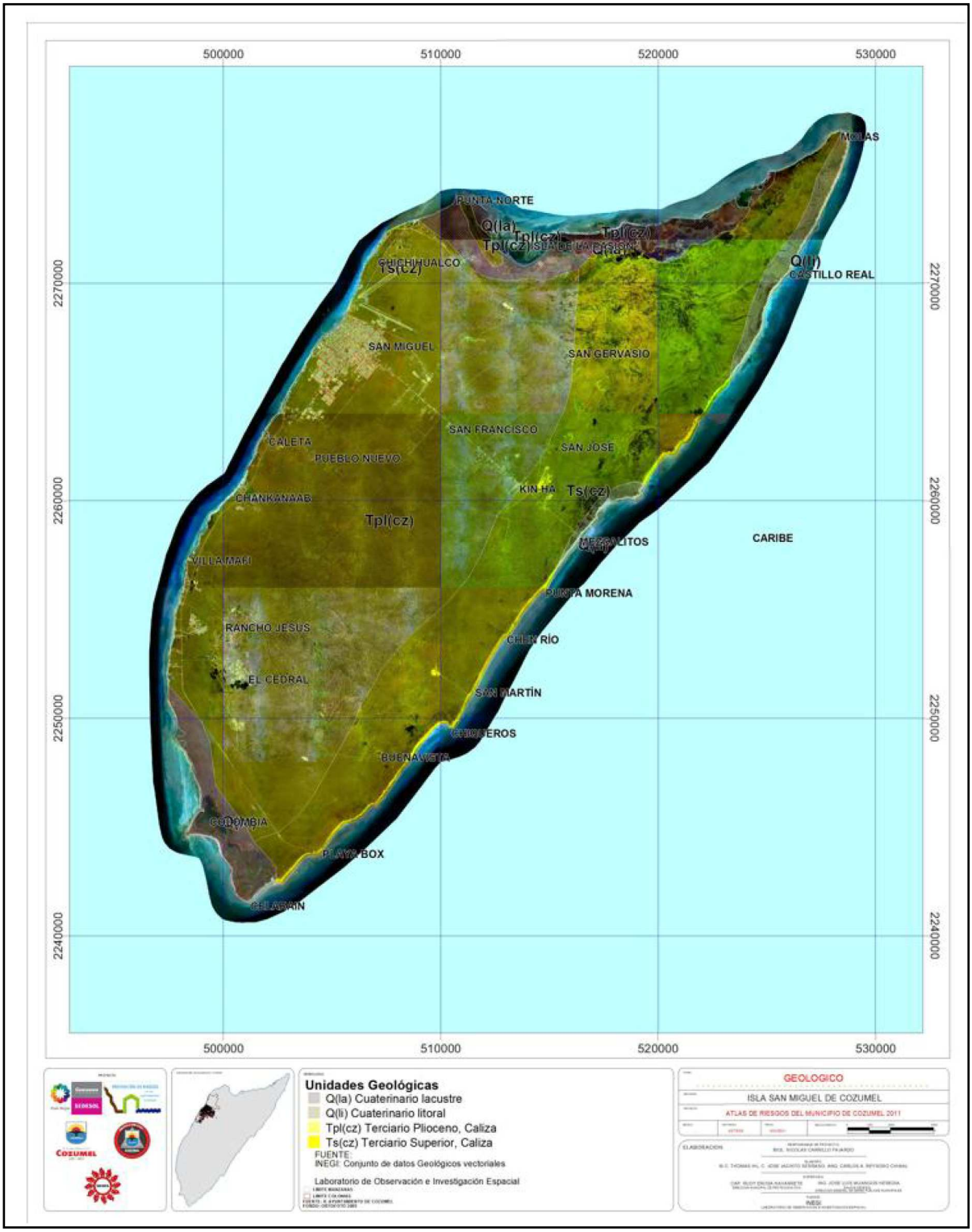
Los sedimentos acumulados durante el periodo cuaternario son principalmente médanos de arena y depósitos de pantano. Los primeros se generan por la acción del viento y oleaje; que producen acumulaciones de calcarenitas, conchas y pedacerías arredondeadas de arenas y gravillas calcáreas de color blanco en las playas costeras. Se observan formando fajas alargadas en la costa oriental y tienen unos 5 m de espesor por unos 400 m de ancho.

En lo que se refiere a los depósitos de pantano, son sedimentos de las zonas inundadas por aguas salobres que se generan principalmente por la acumulación de limos y humus derivados de la vegetación de manglar que allí se encuentra. Su grosor es bastante reducido y se localiza casi en su totalidad en el extremo de la costa sur y a lo largo de toda la costa norte.

El sistema cuaternario lacustre Q(la) se encuentra en la zona sur de la isla que abarca desde Palancar hasta Punta Celarían, que comprende las zonas de manglares y lagunares. En la zona norte de la isla también se encuentra este tipo de formación, abarca la zona desde la Isla de la Pasión hasta Aguada Grande. Esta formación abarca una superficie de 2,832.6198 has.

El sistema cuaternario litoral (Qli) se observa en la costa oriental de la isla desde Puntas Morena hasta los humedales de Mezcalitos. También se observa desde Punta Arrecifes hasta Punta Molas. Tiene una superficie de 1,242.9385 has.

El sistema terciario plioceno tipo caliza Tpl (cz) que abarca la parte central de la isla hacia la costa occidental tiene una superficie de 27,352.6132 has.


500000
510000
520000
530000
2270000
2260000
2250000
2240000
PUNTA NORTE
Q(la)
Tpl(cz)
Ts(cz)
CHICHIHUALCO
Q(li)
CASTILLO REAL
SAN MIGUEL
SAN GERVASIO
SAN FRANCISCO
SAN JOSE
CALETA
PUEBLO NUEVO
CHANKANAAB
KIN-HA
Tpl(cz)
CARIBE
VILLA MAR
PUNTA MORENA
RANCHO JESUS
EL CEDRAL
SAN MARTÍN
BUENAVISTA
COLOMBIA
PLAYA BOX
Unidades Geológicas
Q(la) Cuaterinario lacustre
Q(li) Cuaterinario litoral
Tpl(cz) Terciario Plioceno, Caliza
Ts(cz) Terciario Superior, Caliza
FUENTE:
INEGI. Conjunto de datos Geológicos vectoriales
Laboratorio de Observación e Investigación Espacial
GEOLOGICO
ISLA SAN MIGUEL DE COZUMEL
ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE COZUMEL 2011

IV. 2.3. Edafología.

Se distribuyen en la superficie insular cinco grupos principales de suelos con extensiones muy desiguales (Figura 13).

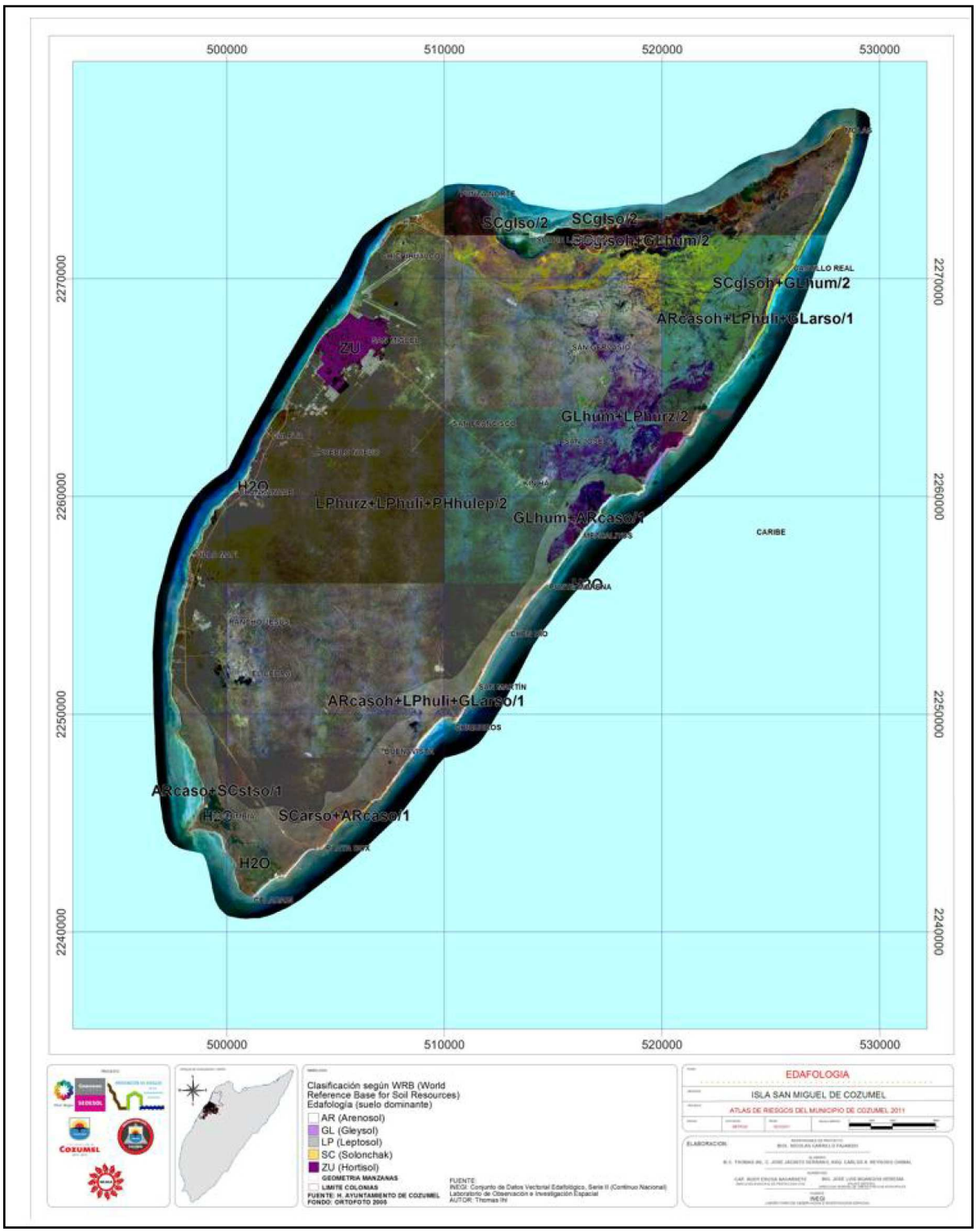
El principal es el Rendzina (actualmente Leptosol (LP) según SICS-ISRIC-FAO. 1999), que ocupa una superficie de 33,404.9904 has. repartiéndose por su zona central. Los suelos Leptosoles se encuentran limitados en profundidad por una roca continua y dura dentro de los 10 cm de la superficie del suelo, por lo que presentan un perfil de tipo A-R. Aparecen siempre en áreas con pendiente acusada y/o lugares que han sufrido intensos procesos de erosión. En estas condiciones, si el proceso degradativo del suelo continúa, estos Leptosoles pueden desaparecer dando lugar a afloramientos generalizados de la roca subyacente, alcanzando un estado final de degradación prácticamente irreversible

El segundo en cobertura es el Solonchak (SC), que ocupa una superficie de 5,702.839 has del territorio y se distribuye principalmente en las zonas pantanosas de los extremos sur, norte y en una porción de la costa nororiental (siendo en el primer caso de tipo órtico y en los otros dos de tipo gléyico). El suelo Solochak, se encuentra sobre la franja de terrenos bajos y pantanos de la planicie palustre y pueden ser diferenciados por sus contenidos relativos de sales y materia orgánica.

El tercero es el suelo denominado Gleysol (GL) (de tipo mólico), el cual ocupa una superficie de 2,892.8721 has. de la superficie insular y se encuentra en la costa oriental inmediatamente al norte de la carretera transversal. Los suelos Gleisoles son suelos con mal drenaje, presentan agua en el perfil, en forma permanente o semipermanente, con fluctuaciones de nivel freático en los primeros 5 dm; los más abundantes son los gleisoles húmicos y calcáricos. Se dan cuando las condiciones del relieve favorecen el estancamiento

El cuarto es el suelo Arenosol (AR), se tratan de suelos que tienen una textura franco arenosa o más gruesa, ocupan una superficie de 4,647.5946 has. Están caracterizados por su escasa o nula evolución y un perfil prácticamente indiferenciado con un delgado horizonte A, con muy baja incorporación de materia orgánica, sobre un material arenoso totalmente suelto y sin ninguna cohesión entre sus partículas. Son suelos muy permeables y con escasa capacidad de retención de agua, lo que origina que las plantas se vean sometidas a estrés hídrico. La elevada porosidad de estos suelos repercute en una gran facilidad de aireación que favorece la oxidación y rápida mineralización de la materia orgánica. Otra peculiaridad de los Arenosoles es su gran susceptibilidad ante los procesos erosivos, especialmente de erosión eólica, si no son fijados por una adecuada cobertura vegetal, como ocurre con las dunas móviles del territorio.

El suelo Hortisol (ZU), son suelos antrópicos favorables para la producción de cultivos. Ocupa una superficie de 671.8842 has.



IV. 2.4. Hidrología.

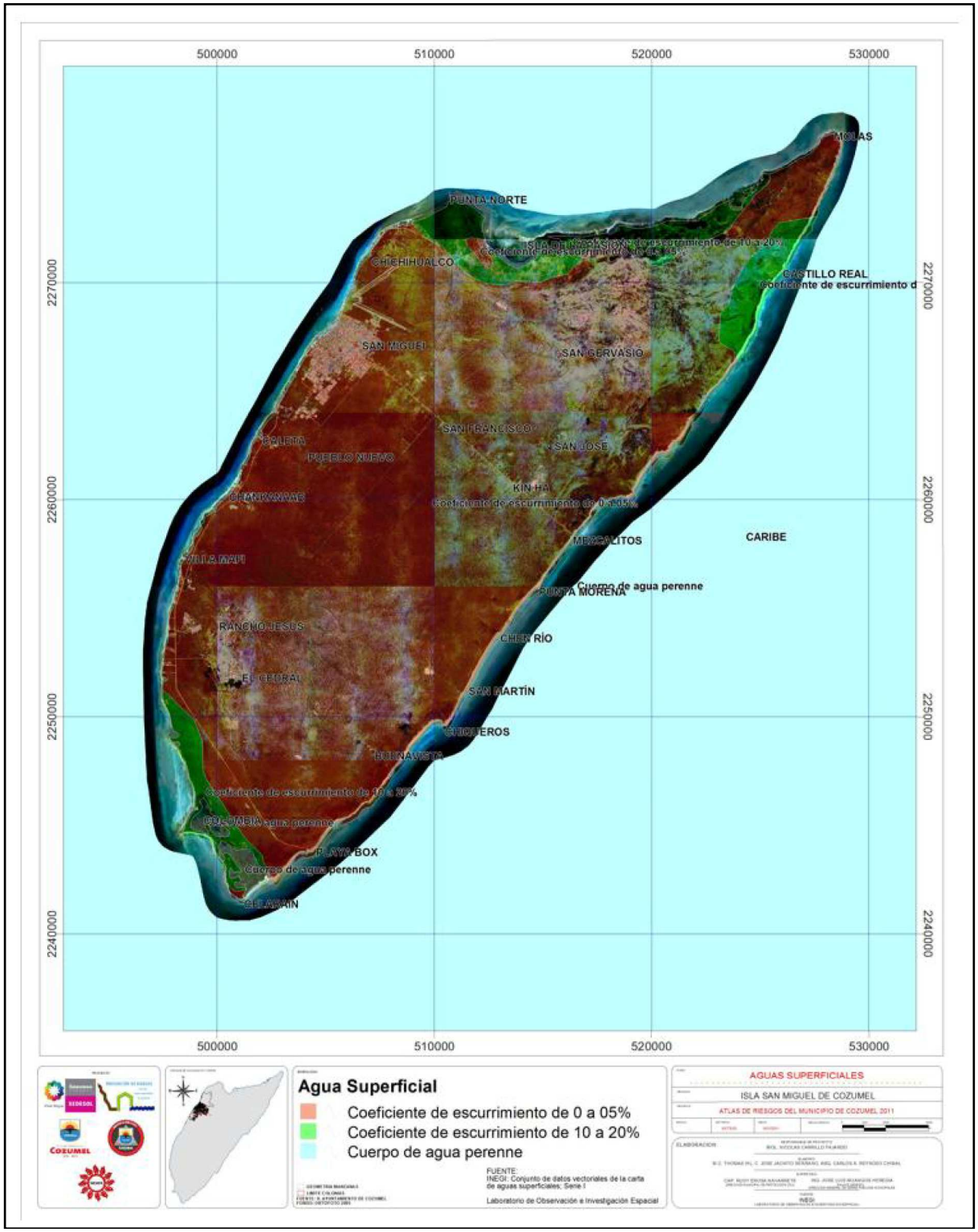
En la Isla, no existe evidencia de ríos o arroyos, de caudal considerable para desembocar en el mar; esto es debido al elevado contenido cárstico y a la delgada capa de suelo superficial, que facilita la rápida absorción del agua de lluvia hacia el subsuelo.

Sin embargo, esta situación favorece a su vez una circulación hidráulica subterránea que ha generado en toda la isla un sistema de cavidades o cavernas, algunas de las cuales afloran hacia la superficie, en los llamados Síncopes o Cenotes. Ejemplo notable de este tipo de formación es la caverna de La Quebrada, en el extremo sur del Parque Natural Chankanaab que ha sido explorada con equipo "scuba" 3 kilómetros en su interior.

El manto acuífero de la Isla puede ser representado en un perfil como una cinta horizontal bajo la superficie de la isla y sobre el nivel del agua marina, ésta se adelgaza hacia los extremos costeros siendo más ancha (5 m aproximadamente) en la pared central de la Isla, donde se encuentran las principales áreas de filtración de agua de lluvia al manto. Entre el agua dulce y la de mar se encuentra una interfase con concentración variable de sales.

Sin embargo, a pesar del eficiente drenaje superficial que existe en la mayor parte de la Isla, podemos encontrar cercanas a la costa, algunas lagunas sobre áreas en donde la saturación de la arcilla en conjunción con la roca aflorante, ha logrado disminuir la filtración rápida del agua; por lo que muchas de estas lagunas poseen vidas temporales, desapareciendo en los meses críticos de sequía. Sin embargo, otras son permanentes por estar muy cercanas a la costa; ejemplo de esto son las lagunas Colombia, Laguna Ciega, y la Laguna de Montecristo.


500000
510000
520000
530000
2270000
2260000
2250000
2240000
MOLAS
PUNTA NORTE
ISLA DE LA PASION
CHICHIHUALCO
CASTILLO REAL
SAN MIGUEL
SAN GERVASIO
SAN FRANCISCO
SAN JOSE
CACETA
PUEBLO NUEVO
KIN HA
CHANKANAAB
MEZCALITOS
CARIBE
VILLA MAFI
PUNTA MORENA
RANCHO JESUS
CHEN RIO
EL CEDRAL
SAN MARTIN
CHIQUEROS
BUENAVISTA
COLOMBIA
PLAYA BOX
CEL ARAIN
Agua subterranea
Cuerpo de agua perenne
Material consolidado con posibilidades altas
Material consolidado con posibilidades bajas
Material no consolidado con posibilidades bajas
Area de concentración de pozos
Calidad del agua
C2-S1(aguas moderadamente salinas)
C3-S1(aguas altamente salinas)
C3-S2(aguas altamente salinas)
FUENTE:
INEGI. Conjunto de datos vectoriales de la carta de aguas subterraneas.
Laboratorio de Observación e Investigación Espacial
HIDROGRAFIA SUBTERRANEA
ISLA SAN MIGUEL DE COZUMEL
ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE COZUMEL 2011
ELABORACION
INEGI


500000
510000
520000
530000
2270000
2260000
2250000
2240000
PUNTA NORTE
CHICHIHUALCO
CASTILLO REAL
SAN MIGUEL
SAN GERVASIO
SAN FRANCISCO
SAN JOSE
PUEBLO NUEVO
KIN HA
MERCADITOS
CARIBE
Cuerpo de agua perenne
PUNTA MORENA
RANCHO JESUS
CHEN RÍO
EL CEDRAL
SAN MARTÍN
CHOMPEROS
PUNTA SUR
Cuerpo de agua perenne
Agua Superficial
Coeficiente de escurrimiento de 0 a 05%
Coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%
Cuerpo de agua perenne
FUENTE:
INEGI: Conjunto de datos vectoriales de la carta de aguas superficiales; Serie I
Laboratorio de Observación e Investigación Espacial
AGUAS SUPERFICIALES
ISLA SAN MIGUEL DE COZUMEL
ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE COZUMEL 2011
ELABORACIÓN
INEGI

IV. 2.5. Oceanografía.

IV. 2.5.1. Batimetría.

Como parte de los primeros registros batimétricos con que se cuentan en la isla de cozumel, destaca el estudio llevado a cabo por Mukelbauer (1990), el cual describe la zona costera de la isla de cozumel, concluyendo que esta se encuentra conformada por tres terrazas a diferentes profundidades, después de las cuales se presenta el cantil, estas tres terrazas se describen a continuación:

Primera terraza: Va desde la costa hasta una profundidad de 2 metros. Esta se caracteriza por sustrato pétreo.

Segunda terraza: va desde los 2 metros de profundidad hasta los 6 metros de profundidad. esta terraza se caracteriza por presentar sedimentos finos, presencia de pequeñas agregaciones de sedimentos con una comunidad de macroalgas cercanas a los límites.

Tercera terraza: Va desde los 6 metros de profundidad hasta los 25 metros de profundidad. se caracteriza por sedimentos más gruesos, corrientes mas o menos fuertes.

La plataforma continental en la costa oeste de la isla de cozumel presenta un ancho promedio de 500 metros, con solo 200 a 300 metros entre palancar y san miguel. En esta zona, el borde de la plataforma se localiza alrededor de 20 metros de profundidad, aumentando la profundidad de borde hacia el norte y sur, hasta aproximadamente 30 metros.

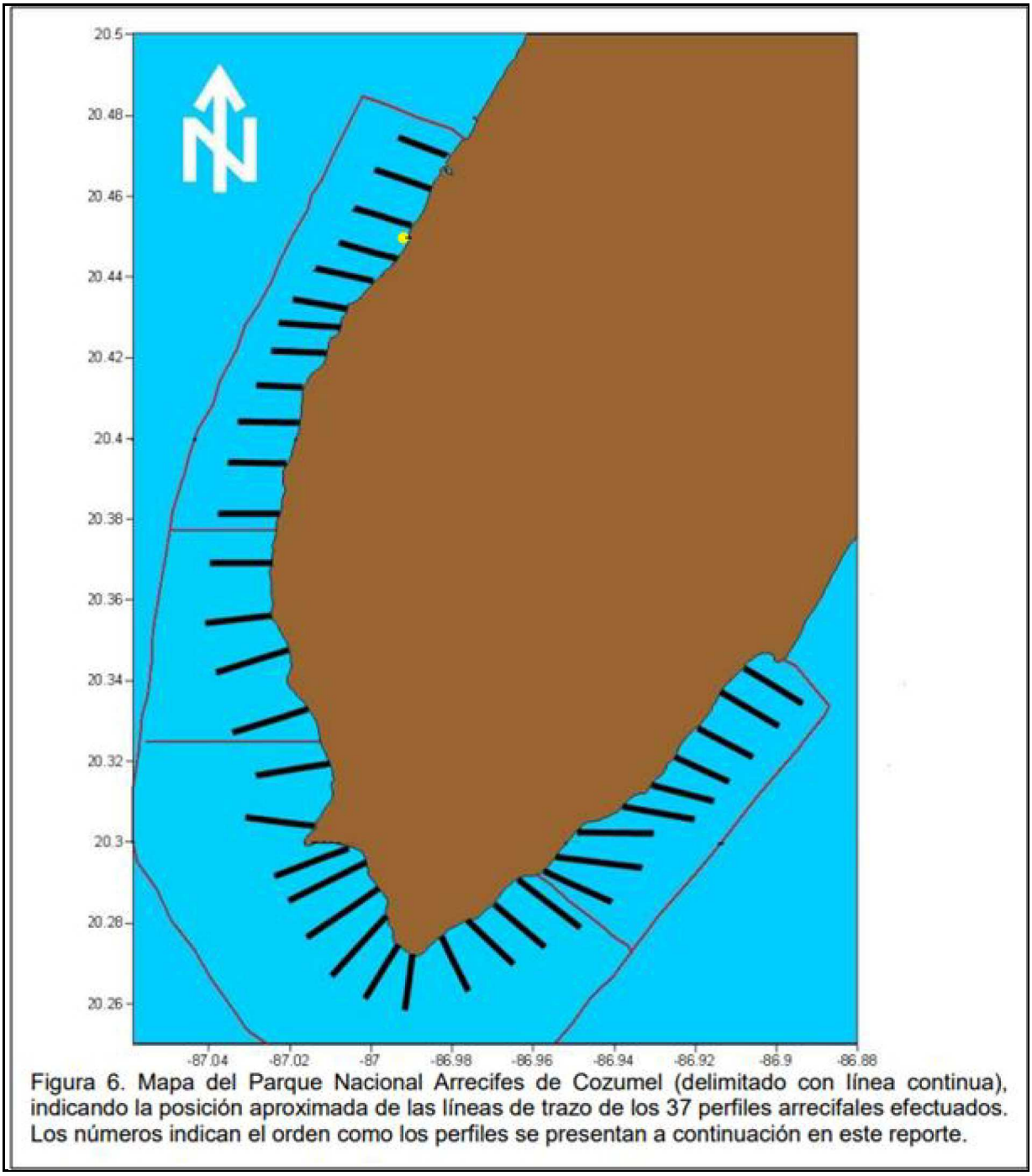


Figura 6. Mapa del Parque Nacional Arrecifes de Cozumel (delimitado con línea continua), indicando la posición aproximada de las líneas de trazo de los 37 perfiles arrecifales efectuados. Los números indican el orden como los perfiles se presentan a continuación en este reporte.

Imagen obtenida del Informe Final del Proyecto DM007. Monitoreo complementarios de algas, invertebrados y peces en el parque Nacional Arrecifes de Cozumel, 2011.

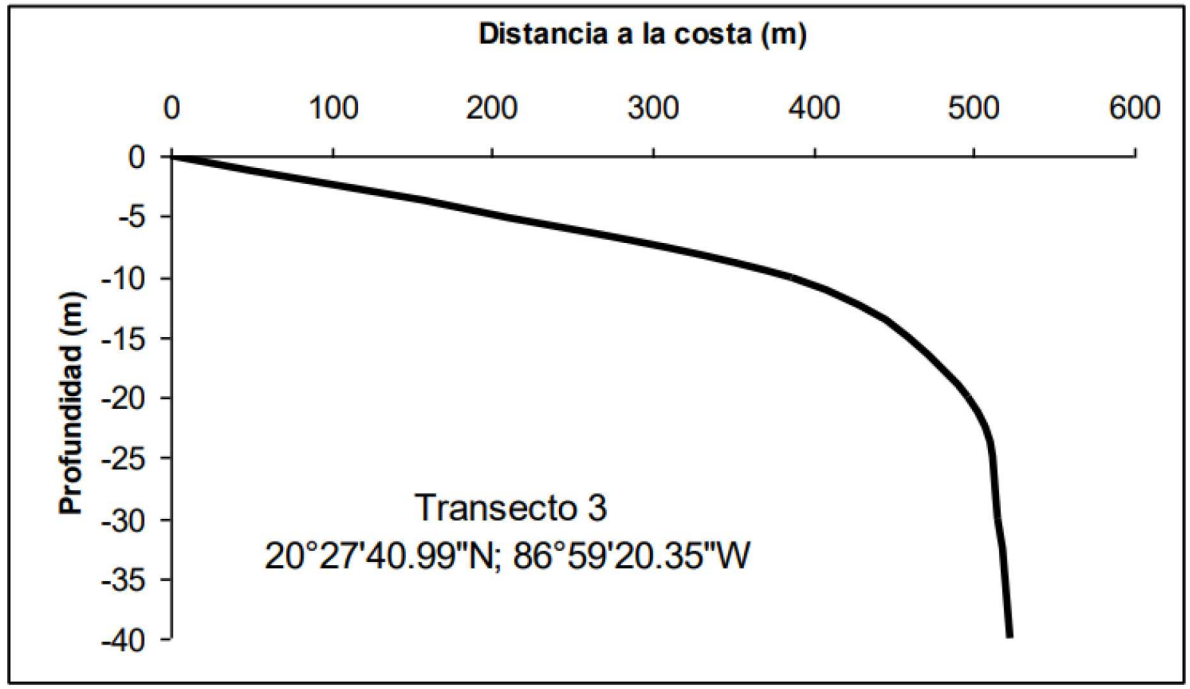


Figura 9. Perfil de Costa del Parque Nacional Arrecifes de Cozumel. Zona de Uso Intensivo

Imagen del perfil del fondo marino de la zona donde se construira y operara el proyecto. Como se observa la profundidad es baja con un suelo casi plano y una pendiente gradual.

IV. 2.5.2. Corrientes.

La Isla de Cozumel se encuentra localizada en el paso de una de las corrientes más intensas del mundo, la corriente de Yucatán (Ochoa et al 2001; Sheinbaum et al 2002). Esta corriente conecta las cuencas del Caribe con las del Golfo de México. La corriente de Yucatán fluye de sur a norte durante todo el año con magnitudes de hasta 2 m/s en su flujo hacia el Golfo de México por el Canal de Yucatán (Ochoa et al 2001; Sheinbaum et al 2002). El Canal de Yucatán recientemente ha sido objeto de estudio intensivo con observaciones (Sheinbaum et al. 2002) y estudios numéricos (Murphy et al. 1999; Barnier et al. 2001; Johns et al. 2002; Ezer et al. 2003; Sheng and Tang 2003). Calidad del agua en el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, Octubre 2012.

Esta corriente forma parte del sistema de circulación de gran escala del giro del Atlántico Norte (Schmitz y McCartney 1993; Johns et al. 2002; Moers and Maul 1998; Gallegos y Czitrom 1997). La corriente Nor-ecuatorial entra al Caribe a través de los pasajes de las Islas de las Antillas convirtiéndose en al Corriente del Caribe, la cual al pasar por la cuenca Cayman recibe el nombre de Corriente Cayman fluyendo alrededor de los 19o N +- 2o N, la cual al chocar con la península de Yucatán se

convierte en la Corriente de Yucatán (Badan et al 2005; Cetina et al 2006). Esta corriente viaja paralela a las costas de Quintana Roo pasando por el Canal de Yucatán formando la Corriente de Lazo, que entra al estrecho de Florida saliendo nuevamente al Atlántico (Moers and Maul 1998; Gallegos and Czitrom 1997) (Figura 3). El transporte de la corriente de Yucatán a través del canal de Yucatán estimado a partir de observaciones es de 24 Sv (1 Sv (Sverdrup) = 10 6 m3 s-1) (Ochoa et al. 2001; Sheinbaum et al. 2002). Calidad del agua en el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, Octubre 2012.

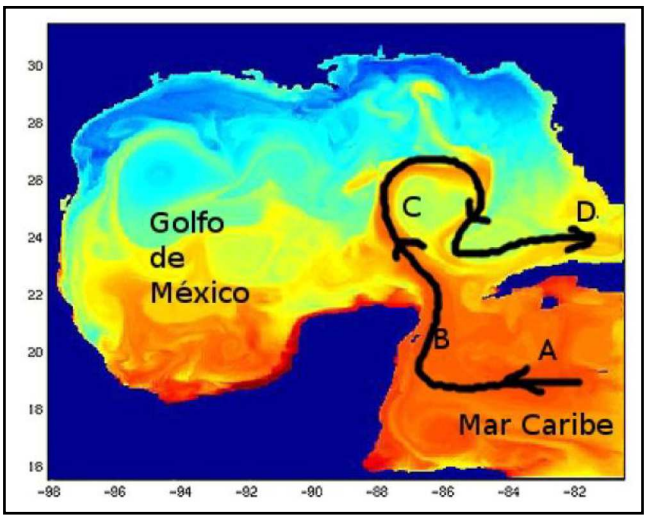


Figura. Esquema que muestra la trayectoria de una partícula que sigue las corrientes principales, A corriente del Cayman, B Corriente de Yucatán, C Corriente del Lazo y D corriente de Florida. El color muestra la temperatura superficial del mar, escala de color no incluida (rojo denota agua relativamente más caliente, azul agua relativamente más fría). Calidad del agua en el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, Octubre 2012.

La Isla de Cozumel divide el paso de la corriente de Yucatán; parte de ella fluye por el Canal de Cozumel (aproximadamente 20 % del transporte) y la otra parte por su porción este (Chávez et al 2002). Mediante el análisis de observaciones obtenidas con un instrumento colocado en el centro del canal Chávez et al (2002) encuentra una corriente persistente noreste en el centro del canal, sin inversiones, las corrientes de marea diurna y semidiurna son menores a 10 cm/s de magnitud, mientras que en los periodos subinerciales las corrientes a lo largo del canal alcanza magnitudes de hasta 2 m/s (Chávez et al. 2002). Las corrientes perpendiculares de periodo subinercial al canal son un orden de magnitud menor que aquellas a lo largo del canal, pero pueden alcanzar magnitudes de 20 cm/s. El perfil vertical presenta un perfil regular, con un máximo de velocidad a 40 m de profundidad y decayendo alrededor de 50% en su magnitud en las profundidades de 250 m. Durante el periodo de medición (diciembre 1996 a mayo 1997) se registró un transporte de 5.05 Sv (con un error cuadrático medio de 1.2 Sv) con una tendencia a incrementarse de invierno a verano, esto puede ser un indicativo de estacionalidad (Chávez et al. 2002). Aunque las corrientes superficiales mostraron menor correlación con el transporte. Las corrientes en este canal presentan periodos ageostroficos (Chávez et al. 2002; Ochoa et al. 2005). Calidad del agua en el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, Octubre 2012.

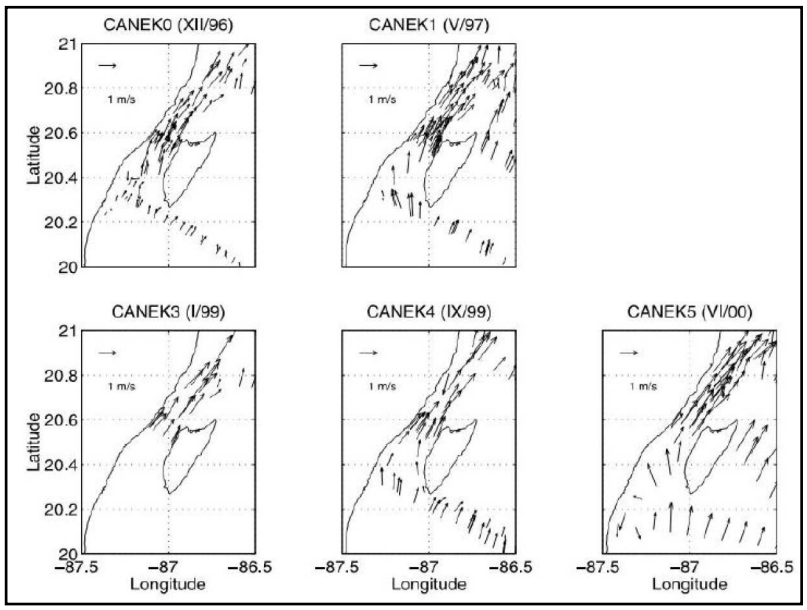


Figura. Corrientes obtenidas por medio de ADCP (Acustic Doppler Current Profiler) durante los cruceros CANEK en 1996, 1997, 1999 y 2000. Tomado de Chávez et al. (2003). Calidad del agua en el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, Octubre 2012.

Por medio de altimetría, derivadores lagrangeanos y modelos numéricos (Carton and Chao 1999; Murphy et al. 1999; Andrade y Barton 2000; Oey et al. 2003; Centurioni y Niiler 2003) se ha observado la presencia de giros y remolinos de mesoescala y sub-mesoescala que por lo regular se propagan de este a oeste, incluso pasando a través del Canal de Yucatán. La presencia de estos "remolinos caribeños" agregan una gran variabilidad al sistema. La cálida corriente superficial muestra una gran variabilidad. (Ochoa et al. 2001; Sheinbaum et al. 2002). Variabilidad en la temperatura y en la corriente en el flujo en el Canal de Yucatán se presume está asociada por el paso de remolinos (Abascal et al. 2003; Candela et al 2002). Las fluctuaciones de la corriente a lo largo de la costa son más grandes que la media. Las fluctuaciones de bajas frecuencias representan la mayor parte de la variabilidad observada. En observaciones de temperatura y corrientes en el canal de Yucatán, se han observado contracorrientes en las costas de Cuba y Yucatán, así como corrientes de agua profunda relativamente intensas (Ochoa et al 2001). También se ha investigado una probable relación de las fluctuaciones de baja frecuencia de esta corriente profunda con los cambios en la corriente de Lazo (Bunge et al 2002). Por otro lado, la corriente de Yucatán en su flujo de hacia el norte al encontrar variaciones en la batimetría y la presencia de la Isla puede generar remolinos y giros de menor escala así como contracorrientes costeras (Wolansky 1994; The Open University 2001) pero esto aún no ha sido investigado. Calidad del agua en el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, Octubre 2012.

En un esfuerzo por entender las corrientes costeras en Quintana Roo, durante 1983 Merino (1986) liberó 4600 tarjetas de deriva en diversos de las costas. En base a la información de los puntos de liberación y de recuperación de las tarjetas, Merino (1986) sugiere un patrón de circulación para las costas de Quintana Roo. La gran mayoría de estas tarjetas viajaron paralelas a la costa con dirección norte-noreste,

pero también se encontrando algunas tarjetas que viajaron en una dirección al sur. Sin embargo, tenemos que considerar las limitantes de este método, y la principal es que se desconoce la trayectoria seguida de las tarjetas. Recientemente, utilizando este método lagrangeano, en un estudio para entender la dispersión de contaminantes, se realizaron observaciones de corrientes utilizando boyas equipadas con GPS y observaciones de corrientes por medio de recorridos con un perfilador acústico frente a las costas de la Riviera Maya (Carrillo et al 2008). Las corrientes observadas muestran una corriente persistente paralela a la costa con dirección norte-noreste con velocidades superficiales de hasta 1.5 m/s. También se observa que existe un gradiente de velocidades hacia las zonas profundas, es decir, corrientes menos intensas en las zonas someras (menores a 20 m). Las observaciones de las corrientes durante el mes de octubre 2006 mostraron una contracorriente cercana a la costa (Carrillo et al. 2008). Calidad del agua en el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, Octubre 2012.

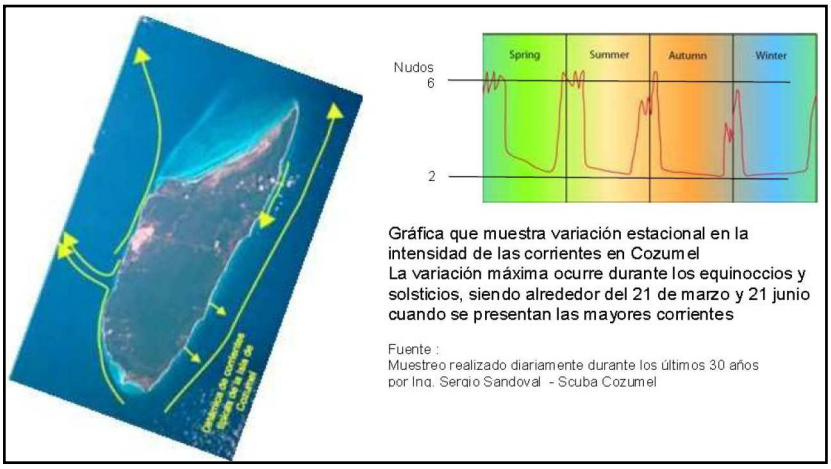
En la laguna arrecifal de Puerto Morelos, Coronado et al. (2007), muestran que la circulación dentro de la laguna arrecifal es controlada fuertemente por la incidencia del oleaje y el viento, y presentando una modulación de baja frecuencia por parte de la corriente de Yucatán. Los tiempos de residencia obtenidos son en promedio de 3 horas, sin embargo, durante condiciones extremas de tormenta, estas pueden reducirse drásticamente a fracciones de hora (Coronado et al 2007). Calidad del agua en el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, Octubre 2012.

El patrón de circulación marina en la región está determinado por la corriente Norecuatorial y la de Guyana, que es una extensión de la Surecuatorial. Éstas ingresan al Caribe a través de canales en las Antillas Menores, convirtiéndose en la corriente del Caribe, la cual atraviesa el Caribe y cruza el estrecho de Yucatán para dar origen a numerosos giros importantes en el Golfo de México, así como a la corriente del Golfo. La corriente del Caribe transporta un volumen estimado de 26 a 34 millones de metros cúbicos por segundo, mismos que atraviesan el canal de Yucatán incrementando la velocidad lineal de las partículas. A ambos lados del eje 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. El núcleo de máxima velocidad se ha detectado sobre la isobata de 180 m dependiendo de la época del año, con un promedio de velocidad de 1.5 nudos (75 cm/seg). Hay contracorrientes litorales norte-sur que llegan a alcanzar velocidades extremas de 2 nudos, con una duración no mayor a 8 horas diarias En la costa O de la isla de Cozumel se registran contracorrientes en dirección al S, SSO, particularmente en las inmediaciones de Paraíso y Chankana'ab. Estudios recientes muestran la existencia durante el invierno de una contracorriente a 200 m de profundidad, cuya dirección varía de 160° a 240°, con una velocidad promedio de 1.3 nudos.

Las corrientes superficiales que fluyen por el canal de Cozumel corresponden a la corriente del Caribe, que se desprende de la corriente norecuatorial. Las corrientes de retorno se presentan en ambas costas del canal y tienen una ubicación muy localizada.

Las corrientes marinas en el canal de Cozumel tienen una velocidad promedio de 1.5 nudos, alcanzando en ocasiones los 4-5 nudos. Se distinguen ciertas variaciones en su intensidad a lo largo del año, la corriente generalmente es más fuerte durante los meses de verano, con cambios de velocidad frecuentes, particularmente en la plataforma, donde la intensidad y la velocidad pueden variar en cuestión de horas y no son totalmente predecibles.

Las corrientes por lo general presentan dirección norte-noreste, aunque en algunas ocasiones se presentan contracorrientes bordeando la costa de norte a sur que llegan a velocidades extremas de 2 nudos con duración mayor hasta de 8 horas.



Gráfica que muestra variación estacional en la intensidad de las corrientes en Cozumel
La variación máxima ocurre durante los equinoccios y solsticios, siendo alrededor del 21 de marzo y 21 junio cuando se presentan las mayores corrientes

Fuente :
Muestreo realizado diariamente durante los últimos 30 años por Ing. Sergio Sandoval - Scuba Cozumel

La mayor parte del frente de mar de la costa occidental está formada por afloramientos rocosos a los cuales les causa muy poco efecto de modificación la presencia de corrientes marinas, toda vez que existe muy poca reacción de disolución de la roca caliza por el agua marina, debido a la salinidad. La misma condición de frente rocoso impide el depósito de arenas que den lugar a playas naturales, toda vez que la refracción en los frentes de piedra no permite el efecto de reducción de la energía de las corrientes y olas, de modo que el sedimento suspendido se mantiene en tal condición y sigue avanzando hacia el norte. Ni siquiera la presencia de espigones en la costa dio lugar a modificaciones significativas de la línea litoral cuando parten de un frente rocoso.

Así, a lo largo de toda la zona el efecto de erosión costera es muy limitado, por la formación rocosa de la línea de costa, en tanto que el arrastre de sedimentos que llegan a la zona ocasiona depósitos submarinos en parte y los más finos pasan "de

largo" frente al litoral y siguen hacia el norte, en donde se depositan en bancos submarinos.

Por lo que hace a las playas, casi no se encontraron sitios de depósito natural de arena, con excepción de la Rada de San Miguel, al norte del área del proyecto, particularmente junto al muelle fiscal, y la cual ha sido erosionada por los huracanes recientes que azotaron la isla.

Las características del fenómeno de transporte litoral descritas permiten prever que la presencia del embarcadero, construido sobre pilotes, tendrá muy poca influencia en la conformación natural de la línea litoral, ya que este diseño permite el paso natural de las corrientes marinas que son de sur a norte. Además, tendrá muy poca influencia en la conformación natural de la línea litoral, a la vez la potencial suspensión de sedimentos en la zona no implicaría riesgos para el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, que se encuentra al sur del sitio del proyecto (1,757.03 metros), pues los elementos suspendidos serían arrastrados hacia el norte.

La zona marina donde se desplantará el embarcadero se caracteriza por presentar y/o estar influenciado por el mismo patrón de corrientes. De los resultados de las corrientes predominantes en la zona se halla que el proyecto no implicará alteración significativa de las mismas, ya que se asienta sobre pilotes de madera circulares que ofrecen poca resistencia a la circulación del agua.

Corrientes costeras en el PNAC.

Con el fin de obtener un patrón de corrientes costeras se realizaron recorridos con un perfilador acústico de corrientes usando una embarcación con motor fuera de borda en el área del PNAC. El patrón de corrientes obtenido de los recorridos durante diciembre 2010 y marzo 2011 se presenta en las figuras 38-41. Con fines descriptivos, se divide y se hace referencia a la región oeste del PNAC como zona norte, centro y sur.

Durante diciembre 2010, en el límite norte del PNAC se registraron corrientes con una orientación predominantemente a lo largo de la costa con dirección Noreste y magnitudes de hasta 1 m/s, promedio de 0.3±0.15 m/s (Figura 38). La magnitud de la corriente se intensifico en una dirección perpendicular hacia fuera de la costa. La magnitud de la velocidad en las zonas mayores de 15-20 m de profundidad intensifican (hasta un orden de magnitud). En la zona al norte de Chankanaab, al sur de Caleta (Figura 39) las corrientes se debilitan y su dirección se presentó hacia el sur, mostrando claramente una contracorriente frente a la costa de Chankanaab con magnitudes de hasta 0.7 m/s. Al sur de Chankanaab, hacia las costas conocida localmente como Tormentos, las corrientes disminuyen en magnitud y los transectos mostraron la presencia de la corriente hacia el en, incrementando nuevamente hacia fuera de la costa.

Durante marzo 2011, en la zona sur del PNAC las corrientes medidas se mostraron orientadas a lo largo de la costa con una dirección predominante hacia el norte con magnitudes de hasta 0.91 m/s, y media de 0.23±0.18 m/s (Figura 40). Hacia la zona central y norte del PNAC se observa un patrón de corrientes similar a diciembre 2010 (figura 41), con contracorrientes en la zona frente a Chankanaab, un debilitamiento de la corriente que va hacia el norte en la zona cercana a Tormentos y al sur de la Caleta. Las corrientes hacia el Noreste presentan un corte o cizallamiento en las velocidades siendo de mayor magnitud hacia aguas más profundas.

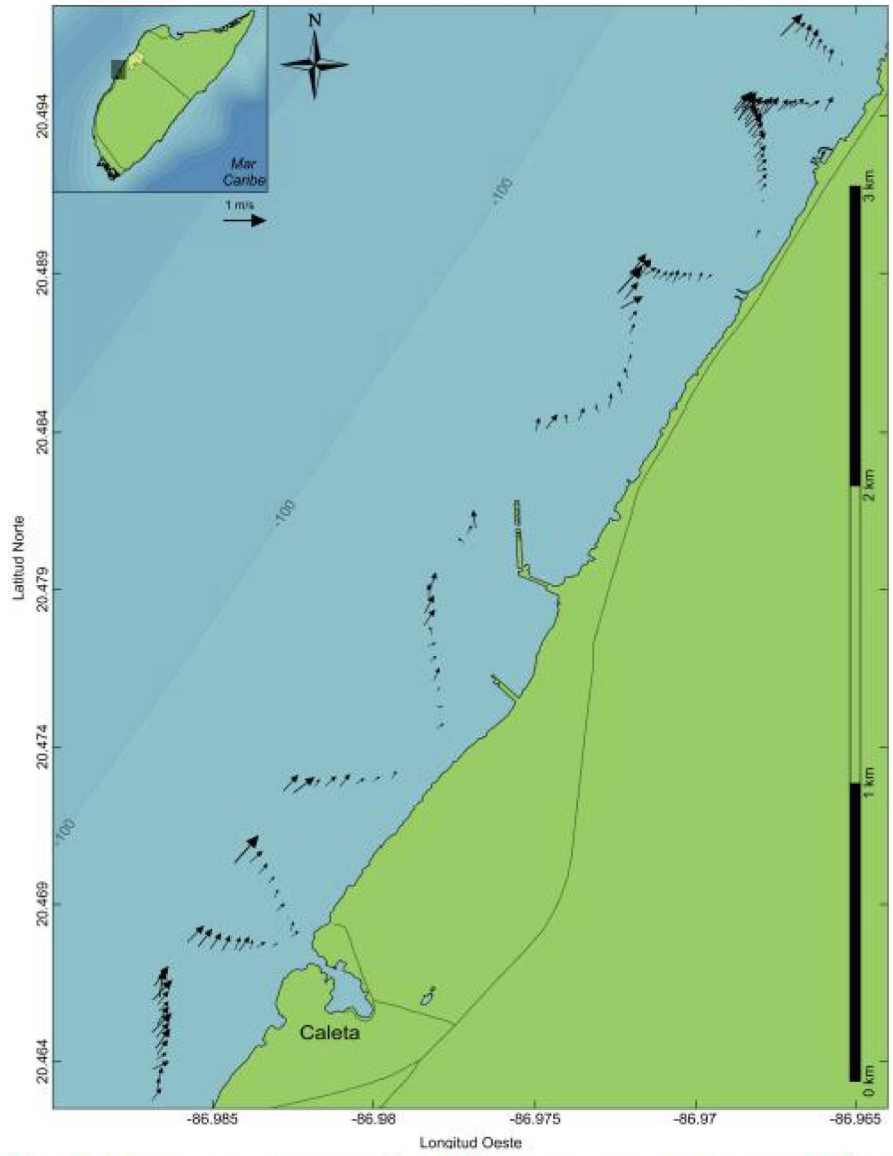


Figura 38. Vectores de velocidad obtenidos con el perfilador acústico de corrientes durante los recorridos de diciembre 2010. Área límite norte del PNAC.

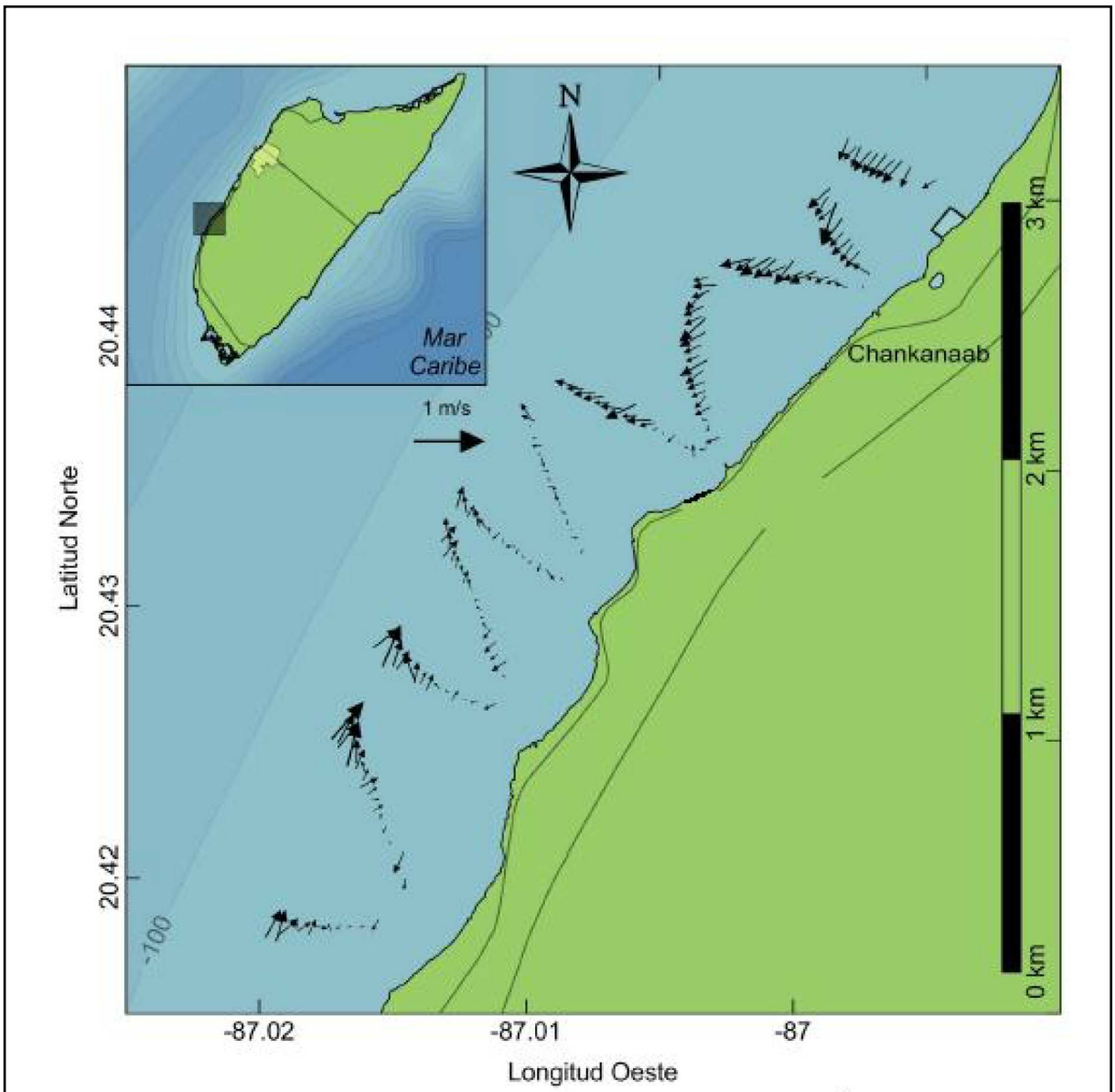


Figura 39. Vectores de velocidad obtenidos con el perfilador acústico de corrientes durante los recorridos de diciembre 2010. Área del PNAC frente a Chankanaab, Tormentos y Yucab.

IV. 2.5.3. Mareas.

El rango de mareas en esta región del Mar Caribe es micromareal con rangos menores a 20 cm (Kjerfve 1981). Las constituyentes de la marea, de acuerdo con Kjerfve (1981).

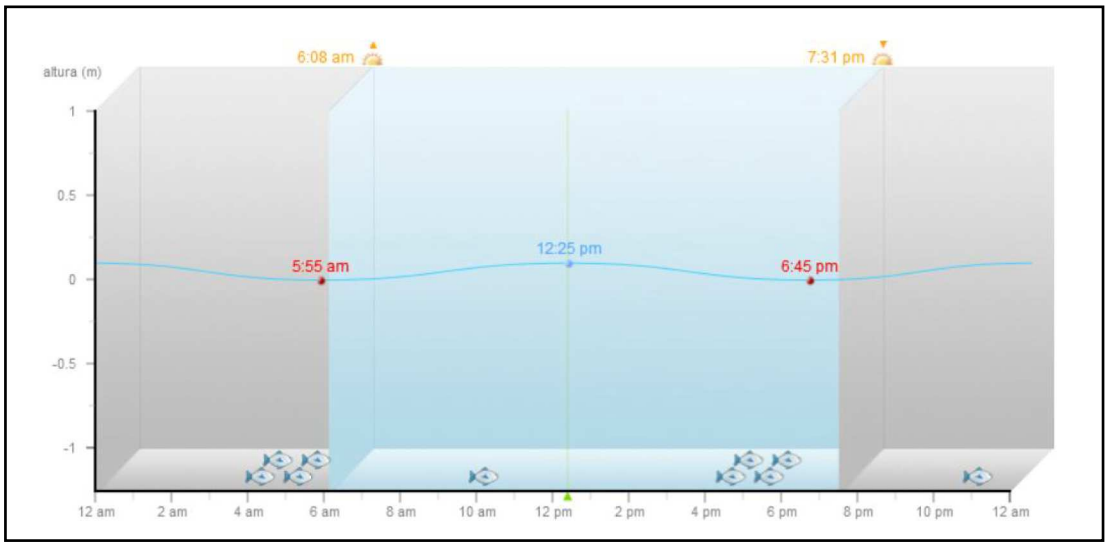
La marea astronómica (aquella sólo debida a la atracción gravitacional de los astros, sol y luna principalmente) es mixta semidiurna. Esto significa que el nivel del agua oscila diurna y semidiurna, pero dominancia a la respuesta semidiurna. La constituyente de la marea principal lunar semidiurna, M2 explica el 50% de la variabilidad y es la constituyente dominante. En el Caribe esta constituyente tiene un sistema anfidrómico de rotación en contra de las manecillas del reloj, con un punto anfidrómico localizado en puerto rico (Kjerfve 1981). Esto significa que la fase progresa de norte a sur a lo largo de la costa. La progresión de la fase de la constituyente semidiurna S2 reforza a la M2. Las amplitudes de las constituyentes de la marea de un registro de 87 días localizado en Banco Playa Isla Cozumel, Q. Roo 20.51º N 86.97º W son las siguientes: M2 de 7.4 cm, S2 de 2.8 cm, K1 de 1.7 cm y O1 de 3.1 cm (Kjerfve 1981). Las oscilaciones producidas por la marea astronómica se encuentran moduladas por variaciones en el nivel del mar debido a efectos meteorológicos debido al variaciones en el estrés del viento, presión atmosférica y debido al setup del viento debido al arribo de energía producidas por ondas de tormenta de largo periodo.

Las corrientes asociadas a la marea, las corrientes por marea en el Caribe son predominantemente semidiurnas con un periodo diurno casi inexistente (Kjerfve, 1994). Las corrientes de marea semidiurnas a un kilómetro de la costa son predominantemente paralelas a la costa, fluyendo alternativamente hacia el norte o hacia el sur, invirtiendo su dirección con una periodicidad semidiurna. Procesos dispersivos debido a la presencia de la línea de costa y arrecifes cercanos a la costa, hacen que el agua por excursión de marea no llegue a la misma posición en un periodo de marea (The Open University 2001). Así como la dependencia de las condiciones de viento y oleaje, pueden hacer que las masas de agua se dispersen en aguas profundas o bien queden atrapadas. Un cálculo utilizado por Kjerfve (1994) de excursión por marea utilizando una profundidad de 3 m y velocidad de 15 cm/s nos da una distancia de 2.4 km.

El régimen de mareas en la región corresponde al tipo mixto semidiurno, de baja amplitud. De acuerdo con Muckelbauer (1990) se registran los siguientes valores:

Nivel medio máximo durante mareas vivas 0.24 m
Nivel medio de pleamar 0.21 m
Nivel medio del mar 0.13 m
Nivel medio de bajamar 0.03 m
Nivel medio mínimo durante mareas vivas 0.00 m

http://digaohm.semar.gob.mx/cuestionarios/cnarioCozumel.pdf



En el gráfico de pleamares y bajamares, podemos observar que la primera bajamar fue a las 5:55 am y la siguiente bajamar será a las 6:45 pm**.**

IV. 2.5.4. Oleaje.

Durante la mayor parte del año los vientos del E y SE son dominantes en la región, a excepción de la temporada invernal, cuando la dirección de los mismos cambia al N-NO. Lo anterior ocasiona que la costa de barlovento sea la más expuesta a la energía del oleaje, trayendo como consecuencia el desarrollo de zonas de rompientes en forma de escalones escarpados y pequeños acantilados. La costa de sotavento está resguardada la mayor parte del año y únicamente se ve afectada durante la temporada de "nortes" (viento del N), siendo el promedio anual de 0.5 a 1.5 m.

Refracción del oleaje en la costa oeste de Cozumel.

El oleaje predominante que incide sobre la Isla de Cozumel se origina en el Mar Caribe, donde la mayor parte del año se forman olas de 1 a 1.5 m de altura y periodos de 7 a 8 segundos en promedio (Figura 1).

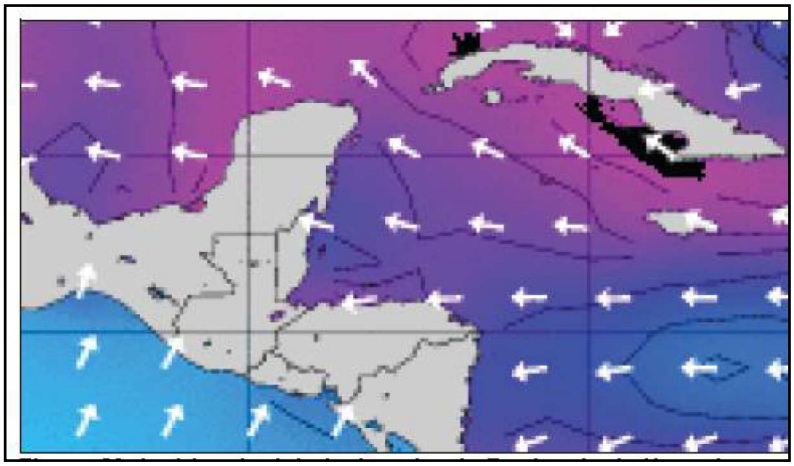
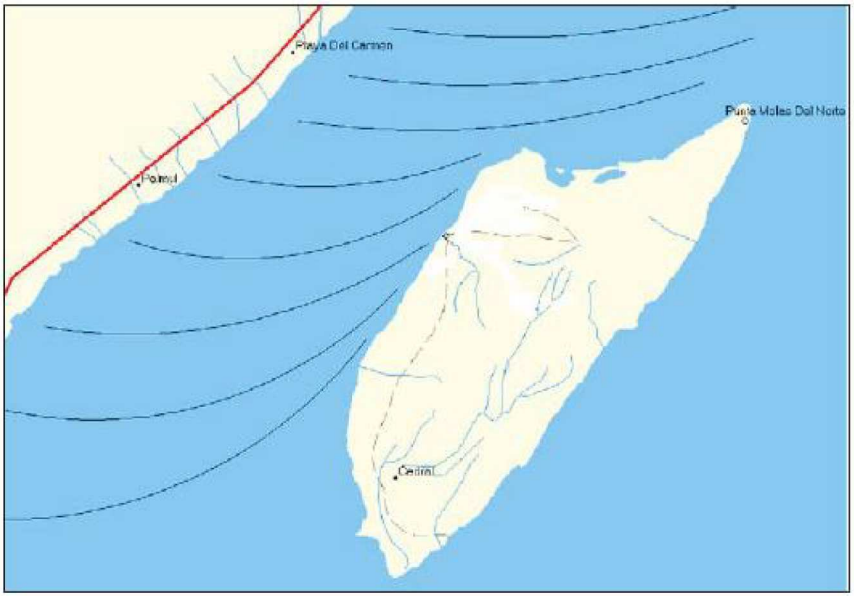


Figura 1. Incidencia del oleaje sobre la Península de Yucatán.

La costa oeste de la Isla de Cozumel se encuentra protegida del oleaje proveniente del Mar Caribe (del Este) y la mayor parte del año presenta oleaje producido por el viento local con alturas menores a los 0.3 m, por lo que se trata de olas manocromáticas de pequeña amplitud, con efectos de viento y refracción por corrientes despreciables.



De enero a mayo se pueden presentar los fenómenos conocidos como "Nortes", los cuales son fenómenos de baja presión formados en los Estados Unidos y su influencia llega hasta la Península de Yucatán, provocando, como su nombre lo indica, vientos provenientes del norte que ocasionan oleaje que incide sobre la costa oeste de Cozumel. Este tipo de oleaje es de alturas de 1 a 2 metros y periodos de 3 a 4 segundos, por lo que resulta significativo en la costa occidental de Cozumel. En la siguiente figura podemos ver las olas incidentes sobre la costa oeste de Cozumel producto de los vientos del norte (Figura 2).

Este oleaje se refracta en la costa occidental de Cozumel, para dirigirse hacia el suroeste, como se puede apreciar en la Figura 3.

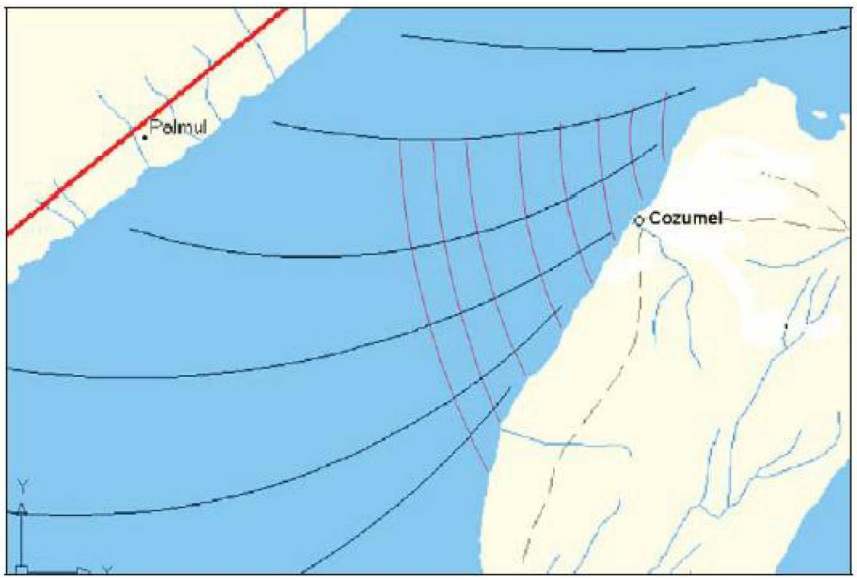


Figura 3.

Atendiendo a los modelos matemáticos de refracción, se tiene que un frente de olas que se propaga desde aguas profundas hacia la costa experimentará un cambio de dirección por el efecto de la batimetría; sin embargo, este efecto comienza a ser notable, en términos prácticos, para profundidades menores a la mitad de la longitud de onda. En el caso de la zona de estudio, prácticamente toda ella presenta frentes rocosos de pendiente abrupta, por lo que no ocurre el efecto de cambio por cuestiones batimétricas, por lo que la refracción es constante hacia el suroeste, y al no haber pendientes suaves que disipen la energía de la ola, ésta tiende a mantener su altura.

El oleaje de los nortes, que incide sobre la costa occidental de Cozumel, se presenta ocasionalmente a lo largo del año y sin efectos significativos para el proyecto o viceversa por el fenómeno de refracción.

Así mismo, es de señalar que no se pretende construir escolleras, y por lo tanto tampoco es necesario establecer guías de olas o rompeolas, a la vez que el proyecto se establecerá en una zona sin playas, de gran estabilidad, por lo que no se prevén efectos morfodinámicos. En el caso del proyecto que se propone, se trata de embarcadero a base de pilotes que permitirá el flujo del oleaje y los juegos inflables no representan una barrera ya que floraran sobre el espejo de agua, y se valora que el oleaje no presentará problemas de operatividad.

IV. 2.5.5. Temperatura promedio del agua.

La temperatura media del agua en el mar Caribe es de 28^{o}c en el mes más cálido y 25 ^{o}C en el mes más frío.

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
26.2	25.4	26.8	26.8	28.2	28.7	28.8	29.1	28.8	28.7	27.5	26.7

Temperatura máxima 29.1. Temperatura mínima 26.2. Promedio anual 27.5 (UNAM, 1994).

La temperatura promedio de 25.5º C. Los días más fríos durante enero (23 º C) y más cálidos durante junio (27 º C). Calidad del agua en el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, Octubre 2012.

Temperatura. En general, no se observaron marcadas diferencias de temperatura entre las estaciones de muestreo, los valores medios y de desviación estándar de la temperatura fueron 26.8± 0.34 oC, 25.78±0.56ºC y 26.76±0.68 ºC, para diciembre 2010, marzo 2011 y diciembre 2011, respectivamente. La estación 12 (Faro) mantuvo un valor relativamente bajo de la temperatura comparado con las otras estaciones tanto en marzo 2011 como en diciembre 2011 con valores de 24.93º C y 24.8º C (Figura 14 y Tabla 6). Durante marzo 2011, las estaciones de Colombia y Palancar presentaron valores relativamente bajos de temperatura (24.85º C y 24.97º C). Calidad del agua en el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, Octubre 2012.

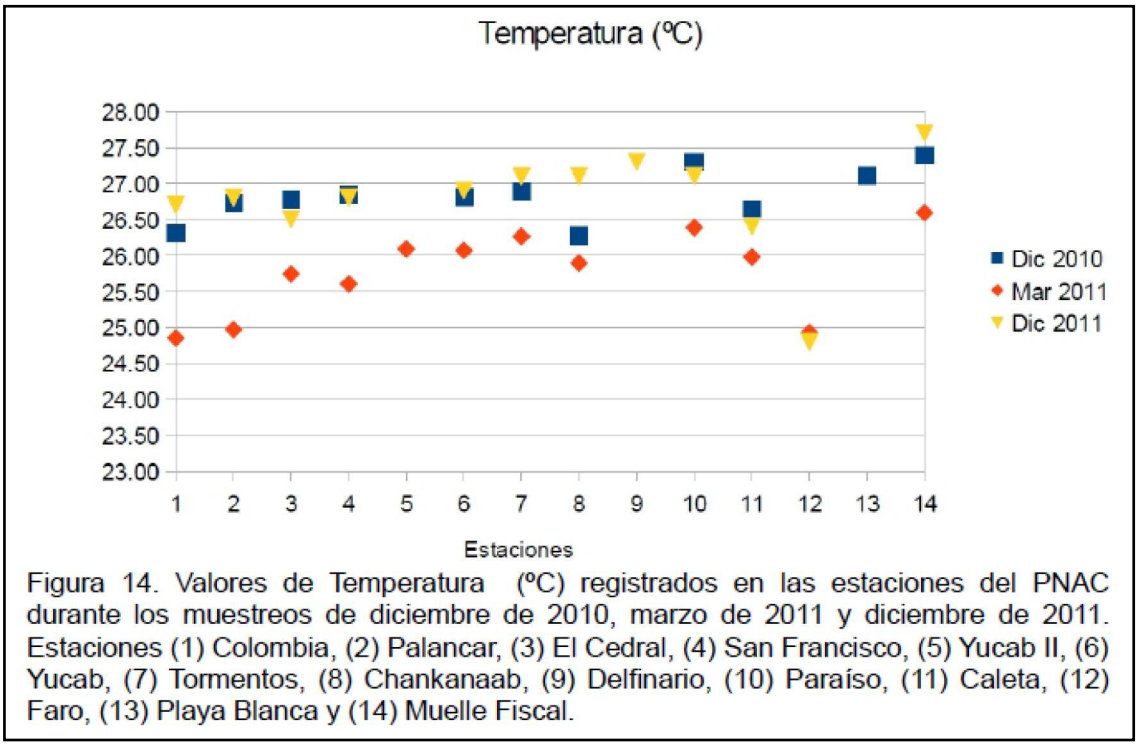


Figura 14. Valores de Temperatura (ºC) registrados en las estaciones del PNAC durante los muestreos de diciembre de 2010, marzo de 2011 y diciembre de 2011. Estaciones (1) Colombia, (2) Palancar, (3) El Cedral, (4) San Francisco, (5) Yucab II, (6) Yucab, (7) Tormentos, (8) Chankanaab, (9) Delfinario, (10) Paraíso, (11) Caleta, (12) Faro, (13) Playa Blanca y (14) Muelle Fiscal.

IV.2.2. RASGOS BIOLÓGICOS.

IV.2.2.1. Vegetación.

La vegetación de la Isla de Cozumel, así como en general la de Quintana Roo, se halla constituida por asociaciones vegetales de clima cálido. En la isla encontramos dos tipos principales: Vegetación de selva Mediana Subcaducifolia, y Vegetación de Selva Baja Subcaducifolia, las cuales se caracterizan porque más del 50 % de sus especies son caducifolias, perdiendo la totalidad de sus hojas durante la época seca del año.

Otro tipo de asociación vegetal que predomina en la Isla, básicamente en los márgenes de la costa y en zonas lagunares, es el Manglar, intensamente protegido por leyes ambientales, ya que constituye la fuente principal de intercambio de sedimentos y nutrientes entre el mar y la zona continental; razón por la cual infinidad de comunidades animales y vegetales, se alimentan y refugian en este ecosistema.

Intercalados con lo tipos de vegetación primarios, ya descritos, encontramos en la Isla otras asociaciones como el Tular, Saibal , Tasistal y la vegetación Halófita, que generalmente corresponden a etapas xerales (ecotónos) de la vegetación.

También, como ocurre en todas las comunidades vegetales, encontramos en la Isla de Cozumel, vegetación de desarrollo secundario; la cual se desarrolla por sustitución de la vegetación primaria, cuando esta es destruida total o parcialmente, ya sea por causas naturales como los ciclones y el fuego o por las actividades humanas.

A continuación se describen los principales tipos de vegetación encontrados en la Isla de Cozumel y las especies vegetales dominantes, según Téllez y Cabrera 1987.

SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA

Constituida primordialmente por dos estratos arbóreos entre 8-20 m de altura, existe un escaso estrato arbustivo-herbáceo compuesto por individuos jóvenes de las especies que dominan los estratos arbóreos. El suelo está poco desarrollado y es pobre en materia orgánica, sin embargo, existen zonas de la isla, particularmente hacia el centro de esta, donde este tipo de vegetación es más complejo probablemente por una mayor acumulación de suelo, presentando un estrato arbustivo bien definido fisonómica y florísticamente, con pocas trepadoras y epifitas. Alrededor del 50% de las especies son caducifolias, existen marcadas diferencias entre estas selvas, dependiendo del sitio donde se distribuyan dentro de la isla. Entre estas especies arbóreas que generalmente dominan esta comunidad están: Manilkarazapota, Bursera simaruba, Calliandrabelizensis, Cedrelaodorata, Metpopiumbrownwi, Vtexgaumeri, Caesalpiniagaumeri, Ceiba aesculifolia,

Lysilomalatisilicua, Mastichodendrongaumeri. Entre los elementos que generalmente se presentan en el estrato medio están: Esembeckiaberlandieri, Guettardaelliptica, Gliricidiasepium, Coccoloba acapulquenses.

SELVA BAJA SUBCADUCIFOLIA

Comunidad compuesta generalmente por un estrato arbóreo y otro arbustivo o subarbóreo, sin presentarse un estrato herbáceo, con escasas trepadoras y epífitas, aunque en lugares susceptibles a permanecer inundados una parte del año, la composición se halla complementada por otros elementos, y existen más epífitas y trepadoras. Se localiza en suelos someros, con poca materia orgánica. Entre los elementos más importantes, están: Enriquebeltraniacrenatifolia, Pithecellobiummenguense, P. dulce, Diospyrosnicaraguensis. Entre otros elementos epífitos y trepadores están, Brassavolanodosa, Microgrammanitida, aporocactusflabelliformis, Selenicereus testudo, Dioscoreafloribunda.

MANGLAR.

Una de las comunidades más características de los trópicos, constituida básicamente por elementos arbóreos de 5-10 m de altura. En Cozumel encontramos algunas epífitas y trepadoras, como, Brassavolanodosa, Selenicereus testudo, Schomburgkiatibicinis, Aechmeabracteata, Echites yucatanenses, Rhabdadenia biflora. En general esta comunidad está caracterizada por su poca diversidad, la humedad y temperatura son altas, el terreno está periódicamente a permanentemente inundado en aguas saladas a salobres (factor limitante para el desarrollo de otras especies). Los suelos presentan gran cantidad de materia orgánica. Las especies dominantes en esta comunidad son: Rizophora mangle, Laguncularia racemosa, Conocarpus erectus y Avicenianitida, con Rhabdadenia biflora, Batismaritima y Acrostichumdanaeifolium como frecuentes acompañantes y ocasionalmente puede encontrarse a Manilkarazapota y Annona glabra como tolerantes a las condiciones mencionadas. Su distribución es costera, pero también se le encuentra en inundaciones salobres interiores.

TULAR-SAIBAL.

Asociaciones xerales, en condiciones de suelos periódica o permanentemente inundados. Presentes en suelos lodosos, algo firmes, en ocasiones en aguas salobres. Comunidades casi monoespecíficas constituidas por Typhadominguensis o Claudiumjamaicense, con algunos elementos mas hacia el borde de las asociaciones como: Acrostichumdanaeifolium, Dalbergiabrownei, Rhabdadenia biflora.

VEGETACIÓN HALOFITA O DE DUNAS COSTERAS

Comunidad compuesta principalmente por formas de vida arbustivas y herbáceas erectas y postradas, expuestas a fuertes vientos, elevada salinidad e insolación. Presente en suelos arenosos, rocosos o cascajosos, con poca materia orgánica. Al igual que el resto de las asociaciones, su composición florística varía marcadamente, dependiendo del sitio donde se distribuye en la Isla. Es posible distinguir entre dichas composiciones diferentes, a las siguientes: 1)Ambrosia hispida-Opuntia stricta-Ipomoea pes-caprae, 2) Canavalia rosea-Tephrosiacinerea-Sophora tomentosa, 3)Tournefortiagnaphalodes-Suriana maritima.Coccoloba uvifera, 4) Thrinax radiata-Hymenocalliscaribaea-Ipomoea pes-caprae, 5) Thrinax radiata-Caesalpiniabonduc, 6)Rachicallis americana-Erithalisfructiosa-Ernodealittoralis, 7) Salicornia bigelovii-Batismaritima, 8) Vallesia antillana-Capparisincana-Enriquebeltraniacrenatifolia, etc., entre las más desarrolladas.

TASISTAL

Asociación de poca diversidad o monoespecífica, de palmas de 3-10 m de altura, se le encuentra en ocasiones relacionada con otras comunidades, como tular, saibal, etc. Se forma en suelos periódica a permanentemente inundados. La especie dominante es Acoelorhaplewrightii, otros elementos que se encuentran son: Claudiumjamaicense, Acrostichumdanaifolium, Schomburgkiatibicinis.

VEGETACIÓN SECUNDARIA.

Son comunidades que se desarrollan cuando las primarias son destruidas total o parcialmente y en donde habitan especies con características como: eficiencia dispersora, rapidez de crecimiento y a veces resistencia al fuego. Esta se halla compuesta por varios estratos arbóreos pequeños, entre 5-15 m, varios arbustivos y un herbáceo, con gran cantidad de trepadoras y algunas epífitas. Estas asociaciones cubren principalmente las áreas de influencia humana, como lo son, bordes de carreteras y caminos, alrededor de la ciudad y otros núcleos pequeños, donde se han establecido líneas eléctricas o de agua, así como en lugares con alteración natural debida a los ciclones y fuego. Entre los elementos secundarios más comunes encontramos a Cecropiaobtisifolia, Byrsoninabucidaefolia, Trichinahavanensis, Leucaenaleucocephala, Calicarpaacuminata.

IV.2.2.1.1 Tipo de vegetación de la zona terrestre de la ZOFEMAT.

Delimitación del área de estudio.

La zona federal marítimo terrestre donde se construirá el embarcadero rustico de madera se encuentra colindante con el predio propiedad del promovente, mismo que se localiza a la altura del Km 12 + 957.50 de la Antigua Carretera Costera Sur en la Isla de Cozumel Quintana Roo.

Después de realizar visitas al polígono de la ZOFEMAT y hacer un inventario físico y visual de las especies de flora presentes se obtuvo la siguiente información.

La zona terrestre donde se construirá parte de la pasarela del embarcadero, se caracteriza por ser una playa rocosa en donde de manera dispersa crecen entre las oquedades de la roca la Palma de Chit (*Thrinax radiata*), margarita de mar (*Pallenis marítima*), palma de coco (*Cocos nucifera*), Verdolaga de mar *(Sesuviun portulacastrum)* y maleza.

El proyecto contempla la protección de todas las especies registradas, ya que la construcción del embarcadero no requiere de realizar desmontes ni eliminación de estas especies. Con esta medida y diseño de ubicación del embarcadero se garantiza la protección total de la vegetación registrada.

 Palma de chit (Thrinax radiata) creciendo en las oquedades de la roca.	 Palma de coco (Cocos nucifera). Esta especie de palma fue sembrada por el promovente. Se observa a los lados palmas de chit.

 Ejemplares juveniles de palma de chit (Thrinax radiata). Se observa que se encuentran creciendo entre las oquedades de la piedra.	 Se observan un conjunto de especies de palma de chit (Thrinax radiata), uva de mar (Coccoloba uvifera) en el lindero Sur de la ZOFEMAT. La construcción y operación del embarcadero no impactara estas especies.
 Ejemplares juveniles de Palma de chit (Thrinax radiata). Todos los ejemplares serán protegidos por el promovente.	 Imagen que muestra las características de la costa y/o playa. Se observa que es una playa rocosa sin arena con puntas afilada.

IV.2.2.1.2. Especies de interés comercial.

No existen especies de interés comercial en el sitio de estudio.

IV.2.2.1.3. Especies amenazadas o en peligro de extinción.

Especies vegetales con estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

ESPECIE	NOM–059-SEMARNAT–2010
Thrinax radiata	Amenazada

IV.2.2.1.4. Caracterización del medio marino y tipo de vegetación.

Se realizaron visitas en la zona marina donde se realizara la construcción del embarcadero rustico de madera, haciendo un recorrido visual con equipo snorkel sin necesidad de equipo especializado (Scuba) por la poca profundidad de la zona, se observaron las siguientes especies de flora acuática.

El registro de estas especies se realizó durante los recorridos en los transectos establecidos para delimitar el área de estudio. Estos recorridos como se manifestó se realizaron a lo largo de transectos (12 metros) y a cinco metros a los lados.

Ambientalmente, el área de desplante (zona marina) del embarcadero y su área de influencia está compuesta por un terraplén bajo de piedra cubierta con una capa delgada de arena y altas concentraciones de material suspendido (área) por acción del oleaje.

A continuación se muestra un juego de cuatro fotografías del fondo marino de la zona de estudio, donde se observa que no existen formaciones coralinas, es plano, colonizado por las especies de flora que se mencionaran en las páginas siguientes.





Otro punto inspeccionado de la zona, presenta las mismas características topográficas y ambientales. Es un terraplén casi plano de roca laja con algas dispersas y rocas sueltas. Presenta una profundidad promedio de 1.75 metros de profundidad. A esta profundidad las embarcaciones y las propelas de los motores no representan un impacto directo al fondo marino y a las especies bentónicas. Tomando en cuenta que las embarcaciones reducirán su velocidad (menos de 2 nudos) a 10 metros antes de llegar al embarcadero, el impacto del efecto de la propela de la embarcación al fondo marino se minimiza, debido a que se incrementa la profundidad.

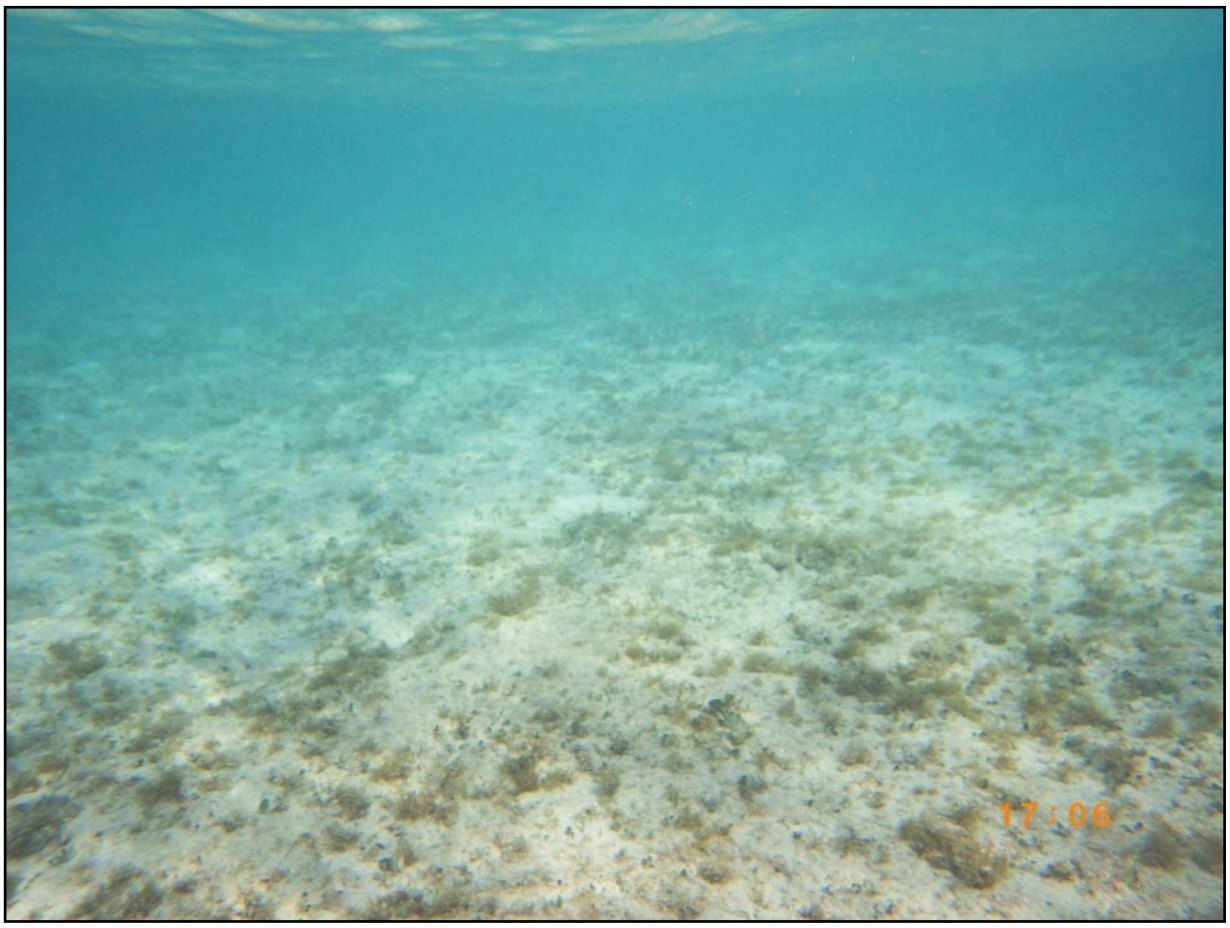


Imagen que muestra otra sección del área de inspección. Se observa la característica del terraplén casi plano con la presencia de una capa delgada de arena, con piedras sueltas y algas dispersas. Tampoco se observan formaciones coralinas. Debido a las características la construcción del embarcadero se valora in impacto mínimo que no modificara las características del fondo marino. Ni fragmentará el ecosistema.

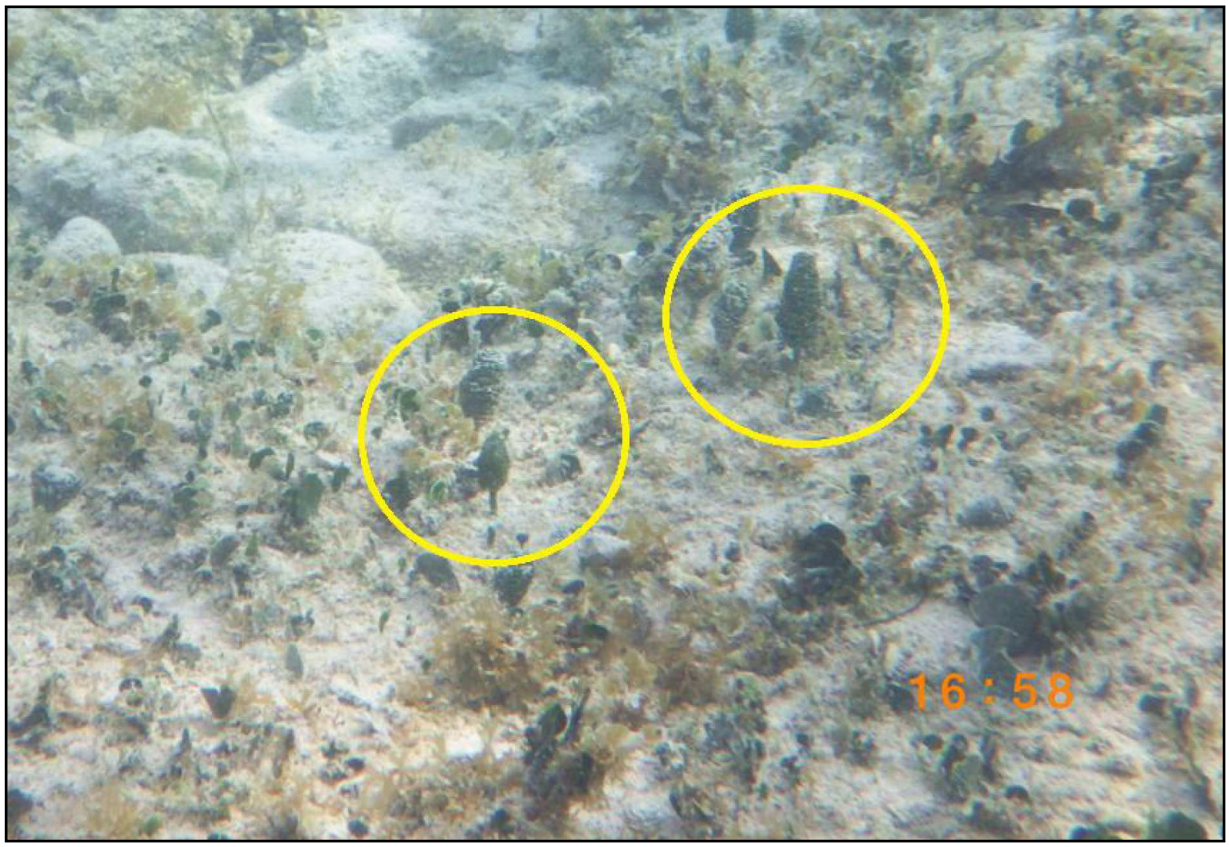


Imagen que muestra otra área del área de inspección. Como se observa se caracteriza por ser un terraplén casi plano sin formaciones arrecifales. Se observa la presencia dispersa de algas verdes y rojas.

El terraplén esta colonizado por algas verdes tales como *Penicillus dumetosus*, *Rhipocephalus phoenix*, *Caulerpa prolifera*, *Udotea sp*. y*Halimeda discoidea*.

Penicillus dumetosus. Conocido como "la brocha de afeitar de neptuno", suelen ser comunes en playas arenosas, arrecifes y fondos blandos de plataforma.La especie es común y se puede encontrar a menudo.

***Rhipocephalus phoenix*.**



Alga calcificada que es de forma esférica, se asemeja a una piña. Originaria de la plana de arrecife, crece en sustrato arenoso entre las praderas de pastos marinos y bosques de Halimeda. Su estructura en forma de raíz, como es un bulbo grande con una serie de rizoides que anclan al sustrato, a veces en las rocas. Las plantas maduras alcanzan una altura de aproximadamente 6´´ y 2-3´´ de diámetro. Como la mayoría de las plantas de tallo calcáreo, tiene una cama de arena profundad de 4´´ o más de arena

Caulerpa prolifera. Especie de color verde oscuro, delgado, hojas en forma de óvalo unido a un solo rizoma. Co frecuencia tiene un nuevo crecimiento que aparece en las hojas viejas. Crece en sustratos arenosos y una vz establecida crece rápidamente.

Udotea sp.



Alga calcárea en forma de abanico, de color verde oscuro que puede creer tan grande como 12´´ o más. Un grupo de rizoides sostiene la planta en posición vertical y d forma segura en el sustrato. La base puede extenderse varios centímetros por debajo del sustrato, donde "dispara" formar nuevas planta de la colonia madre.

***Halimeda discoidea*.** Un alga muy calcificada, que es abundante en ambas superficies y hábitats en aguas someras hasta profundidades de 100 metros o más. Cuenta con grandes segmentos calcificados con formaciones irregulares. Tiene un disco adhesivo que normalmente se adhiere a las rocas, conchas y fondos duros. Crece exclusivamente en superficies duras y no en sustrato de arena.

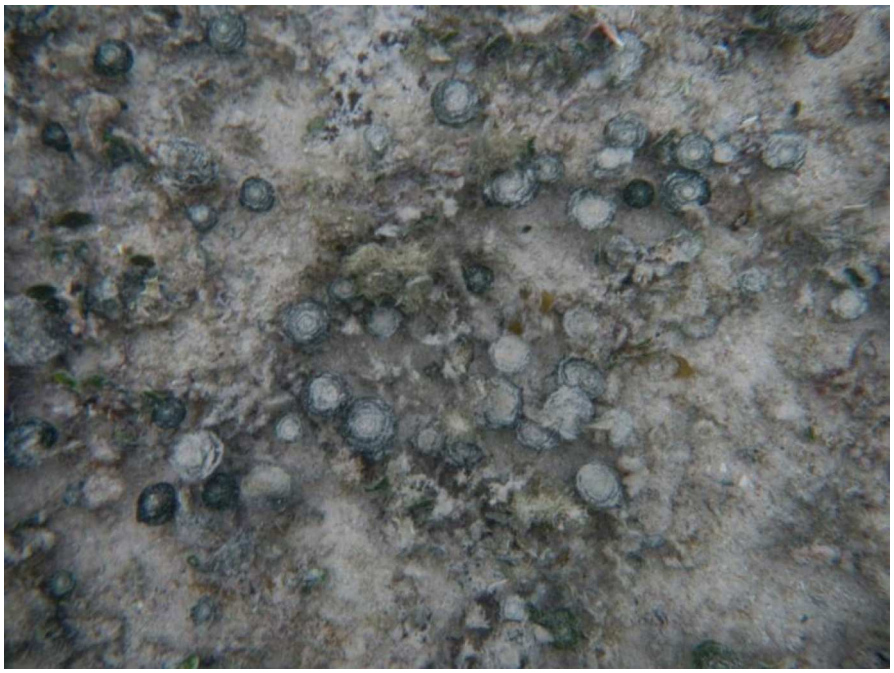


Imagen que muestra a *Penicillusdu metosus* y *Rhipocephalus Phoenix*. Se observa la gran cantidad de sedimento sobre estas especies.

IV.2.2.2 Fauna.

La fauna de la Isla de Cozumel es la típica encontrada en todo el Estado y la Península de Yucatán, sin embargo por su condición de isla están ausentes las especies más grandes que habitan en las zonas continentales, como los felinos, los grandes herbívoros como los venados y el tapir, y las grandes víboras.

De manera general se han reportado para la Isla listados de los grupos faunísticos más conspicuos entre los que se incluyen alrededor de 140 especies de mamíferos, aves, reptiles y anfibios.

Por otra parte, los invertebrados han sido poco estudiados, pero se tiene conocimiento de una gran variedad de insectos y cangrejos (crustáceos) que forman refugios en oquedades excavadas por ellos mismos en los suelos fangosos del manglar y que durante su época de reproducción migran masivamente hacia la costa, como lo son el cangrejo ermitaño y el cangrejo azul, este último protegido por leyes ecológicas.

El grupo de aves es, sin duda, el que tiene el mayor número de especies. Para la Isla se mencionan 115 especies en un estudio reciente (Macouzet 1997); sin embargo, este autor refiere que es posible la presencia en Cozumel de hasta 208 especies residentes y migratorias, acuáticas y terrestres a lo largo del año.

En cuanto a la mastofauna, Cozumel constituye la zona insular caribeña más importante de la Península de Yucatán, para toda la Isla, se han

mencionadoalrededor de 30 especies de mamíferos entre marsupiales, quirópteros, primates, carnívoros y roedores.

La Isla también es importante en cuanto a endemismos encontrándose en ella dos especies endémicas: *Procyonpigmaeus* (Mapache enano)y *Reinthrodontomysspectabilis* (ratón de campo)*,* y cuatro subespecies endémicas: *Nassuanaricanelson* (Tejón)*, Tayassutajacunanus* (puerco de monte)*, Oryzomyspalustriscozumelae* (Ratón de campo)y *Peromyscusleucoposcozumelae*(Ratón de campo).

En cuanto a la herpetofauna, las especies más comunes son la iguana gris (*Ctenosaura similis*), la iguana verde (*Iguana iguana*), el basilisco (*Basiliscos vittatus*), la tortuga mojina (*Rhynoclemisareolata*), la jicotea (*Trachemysscripta*) y la tortuga pochitoque (*Kinosternumscorpiodes*); las culebras están representadas por una pequeña variedad de especies con tendencias acuáticas y en los últimos años se han incrementado las poblaciones de boas (*Boa constrictor*), las cuales fueron introducidas en épocas pasadas en la isla.

En cuanto a los anfibios, se hallan poco representados, las especies más comunes son de la familia de los sapos, Buffonidae (*Buffomarinus*, y *Buffovaliceps)*.

IV.2.2.2.1. Fauna terrestre.

Durante los recorridos en la zona terrestre de la ZOFEMAT, se observó especies de lagartija del género *Anolis sp.*

La especie observada es *Noropssagrei*. Reino: Animalia. Filo: Chordata. Clase: Reptilia, Sauropsida. Orden: Squamata. Familia iguanidae. Genero: anolis.



Lagartija chipojo. Español.
Merech. Maya.

Descripción de la especie
Es una lagartija de tamaño mediano, moderadamente robusta con hocico corto, cola y garras largas. Las escamas del dorso medio se encuentran aumentadas y quilladas, las escamas laterales son pequeñas y granulares. Las escamas ventrales son quilladas y mucho más grandes que las del dorso medio. Las escamas supra-caudales son quilladas y muy conspicuas en machos. Los machos poseen un par de escamas post-anales aumentadas. La coloración dorsal es muy variable pero generalmente es café o gris

con manchas o líneas más obscuras. Las hembras son polimórficas. Algunas cuentan con una línea más clara a lo largo de la espina dorsal mientras que otras tienen un patrón de manchas o barras (Lee, 1996).

Medidas
Longitud hocico-cloaca: Los machos en promedio miden 55-60 mm, aunque pueden alcanzar hasta 70 mm de longitud. Las hembras miden de 40-45 mm aunque también pueden crecer hasta los 57 mm (Lee 1996).
Peso: 0.6-0.8 Kg (machos) y 0.3-0.4 Kg (hembras) (Campbell, 2000).

Distribución Original
América
Bahamas. Esta especie es nativa de las Bahamas e islas aledañas (Campbell, 2001).
Cuba. Esta especie es nativa (Campbell, 2001).
El Caribe. Seis subespecies se localizan a lo largo del Caribe (Campbell, 2001).
Distribución original de *Anolis sagrei*(Anolis café, lagartija chipojo). El área de distribución original está marcada con rojo. Modificado de Conant, R. 1958.

Exótica
América. Jamaica Campbell (2001).
México. Península de Yucatán Bordeando la península (Lee, 1996).
Estados Unidos. Se introdujo a los Cabos de Florida a finales de 1800 por medio de cargamentos de barcos que venían de las Antillas, se ha expandido a través de Florida hasta Georgia, Texas y Luisiana.
MEXICO
En México, se encuentra en los Estados de Campeche, Quintana Roo, Tabasco y bordeando la Península de Yucatán (Lee, 1996).
CAMPECHE. Lee, 1996.
QUINTANA ROO. Lee, 1996.

Distribución exótica de *Anolis sagrei*(Anolis café, lagartija chipojo) en México. En rojo se muestra la Provincia la Planicie Costera del Golfo de México y Península de Yucatán, de acuerdo con la modificación realizada por Flores -Villela (1993) de las Regiones Naturales de México de West 1970b. Esto no significa que el área de distribución exótica (en México) de la especie cubra toda la Provincia. Fuente: Flores -Villela, 1993 y Lee, 1996.

Ambiente
Tipo de vegetación
Como especie nativa: Se le puede observar en árboles, arbustos, lianas y sobre bardas en ambientes húmedos. Prefiere vegetación abierta como la que se encuentra en sitios perturbados (Campbell, 2001) y generalmente en sitios de poca elevación (Lee 1996).

Como especie exótica: Bosque tropical caducifolio, bosque tropical perennifolio y bosque tropical subcaducifolio (Rzedowski, 1978).

Hábitos
Es una especie diurna que acostumbra perchar de manera conspicua en paredes rocosas, postes de bardas y edificios. Se dice que es un comensal humano ya que generalmente se le puede encontrar en la vecindad de asentamientos humanos (Texas Memorial Museum, 2001).

Presencia de dimorfismo
Los machos son más grandes que las hembras, el saco gular de los machos es de color naranja-rojo con una banda de color claro en el centro y cuando no se encuentra extendido, la garganta cuenta con una línea de color claro (Lee 1996).

Ciclo reproductivo
La reproducción es estacional. La hembra produce puestas múltiples, cada una con un huevo a lo largo del verano. El período mínimo inter-ovulatorio es de 10 días aproximadamente (Lee, 1996). Tiempo de gestación (incubación): Aproximadamente 29 días (Campbell, 2000). Tamaño de la puesta: Un huevo cada 10 días durante el verano (Campbell, 2000). Madurez sexual: ND

Hábitos alimenticios
Se alimentan de hormigas, cucarachas, arañas y escarabajos así como también de otros anolis de menor tamaño, incluyendo su propia especie (Lee 1996; FMNH 2001). Se alimenta de pequeños artrópodos, anélidos y moluscos.

Longevidad
Alrededor de 18 meses (Campbell, 2000).

Bibliografía
Campbell, T. Thebrownanole, *Anolis sagrei*[en línea]
www.invasions.bio.utk.edu/invaders/sagrei.html [consulta: 2001]
Conant, R. 1958. A field guide to reptiles and amphibians of eastern and central North America.
Houghton Mifflin Company, Boston ,Massachussets.
Flores -Villela, O. 1993. Herpetofauna Mexicana: Lista anotada de las especies de anfibios y reptiles de México, cambios taxonómicos recientes y nuevas especies. Carnegie Museum of Natural History Special Publication N° 17. Pittsburg, EUA.
Florida Museum of Natural History Amphibians and Reptiles of Fort Matanzas National Monument.Brown anole, *Anolis sagrei*[en línea]
http://www.flmnh.ufl.edu/natsci/herpetology/FOMA/asagrei.htm [consulta: 2001]
Lee, J. C. 1996. The amphibians and reptiles of the Yucatan Peninsula.Comstock Publishing Associates Cornell University Press. Ithaca, Nueva York, EUA.
Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa. México, D.F.
Texas Memorial Museum.*Anolissagrei*, Brown Anole [en línea]
http://www.lifesci.utexas.edu/research/txherps/lizards/anolis.sagrei.html [consulta: 2001]

UNEP-WCMC.Threatened animals of the world.Retrieved from UNEP-WCMC. Threatened animals of the world on the World Wide Web: http;//valhalla.unep-wcmc.org/isdb [en línea] www.unep-wcmc.org/species/animal_redlist.html [consulta: 2001].

IV.2.2.2.2. Fauna marina.

Durante los recorridos en los transectos se identificaron las siguientes especies de fauna marina.

Tres especies de corales identificados, el coral *Siderastrea radians*, *Millepora squarrosa* y *Pterogorgia citrina*. También se identificó la esponja *Ircinia strobilina*. En la zona no existen formaciones coralinas. Estos fueron los individuos bentónicos dispersos identificados en la zona de estudio.



La imagen corresponde al coral *Siderastrea radians.* Este tipo de coral no forma grandes colonias y normalmente es incrustante, sin embargo llega a formar bolones móviles de vida libre. Los centros de los coralitos se encuentran hundidos, los lóbulos septales interiores son inclinados e individuales y los septos son anchos y fáciles de observar bajo el agua.

La coloración es pálida, gris claro o 'bronceada', con centros oscuros, hundidos.

Esta especie es muy similar a *S. stellata*, sin embargo esta última tiene el doble de septos (como S. siderea) y presenta cálices más profundos.

Millepora squarrosa.

Esta es una especie masiva o incrustante. No presenta ramificaciones o láminas en sentido vertical. Una de las características más distintivas es que puede llegar a formar estructuras gruesas en forma de caja.

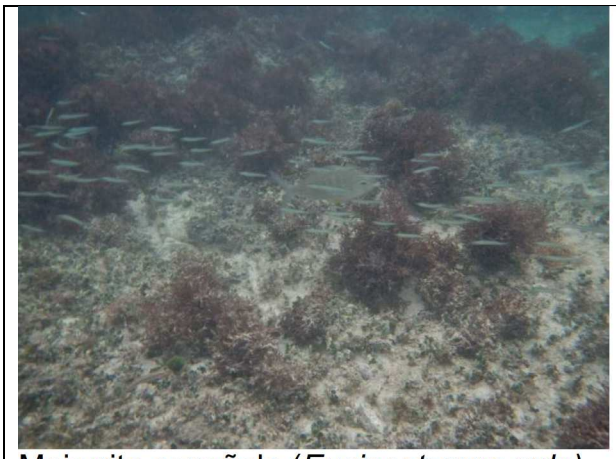
El color presenta tintes rozados en muchas de las colonias, por lo cual tiene una apariencia muy distinta a las otras tres especies de color dorado-café. Como detalle curioso, es que el ardor que esta especie causa al contacto con la piel no es tan fuerte como el causado por otras especies de Millepora.

Pterogorgia citrina.

Las ramas de este género de gorgonia se encuentran aplanadas. En Pterogorgia citrina, las ramas en vista transversal tienen forma de listón.

Las colonias pertenecientes a esta especie son pequeñas, en raras ocasiones mayores a 30 cm de altura y presentan una coloración entre amarillo y naranja. Los pólipos emergen de aberturas dispuestas a lo largo de las hojas, en lugar de originarse a partir de una ranura en común como en P. guadaloupensis.

En relación a los peces durante los recorridos a los transectos y durante la toma de fotografías, se observaron las siguientes especies, que son característicos de los arrecifes en sus estados juveniles, acostumbrados a la presencia del hombre, mantenido una distancia de curiosidad hasta saciarla y seguir con su biología. Las especies identificadas fueron *Haemulon siurus* (ronco), *Eucinostomus gula* (mojarrita española), *Halichoeres sp*. (doncellas), *Abudfduf saxatilis* (sargento mayor), *Acanthurus bahianus* (cirujano azul) y cardúmenes de peces juveniles transitando por la zona. También se observó *Urolophus jamaicensis* (raya pintada).

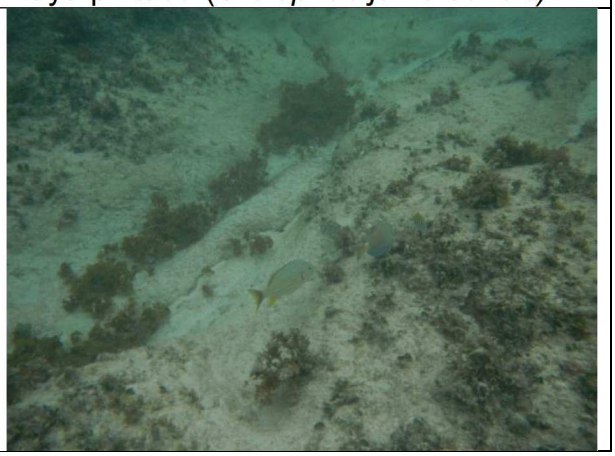


Mojarrita española (*Eucinostomus gula).*



Raya pintada (*Urolophus jamaicensis).*





Doncellas (*Halichoeres sp.*)	Ronco (*Haemulon siurus*) y cirujano azul (*Acanthurus bahianus).*
 Sargento mayor (*Abudfduf saxatilis).*	

IV.2.2.2.3. Especies de interés cinegético.

Existe una veda permanente para la actividad cinegética en toda la Isla de Cozumel. El proyecto en mención no contempla la actividad cinegética dado que no entra dentro de sus objetivos. En el sitio del proyecto las especies de fauna nativa están ausentes.

IV.2.3. Ecosistema y paisaje.

El proyecto no modificará la dinámica natural de algún cuerpo de agua, no modificará la dinámica natural de las comunidades de flora y fauna en los ecosistemas adyacentes y no creará barreras físicas que limiten el desplazamiento de las mismas, ni contempla la introducción de especies exóticas.

El área de estudio es una zona considerada como atractivo turístico, ya que se localiza en la zona turística Sur de la Isla de Cozumel. La Isla de Cozumel es uno de los polos turísticos más visitados en el ámbito nacional e internacional, el área de estudio no se encuentra cerca de un área arqueológica o de interés histórico.

IV.2.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO.

IV.2.4.1 Población.

El municipio de Cozumel tenía en el año 2000 una población total de 60,091 habitantes, asentados en una localidad mayor de 2,500 habitantes el 99 % del total de la población y la restante reside en asentamientos menores de 50 habitantes.

La población se compone de 31,060 hombres que representa el 51.68% y 29,031 mujeres con el 48.31 % restante. La población del municipio representa el 6.86 % de la población total del Estado.

La densidad de población es de 127.04 habitantes por Km2, la segunda mayor del Estado, y el crecimiento de la población tuvo una tasa anual promedio en el periodo 1995 - 2000 de 4.43 %. La migración a este municipio, que proviene principalmente por personas de la Península de Yucatán, se concentra en la ciudad de Cozumel que es un centro turístico de importancia internacional.

De acuerdo con cifras del Censo de Población y Vivienda del 2010, el municipio había 79 535 habitantes permanentes, de los cuales 40,357 son hombres y 39,178 son mujeres. De 2005 a 2010 tuvo un tasa de crecimiento 2.32% anual. De acuerdo con el Censo de 2010 el 14% de su población es hablante de una lengua indígena.

Para el año 2025 la proyección de población de la CONAPO nos muestra una tasa de crecimiento de 0.76% lo que significa una población de 107,096 habitantes. Esto representa una disminución acelerada del crecimiento de población acorde a la tendencia de la política nacional.

IV.2.4.2 Principales Sectores, Productos y Servicios.

La población económicamente activa, que se registró en Cozumel en el año 2009, en el sectorprimario (actividades agrícolas) fue de 17 hectáreas sembradas de grano de maíz. Se cosecharon 7 hectáreas. Superficie sembrada de temporal fue de 17 hectáreas. El volumen de producción de leche de bovino (miles de litros) en el 2009 fue de 39.

En el sector secundario, el número de usuarios de energía eléctrica (2009) fue de 29,158. El volumen de las ventas venta de energía eléctrica, el número de usuarios (industria y mande energía eléctrica (Megawatts-hora) (2009) fue de 227,987. El calor de ventas de energía eléctrica (Miles de pesos)(2009) fue de 320,002.

Turismo.

Es la actividad más importante del municipio y Cozumel es el segundo centro turístico del Estado visitado por turistas nacionales e internacionales, en su mayoría los visitantes llegan por la vía aérea y principalmente por vía marítima, en grandes cruceros. Existen 59 establecimientos hoteleros con 3,602 cuartos, de los cuales la mayoría se clasifican como de 4 estrellas a Gran Turismo. También visitan la isla cruceros turísticos internacionales, constituyéndose el principal destino del país y uno de los principales del mundo en la recepción de turistas por esta vía.

Comercio.

La actividad comercial es importante considerando la disponibilidad de artículos de importación y artesanías disponibles para los turistas. Las ventajas fiscales en algunos artículos de importación lo hacen atractivos respecto a los precios en el interior del país. Existen tiendas departamentales, mercados públicos y tiendas privadas y del sector oficial para la distribución de los productos básicos y de consumo.

Servicios.

En su calidad de centro turístico de importancia cuenta con más de 100 establecimientos de alimentos y bebidas, 15 agencias de viajes, sucursales bancarias, servicios de transportación turística, arrendadoras de automóviles, motocicletas y bicicletas, etc.

Agricultura.

En poblados circundantes, pertenecientes al municipio se cultivan algunos granos y semillas e igualmente hortalizas. La agricultura en esta zona por ser de temporal, tiene bajos rendimientos y se destina al autoconsumo y el mercado regional.

La actividad agrícola se reduce a algunas milpas de temporal localizadas principalmente a lo largo de la Carretera Transversal y en el núcleo poblacional de El Cedral, conteniendo la asociación de cultivos tradicional Maíz – calabaza – fríjol chile; la horticultura es incipiente y de traspatio.

De acuerdo al censo INEGI 2010, la superficie total sembrada fue de 17 has, que correspondía a la siembra de maíz en grano. Se cosecho 7 has.

Ganadería.

El proceso de desarrollo ganadero ha tenido un cambio radical, en la zona, se ha reducido la producción, su dinámica y número de cabezas. La ganadería es de tipo intensivo, su expansión está restringida según el Decreto de "Declaratorio de Usos, Destinos y Reservas de Cozumel" del Plan Director de Desarrollo Urbano de Cozumel así como por el Programa de Ordenamiento Territorial de la Isla. Se desarrolla en zonas adyacentes a las agrícolas a lo largo de la Carretera Transversal, en El Cedral y algunos potreros en la zona de San Gervasio.

La apicultura ha sido una actividad destacada en Cozumel, no obstante la baja en la producción por la africanización de los enjambres.

En el año 2009 la producción de carne en canal de ovino fue de 1 tonelada.

Industria.

Cancún con su dinámica, absorbe cierto número de industrias pequeñas orientadas a satisfacer las necesidades y prioridades del propio desarrollo, pero a su vez está limitado por los altos costos del mercado de la mano de obra.

La industria de la construcción, ha sido una de las más beneficiadas directas del desarrollo turístico. Fuera de esta última las demás industrias son de transformación o manufactureras menores.

Hoy el turismo y la construcción generada por éste, así como todas las actividades dependientes, comercios, servicios y otros, son los principales generadores de empleos.

La actividad industrial se reduce a la extracción y triturado de materiales pétreos; esta se encuentra restringida a algunas zonas de la isla según la Declaratoria de Usos y Destinos de Cozumel del Plan Director de Desarrollo Urbano de Cozumel

IV.2.4.3. Grupos étnicos.

El estado de Quintana Roo recibe una fuerte corriente migratoria de los estados del país, destacándose en los primeros lugares Yucatán, Campeche, Veracruz y el Distrito Federal.

Los movimientos migratorios se han acentuado en su gran mayoría en la zona norte del estado, sin embargo en el Municipio de Cozumel se reciente también esta influencia principalmente en su cabecera municipal.

Por lo que se puede deducir que dentro de la población existen varios grupos étnicos, siendo el principal el proveniente del estado de Yucatán.

Esta migración se debe a que Cozumel representa un poderoso foco de atracción por la gran y variada cantidad de trabajos que ofrece, principalmente en la industria del turismo y de la construcción, actividades que demanda mucha mano de obra.

La Isla de Cozumel se encuentra dentro del área etnográfica Maya yucateco o de las tierras bajas. Los representantes de esta etnia en Cozumel, conservan el idioma materno en el ámbito familiar. Son comúnmente empleados en labores de jardinería y limpieza relacionada con la industria turística en donde paulatinamente empiezan a ocuparse en trabajos más especializados como en departamentos de alimentos y bebidas, transporte, buceo, etc.

IV.2.4.4. Salario mínimo vigente.

El salario mínimo vigente es de $ 42.11 pesos diarios.

IV.2.5. Sector comunicaciones y transportes.

Para Quintana Roo, el Sector Comunicaciones y Transportes significa un soporte vital a las actividades socioeconómicas, ya que ellas se traducen en que más turistas nacionales y extranjeros pueden trasladase a la entidad y en que los planes y programas de fomento a los sectores primario, industrial y de servicios alcancen sus objetivos y metas previstas.

IV.2.5.1. Vías de acceso.

En su carácter de isla no existe comunicación terrestre con el resto del Estado. La isla cuenta con una carretera pavimentada de aproximadamente 65 Km. que comunica el perímetro sur de la isla y una desviación a El Cedral.

La comunicación aérea se realiza a través aeropuerto internacional con dos pistas de aterrizaje, cuyo movimiento de pasajeros es el segundo en importancia en el Estado.

La comunicación marítima se realiza a través de un servicio de trasbordadores de vehículos particulares y de carga para el abasto de la isla, con cruces diarios desde Punta Venado (CALICA) y desde Puerto Morelos. Se cuenta ademáscon un servicio de barcos para pasajeros que ofrecen dos empresas navieras, que realizan viajes todos los días con varias frecuencias desde Playa del Carmen.

Como infraestructura marítima existe un muelle fiscal con terminal, una terminal para el trasbordador y 3 muelles internacionales para recepción de cruceros turísticos; siendo la isla de Cozumel el destino turístico que ocupa el primer lugar de afluencia de cruceros entre los destinos del Caribe.

IV.2.5.2. Teléfono.

Cozumel cuenta con los servicios local y de larga distancia nacional e internacional tanto por operadora como automática, proporcionados por Teléfonos de México, S.A de C.V. (TELMEX), la empresa ha colocado varias casetas en la zona centro de la ciudad así como la concesión para el servicio de tiempo/costo con el propósito de atender la demanda extra en épocas vacacionales.

IV.2.5.3. Telégrafos.

Se cuenta en la Isla con oficinas de telégrafos de la SCT que ofrece un centro de servicios integrados que reúne los servicios convencionales con los de envíos y cobros de giros "fax".

En este mismo edificio se localiza la administración de correos.

IV.2.5.4. Telecomunicaciones.

Existe una estación local de radio comercial de frecuencia modulada y amplitud modulada y se recibe la señal de las estaciones de Cancún y Playa del Carmen principalmente. Opera una compañía que ofrece el servicio de televisión por cable y hay repetidoras de las cadenas de televisión en red nacional privada. No se editan diarios locales, pero circulan los publicados en el estado, los de nivel nacional y algunos internacionales

IV.2.6. Servicios públicos.

IV.2.6.1. Agua potable y alcantarillado.

La Isla de Cozumel, cuenta con agua potable entubada y con el servicio de toma domiciliaria. La clasificación general que hace agua potable es: sector urbano y sector suburbano.

El abastecimiento de agua es efectuado por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno del Estado (CAPA), para ello cuenta con 200 pozos, de los cuales funcionan simultáneamente el 80%, mientras se recupera la calidad del acuífero en algunas zonas o se da mantenimiento al resto. Estos pozos son de baja producción con el objeto de no sobreexplotar el frágil manto, mezclando la interfase salina con el agua dulce.

El agua es transportada por bombeo y tratada por cloración, antes de su distribución. En el año 2000, según INEGI, existían 12,571 tomas domésticas, representando el 85.36% del total de las viviendas que existen en la ciudad; con un déficit del 9.57 %.

En Cozumel, existe red de drenaje sanitario que capta el 90% de las aguas residuales provenientes de las viviendas, las cuales a través de cárcamos de rebombeo ubicados en las diferentes zonas de la mancha urbana y en la avenida costera Rafael E. Melgar, son bombearlos a la planta de tratamiento de aguas negras residuales (laguna aireada). Los núcleos de población que no se localizan dentro de la red de servicios de drenaje cuentan con fosas sépticas.

Según el INEGI, en el 2002, el 95.58 % del total de las viviendas existentes en Cozumel, contaban con drenaje, habiendo un déficit de cobertura del servicio del 3.97 %.

IV.2.6.2. Energéticos (combustibles).

Se cuenta con tres estaciones de servicio de combustible dentro de la isla. El abastecimiento se realiza en camiones tipo pipa que llegan a la isla en los transbordadores de carga, el combustible se almacena en un depósito y de ese depósito se abastece a las estaciones de servicio también en camiones tipo pipa de menor tamaño.

IV.2.6.3. Electricidad.

La energía eléctrica es suministrada por la Comisión Federal de Electricidad desde una subestación en Playa del Carmen por medio de cables submarinos de que cruzan el Canal de Cozumel, También existe una planta generadora de energía eléctrica de capital privado denominada Energía y Agua Pura de Cozumel S.A. de C.V. Tanto la CFE como la planta ENAPCO podrán suministrar energía al proyecto.

IV.2.6.4. Sistemas de manejo de residuos sólidos.

Los residuos sólidos son recolectados por vehículos de los servicios públicos municipales de Cozumel y transportados alrelleno sanitario municipal, ubicado en la parte oriental de la isla. El tratamiento que se da alos residuos sólidos consiste en la separación de materiales reciclables como plástico vidrio, aluminio y chatarra, los cuales son retirados del sitio en camiones que los transportan fuera de la isla para su reciclamiento; parte de los residuos son incinerados y el resto es dispuesto finalmente en el tiradero a cielo abierto.

IV.2.6.5. Centros educativos.

Educación preescolar	16
Primarias	28
Secundarias	10
Bachillerato	6
Nivel Superior	2

Enseñanza preescolar.

Hay 16 planteles de los cuales 11 son públicos y 5 particulares.

Enseñanza primaria.

Existen 20 primarias públicas y 8 particulares.

Enseñanza secundaria.

Hay 6públicas y 4 particulares.

Enseñanza media y media superior.

Hay 4 centros escolares de nivel bachillerato públicos de los cuales uno es técnico y 2 particulares

Hay dos escuelas de nivel superior 1 Pública y 1 privada.

IV.2.6.6. Centro de salud.

En Cozumel hay servicios médicos-hospitalarios públicos de emergencia como la Cruz Roja y el Centro de Salud; de consulta externa (1er. nivel) y como Clínicas del IMSS y del ISSSTE.

Como servicio privado opera el Centro de Especializaciones Médicas, dos sanatorios principalmente con servicio de ginecobstetricia y varios consultorios de especialidades.

IV.2.6.7. Vivienda.

El tipo de vivienda predominante en la zona urbana es a base de construcciones de materiales pétreos y cemento, que vino a sustituir a la vivienda tradicional tipo maya a base de madera dura de la región y techumbres de huano. En la ciudad de Cozumel, los programas de vivienda por parte de los organismos del sector oficial como el INFONAVIT y el FOVISSSTE están construyendo viviendas tipo.

La vivienda en Cozumel es en su gran mayoría construida con bloc y cemento; algunas de las familias que obtienen lotes por medio de los programas estatales de vivienda a través del Instituto del Fomento a la Vivienda y Regularización de la propiedad del Estado de Quintana Roo (INFOVIR), inician la construcción provisionalmente con materiales temporales (como láminas de cartón y madera) y paulatinamente realizan la construcción definitiva, el propio Instituto provee de facilidades crediticias para obtener materiales de construcción.

IV.2.6.8. Zonas de recreo.

En el municipio de Cozumel, particularmente en la isla existe una infraestructura de recreaciones, contando con parques y jardines, campos deportivos, cines y museos.

La Isla cuenta con 39 parques en las diferentes colonias de la zona urbana, 9 centros deportivos, 5 salas de cine, 1 Museo con cuatro salas y biblioteca, 1 Parque natural con Jardín Botánico.

Existen dos centros culturales, el Centro Cultural Ixchel y el Instituto Quintanarroense de la cultura así como también el museo de la isla para realizar actividades culturales

IV.2.7. Actividades económicas.

IV.2.7.1. Agrícolas.

En poblados circundantes, pertenecientes al municipio se cultivan algunos granos y semillas e igualmente hortalizas. La agricultura en esta zona por ser de temporal, tiene bajos rendimientos y se destina al autoconsumo y al mercado local.

La actividad agrícola se reduce a algunas milpas de temporal localizadas principalmente a lo largo de la Carretera Transversal y en el núcleo poblacional de El Cedral, conteniendo la asociación de cultivos tradicional Maíz – calabaza – fríjol chile; la horticultura es incipiente y de traspatio.

IV.2.7.2. Ganadería.

El proceso de desarrollo ganadero ha tenido un cambio radical, en la zona, se ha reducido la producción, su dinámica y número de cabezas. La ganadería es de tipo intensivo, su expansión está restringida según el Decreto de "Declaratorio de Usos, Destinos y Reservas de Cozumel" del Plan Director de Desarrollo Urbano de Cozumel así como por el Programa de Ordenamiento Territorial de la Isla. Se desarrolla en zonas adyacentes a las agrícolas a lo largo de la Carretera Transversal, en El Cedral y algunos potreros en la zona de San Gervasio.

La apicultura ha sido una actividad destacada en Cozumel, no obstante la baja en la producción por la africanización de los enjambres.

IV.2.7.3. Pesca.

La pesca en el estado se ha transformado en una importante fuente de ingresos, especialmente divisas, ya que la mayoría de la producción es para exportación. De los seis municipios con producción pesquera el que tiene mayor número de pescadores es Benito Juárez, con dos puertos pesqueros, Puerto Juárez y Puerto Morelos, seguido de Cozumel.

La pesca se realiza a través de una cooperativa pesquera y pescadores libres. Cozumel posee una infraestructura importante para la pesca.

Los principales productos pesqueros son langosta, caracol, escama. La pesca tiene poca incidencia aunque permite abastecer de marisco y pescado a la industria turística.

La actividad pesquera se realiza por una sola cooperativa, la demanda de producto en la Isla es cubierta parcialmente por la Cooperativa local y el producto restante se adquiere en distribuidoras de mariscos que traen el producto de otros lugares.

IV.2.7.4. Industriales.

Cancún con su dinámica, absorbe cierto número de industrias pequeñas orientadas a satisfacer las necesidades y prioridades del desarrollo, pero a su vez está limitado por los altos costos del mercado de la mano de obra.

La industria de la construcción, ha sido una de las más beneficiadas directas del desarrollo turístico. Fuera de esta última las demás industrias son de transformación o manufactureras menores.

Hoy el turismo y la construcción generada por éste, así como todas las actividades dependientes, comercios, servicios y otros, son los principales generadores de empleos.

La actividad industrial se reduce a la extracción y triturado de materiales pétreos; esta se encuentra restringida a algunas zonas de la isla según la Declaratoria de Usos y Destinos del Suelo del Plan Director de Desarrollo Urbano de Cozumel.

IV.2.8. Tipo de economía.

La economía del Municipio de Cozumel gira en torno a la actividad turística, muestra dramática de esta realidad fue la recesión que sufrió localmente al paso del huracán Wilma (2005), y la misma situación se presenta con la resecion económica mundial.

IV.2.8.1. Cambios sociales y económicos.

Indicar con una cruz si la obra o actividad creará.

- Demanda de mano de obra (X)
- Cambios demográficos.
- Aislamiento de núcleos poblacionales.
- Modificación en los patrones culturales de la zona.
- Demanda de servicios (X)
- Medios de comunicación.
- Medios de transporte.
- Servicios públicos.

- Zonas de recreo.
- Centros educativos
- Centros de salud.
- Vivienda.

La construcción y operación del proyecto demandarán mano de obra, lo que contribuirá a la generación de empleos temporales.

CAPITULO V.

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que pudieran ocasionarse en las etapas de preparación del terreno, construcción y operación del proyecto, se utilizó el Método de Cribado, el cual consiste en reconocer y describir los efectos negativos y positivos del proyecto, asignando una calificación genérica de impactos significativos y no significativos, benéficos o adversos, con posibilidades de mitigación o no, para cada interacción detectada entre las actividades de cada una de las etapas del proyecto y los distintos aspectos del medio natural y socioeconómico.

A fin de exponer completamente todas las interacciones identificadas, se presenta también una Matriz de Impacto Ambiental, tipo Leopold muy eficaz para la evaluación de interacciones causa-efecto. En tal matriz se exponen 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.

La nomenclatura empleada para la evaluación de los impactos identificados es la siguiente:

A: impacto adverso significativo sin medida de mitigación.
A*: impacto adverso no significativo con medida de mitigación.
ps: impacto adverso poco significativo sin medida de mitigación.
ps*: impacto adverso poco significativo con medida de mitigación.
B: impacto Benéfico significativo.
B*: impacto Benéfico no significativo.
□: Nulo.

La calificación asignada en las interacciones de las actividades del proyecto en cada etapa, con los aspectos del medio natural y socioeconómico está dada por la naturaleza del carácter adverso o benéfico del impacto, considerándose adverso cuando la actividad del proyecto actúa en forma negativa sobre algún componente del medio natural y socioeconómico, y benéfico cuando la actividad del proyecto actúa sin causar afectación del medio, ocasionando un beneficio. Así mismo la posibilidad de mitigar un impacto adverso, está regida siempre por dos valores:

P: permanente.
T: temporal.

En la descripción de las interacciones detectadas se manifiestan dos valores:

Magnitud: Se identifica como la extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo por medio de una valoración cualitativa precedida por un signo de (+) o de (–) para indicar si los efectos de las interacciones son positivos o negativos, se reconocen tres valores (Alta, Media, baja).

Importancia: Es la significación del impacto, en ella también pondera (juicio de valor) el peso relativo de la interacción, con las mismas valoraciones (Alta, Media, Baja).

Nótese que solo se describen las interacciones que afectan concretamente de manera benéfica o perjudicial al medio ambiente o socioeconómico, como, por ejemplo, se excluye la acción generadora de impacto por los residuos sólidos generados durante las diferentes fases del proyecto, ya que por tratarse de un proyecto que contempla la construcción de un embarcadero rustico de madera y la instalación de un sistema de fijación de juegos inflables, la limpieza del sitio será algo primordial, por lo que no será un problema real para el ambiente. Sin embargo, en el capítulo VI sobre Medidas Preventivas y de Mitigación de los impactos ambientales se describen algunos puntos acerca de la eliminación de la basura y de otros impactos que se verán prevenidos y compensados antes de suscitarse.

También en la Matriz se exponen con más detalle las interacciones derivadas de actividades con un cierto valor primario. Otras interacciones pueden presentar valores nulos, cuando el impacto no tiene una magnitud e importancia notable.

A continuación, se analizan Y describen todas las interacciones que fueron identificadas para cada una de las etapas del proyecto.

V.1 IMPACTOS GENERADOS.

V.1.1. PREPARACIÓN DEL SITIO.

1.- Platica Ambiental / Medio Ambiente / Promovente / Proveedores / Obreros.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La impartición de la plática ambiental al promovente, ingeniero responsable de obra y al personal laboral, garantiza que todo el personal involucrado en el presente proyecto tenga conocimiento de las medidas de prevención, mitigación, compensación, de los programas ambientales a implementar y sus objetivos, de las medidas de los términos y condicionantes establecidas en el documento de resolución ambiental, de las normas oficiales mexicanas y de las leyes y reglamentos aplicables al proyecto y que se refleje en la protección del medio ambiente costero. Este impacto se valora **benéfico significativo permanente**.

2.- Limpieza inicial del sitio / Paisaje / Calidad del ambiente.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

Las acciones de limpieza mejoran la calidad del ambiente presente en la zofemat y en la zona marina. También permitirá realizar todas las acciones a seguir de acuerdo al calendario de obra de manera segura y que el personal laboral se sienta seguro de no accidentarse. Esta limpieza permitirá tener un área limpia de residuos sólidos.

Este impacto se valora como **benéfico significativo** debido a que eleva la calidad del ambiente en el área de trabajo. Esta medida es **temporal** por la duración de la limpieza y puntual ya que solo se implementará en la zofemat; sin embargo, beneficiara los predios colindantes ya que no habrá residuos sólidos que pudieran depositarle por acción del viento.

3.- Limpieza inicial del sitio / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Las labores de limpieza generaran empleo. Representa una fuente de trabajo; aunque esta actividad es **temporal**, ya que solo se realizara en esta etapa. Por lo tanto, esta interacción se considera como un **impacto benéfico no significativo**.

4.- Monitoreo ambiental preventivo / Flora / Marina / Terrestre.
Magnitud: + alta
Importancia: alta.

Esta actividad consiste en realizar un monitoreo preventivo del área de desplante de los 28 pilotes de madera del embarcadero. También permitirá establecer el área donde se colocará la malla geotextil antidispersante, sin que se afecten áreas no establecidas para la construcción del proyecto. Estas acciones se consideran como un **impacto benéfico significativo permanente**, debido a que se identificará las especies de flora que serán protegidas.

5.- Monitoreo ambiental preventivo / Fauna / Marina / Terrestre.
Magnitud: + alta
Importancia: alta.

Esta actividad consiste en realizar un monitoreo preventivo del área de desplante de los 28 pilotes de madera del embarcadero. También permitirá establecer el área donde se colocará la malla geotextil antidispersante, sin que se afecten áreas no establecidas para la construcción del proyecto. Estas acciones se consideran como un **impacto benéfico significativo permanente**, debido a que se identificará las especies de fauna que serán protegidas.

6.- Ubicación del área de construcción / Flora / Marina / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La ubicación del área de construcción donde se realizarán las perforaciones para colocar los 28 postes de madera del embarcadero y la malla geotextil antidispersante, permitirá a los trabajadores y promovente conocer la superficie total donde se ejecutarán las etapas de preparación del sitio y la etapa de construcción, y permitirá establecer las áreas libres de construcción y protección de la flora marina y terrestre. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo permanente**.

7.- Ubicación del área de construcción / Fauna / Marina / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La ubicación del área de construcción donde se realizarán las 28 perforaciones para colocar los postes de madera del embarcadero y la malla geotextil antidispersante, permitirá a los trabajadores y promovente conocer la superficie total donde se ejecutarán las etapas de preparación del sitio y la etapa de construcción y permitirá identificar las especies de fauna presentes en el área para establecer los mecanismos de protección durante la construcción del proyecto. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal**.

8.- Colocación de letreros de madera informativos, preventivos y prohibitivos / Residuos líquidos.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de letreros en la ZOFEMAT informara a los trabajadores y a los proveedores de material de la importancia de usar el baño de la casa particular del promovente destinado para el uso del personal, la de prevenir la contaminación de la zofemat y zona marina adyacente por residuos líquidos y el de prohibir realizar necesidades fisiológicas al aire libre. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal**.

9.- Colocación de letreros de madera informativos, preventivos y prohibitivos / Residuos sólidos.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de los letreros en la ZOFEMAT informara a los trabajadores y a los proveedores de material de la importancia de usar los contenedores temporales de residuos sólidos, la de prevenir la contaminación del suelo con residuos sólidos y el

de prohibir tirar los residuos sólidos en la zona federal marítimo terrestre, zona marina adyacente y en los alrededores. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal.**

10.- Colocación de letreros de madera informativos, preventivos y prohibitivos / Flora / Marina / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de los letreros en la ZOFEMAT informara a los trabajadores y a los proveedores de material de la importancia de proteger la flora presente en la zona marina, zona federal marítimo terrestre y en los alrededores y la de prohibir la tala, poda, quema y corte de las palmas de chit (Thrinax radiata) coco (Cocos nucifera) y de uva de mar (Coccoloba uvifera) y de cualquier especie protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal.**

11.- Colocación de letreros de madera informativos, preventivos y prohibitivos / Fauna / Marina / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de los letreros en la ZOFEMAT informara a los trabajadores y a los proveedores de material de la importancia de proteger la fauna presente en la zona marina, zona federal marítimo terrestre, en la zona marina y en los alrededores, y la de prohibir la caza, captura, molestia, daño de cualquier especie que pudiera encontrarse en la zona y en especial las especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal**.

12.- Colocación de letreros de madera informativos, preventivos y prohibitivos / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de los letreros en la ZOFEMAT permitirá de manera general mantener un espacio ordenado y limpio durante la preparación del sitio, minimizando los impactos ambientales que se generen en esta etapa. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal**.

13.- Colocación de contenedores de plástico para residuos sólidos / Agua / Subterránea.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los contenedores de plástico en la zofemat para depositar temporalmente los residuos sólidos, genera un **impacto benéfico significativo**, ya que se previene la contaminación del agua subterránea por la generación de lixiviados. Esta medida es **temporal** por la duración de la construcción de la obra y puntual ya que se implementará en la ZOFEMAT donde se realizará el proyecto y beneficiará la zona marina y alrededores.

14.- Colocación de contenedores de plástico para residuos sólidos / Agua / Área marina.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los contenedores de plástico en la zofemat para depositar temporalmente los residuos sólidos, genera un **impacto benéfico significativo**, ya que se previene la contaminación del área marina adyacente por la generación y escurrimiento de los lixiviados. Esta medida es **temporal** por la duración de la construcción de la obra y puntual ya que se implementará en la ZOFEMAT donde se realizará el proyecto y beneficiará la zona marina y alrededores.

15.- Colocación de contenedores de plástico para residuos sólidos / Suelo / Estructura.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los contenedores de plástico en la zofemat para depositar temporalmente los residuos sólidos, genera un **impacto benéfico significativo**, ya que se previene la modificación de la estructura del suelo por la contaminación con residuos sólidos, ya que estos podrían mezclarse con el suelo, el agua de lluvia y con el tiempo generar lixiviados afectando el manto freático. Esta medida es **temporal** por la duración de la construcción de la obra y puntual ya que se implementará en la ZOFEMAT donde se realizará el proyecto y beneficiará la zona marina y alrededores.

16.- Colocación de contenedores de plástico para residuos sólidos / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los contenedores de plástico en la zofemat para depositar temporalmente los residuos sólidos, genera un **impacto benéfico significativo** en la calidad del aire, debido a que lo contenedores tendrán en su interior una bolsa de plástico y con tapa. Con esto se evita la dispersión de olores generados por los residuos sólidos y en la zona no habrá malos olores que perjudiquen a terceros. Esta medida es **temporal** por la duración de la construcción de la obra y puntual ya que solo se implementará en la ZOFEMAT donde se realizará el proyecto y beneficiará la zona marina y alrededores.

17.- Colocación de contenedores de plástico para residuos sólidos / Flora / Terrestre.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los contenedores de plástico en la zofemat para depositar temporalmente los residuos sólidos, genera un **impacto benéfico significativo**, ya que se previene la contaminación de la flora por presencia de residuos sólidos que pudieran ser tirados por el personal laboral, que pudieran ser dispersados por el viento y quedar atrapados entre la flora adyacente. Esta medida es **temporal** por la duración de la construcción de la obra y puntual ya que solo se implementará en la ZOFEMAT donde se realizará el proyecto y beneficiará la zona marina y alrededores.

18.- Colocación de contenedores de plástico para residuos sólidos / Fauna / Terrestre.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los contenedores de plástico en la zofemat para depositar temporalmente los residuos sólidos, genera un **impacto benéfico significativo**, ya que evitará que la fauna nativa que pudiera acercarse a la obra ande husmeando entre la basura o que se alimente de ella y también evitará la generación de fauna nociva o feral. Se sabe que la fauna feral compite y desplaza a la fauna nativa. Esta medida es **temporal** por la duración de la construcción de la obra y puntual ya que solo se implementará en la ZOFEMAT donde se realizará el proyecto y beneficiará la zona marina y alrededores.

19.- Colocación de contenedores de plástico para residuos sólidos / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los contenedores de plástico en la zofemat para depositar temporalmente los residuos sólidos, genera un **impacto benéfico significativo** en la apariencia visual de la zona y de los alrededores, ya que se mantendrá un orden y limpieza dentro y en las colindancias. Esta medida es **temporal** por la duración de la construcción de la obra y puntual ya que solo se implementará en la ZOFEMAT donde se realizará el proyecto y beneficiará la zona marina y alrededores.

20.- Uso del baño de servicio de la casa propiedad del promovente / Agua / Subterránea.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Utilizar el baño de servicio destinado a los trabajadores de la casa particular del promovente genera un **impacto benéfico significativo**, ya que se previene la contaminación al suelo por la generación de aguas residuales. Esta medida es **temporal** por la duración de la construcción de la obra y puntual ya que beneficiará la ZOFEMAT donde se realizará el proyecto y alrededores.

21.- Uso del baño de servicio de la casa propiedad del promovente / Agua / Área marina.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Utilizar el baño de servicio destinado a los trabajadores de la casa particular del promovente genera un **impacto benéfico significativo**, ya que se previene la contaminación al área marina adyacente por la generación de aguas residuales, los cuales podrían llegar a través de escurrimientos superficiales o subterráneos. Esta medida es **temporal** por la duración de la construcción de la obra y puntual ya que beneficiará la ZOFEMAT donde se realizará el proyecto y alrededores.

22.- Uso del baño de servicio de la casa propiedad del promovente / Paisaje / Calidad del ambiente.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Utilizar el baño de servicio destinado a los trabajadores de la casa particular del promovente genera un **impacto benéfico significativo** en la calidad del paisaje, debido a que la zona federal marítimo terrestre y el área de influencia se mantendrá libre de contaminantes líquidos y en la zona no habrá malos olores que perjudiquen a

terceros. Esta medida es **temporal** por la duración de la construcción de la obra y puntual ya que beneficiará la ZOFEMAT donde se realizará el proyecto y alrededores.

23.- Uso del baño de servicio de la casa propiedad del promovente / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Utilizar el baño de servicio destinado a los trabajadores de la casa particular del promovente genera un **impacto benéfico no significativo**, ya que se contratará a personal de limpieza. Lo que activara la economía local. Esta medida es **temporal** por la duración de construcción de la obra y puntual ya que solo beneficiara a un sector de la sociedad.

24.- Generación de residuos sólidos / Agua / Subterránea/ Marina.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos sólidos puede generar lixiviados que contaminen el manto freático y la zona marina. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa, principalmente botellas de plástico, vasos desechables y desechos orgánicos de comida. También se valora poco significativo debido a que son residuos sólidos catalogados como urbanos y no peligrosos (tóxicos, corrosivos, cancerígenos). También se considera poco significativo debido a que en esta etapa el personal laboral será el biólogo responsable de obra, el ingeniero responsable de obra, el buzo técnico de barrenación y tres obreros, por lo que el volumen a generar es mínimo.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, con esta medida los lixiviados que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico.

Como medida de mitigación, se implementarán los programas de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión del biólogo responsable de obra garantiza la implementación de los programas mencionados y el buen funcionamiento de los contenedores temporales.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zona marítima terrestre y beneficiará a los alrededores.

25.- Generación de residuos sólidos / Suelo / Estructura.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos sólidos puede generar lixiviados que cambien la estructura del suelo de la zofemat. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa, principalmente botellas de plástico, vasos desechables y desechos orgánicos de comida. También se valora poco significativo debido a que son residuos sólidos catalogados como urbanos y no peligrosos (tóxicos, corrosivos, cancerígenos). También se considera poco significativo debido a que en esta etapa el personal laboral será el biólogo responsable de obra, el ingeniero responsable de obra, el buzo técnico de barrenación y tres obreros, por lo que el volumen a generar es mínimo.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, con esta medida los lixiviados que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico.

Como medida de mitigación, se implementarán los programas de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión del biólogo responsable de obra garantiza la implementación de los programas mencionados y el buen funcionamiento de los contenedores temporales.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zona marítima terrestre y beneficiará a los alrededores.

26.- Generación de residuos sólidos / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos sólidos puede generar olores desagradables en la zona afectando a los trabajadores y a terceros. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa, principalmente botellas de plástico, vasos

desechables y desechos orgánicos de comida. También se valora poco significativo debido a que son residuos sólidos catalogados como urbanos y no peligrosos (tóxicos, corrosivos, cancerígenos). También se considera poco significativo debido a que en esta etapa el personal laboral será el biólogo responsable de obra, el ingeniero responsable de obra, el buzo técnico de barrenación y tres obreros, por lo que el volumen a generar es mínimo.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, con esta medida los olores que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico.

Como medida de mitigación, se implementarán los programas de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión del biólogo responsable de obra garantiza la implementación de los programas mencionados y el buen funcionamiento de los contenedores temporales.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zona marítima terrestre y beneficiará a los alrededores.

27.- Generación de residuos sólidos / Flora / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos sólidos puede ocasionar que por medio de la acción del viento o por acción directa del hombre, estos residuos se alojen en las áreas verdes naturales colindantes ocasionando la contaminación de la vegetación y en su caso crear un pequeño basurero clandestino. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa, principalmente botellas de plástico, vasos desechables y desechos orgánicos de comida. También se valora poco significativo debido a que son residuos sólidos catalogados como urbanos y no peligrosos (tóxicos, corrosivos, cancerígenos). También se considera poco significativo debido a que en esta etapa el personal laboral será el biólogo responsable de obra, el ingeniero responsable de obra, el buzo técnico de barrenación y tres obreros, por lo que el volumen a generar es mínimo.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, con esta medida los residuos serán retenidos en las bolsas de plástico.

Como medida de mitigación, se implementarán los programas de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión del biólogo responsable de obra garantiza la implementación de los programas mencionados y el buen funcionamiento de los contenedores temporales.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zona marítima terrestre y beneficiará a los alrededores.

28.- Generación de residuos sólidos / Fauna / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos sólidos puede generar fauna nociva o feral si no se tiene un control adecuado de estos residuos, lo que conllevaría a un problema de salud ecológica y pública. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa, principalmente botellas de plástico, vasos desechables y desechos orgánicos de comida. También se valora poco significativo debido a que son residuos sólidos catalogados como urbanos y no peligrosos (tóxicos, corrosivos, cancerígenos). También se considera poco significativo debido a que en esta etapa el personal laboral será el biólogo responsable de obra, el ingeniero responsable de obra, el buzo técnico de barrenación y tres obreros, por lo que el volumen a generar es mínimo.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, con esta medida los residuos serán retenidos en las bolsas de plástico.

Como medida de mitigación, se implementarán los programas de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión del biólogo responsable de obra garantiza la implementación de los programas mencionados y el buen funcionamiento de los contenedores temporales.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zona marítima terrestre y beneficiará a los alrededores.

29.- Generación de residuos sólidos / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos sólidos puede generar una apariencia visual negativa en la zona federal marítimo terrestre y en los alrededores, dando la imagen de un espacio sucio, insalubre y contaminado. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa, principalmente botellas de plástico, vasos desechables y desechos orgánicos de comida. También se valora poco significativo debido a que son residuos sólidos catalogados como urbanos y no peligrosos (tóxicos, corrosivos, cancerígenos). También se considera poco significativo debido a que en esta etapa el personal laboral será el biólogo responsable de obra, el ingeniero responsable de obra, el buzo técnico de barrenación y tres obreros, por lo que el volumen a generar es mínimo.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, con esta medida los residuos serán retenidos en las bolsas de plástico.

Como medida de mitigación, se implementarán los programas de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión del biólogo responsable de obra garantiza la implementación de los programas mencionados y el buen funcionamiento de los contenedores temporales.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zona marítima terrestre y beneficiará a los alrededores.

30.- Generación de residuos líquidos / Agua / Subterránea.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos líquidos puede contaminar el agua subterránea, el manto freático y la zona marina adyacente. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa y por el origen del mismo que son clasificados como aguas residuales domésticas. También se considera poco significativo debido a que en esta etapa el personal laboral será el biólogo responsable de obra, el ingeniero

responsable de obra, el buzo técnico de barrenación y tres obreros, por lo que el volumen a generar es mínimo.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente informara a los trabajadores el uso obligatorio del baño de servicio destinado a los trabajadores de la casa particular del promovente, esta medida garantiza que los residuos líquidos serán canalizados directamente a la planta de tratamiento de la casa propiedad del promovente.

Como medida de mitigación, se implementarán los programas de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión del biólogo responsable de obra garantiza la implementación de los programas mencionados y el buen funcionamiento de los contenedores temporales.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zona marítima terrestre y beneficiará a los alrededores.

31.- Generación de residuos líquidos / Suelo / Estructura.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos líquidos puede generar cambios en la estructura del suelo. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa y por el origen del mismo que son clasificados como aguas residuales domésticas. También se considera poco significativo debido a que en esta etapa el personal laboral será el biólogo responsable de obra, el ingeniero responsable de obra, el buzo técnico de barrenación y tres obreros, por lo que el volumen a generar es mínimo.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente informara a los trabajadores el uso obligatorio del baño de servicio destinado a los trabajadores de la casa particular del promovente, esta medida garantiza que los residuos líquidos serán canalizados directamente a la planta de tratamiento de la casa propiedad del promovente.

Como medida de mitigación, se implementarán los programas de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión del biólogo responsable de

obra garantiza la implementación de los programas mencionados y el buen funcionamiento de los contenedores temporales.
Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zona marítima terrestre y beneficiará a los alrededores.

32.- Generación de residuos líquidos / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos líquidos puede generar olores desagradables en la zona afectando a los trabajadores y a terceros. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa y por el origen del mismo que son clasificados como aguas residuales domésticas. También se considera poco significativo debido a que en esta etapa el personal laboral será el biólogo responsable de obra, el ingeniero responsable de obra, el buzo técnico de barrenación y tres obreros, por lo que el volumen a generar es mínimo.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente informara a los trabajadores el uso obligatorio del baño de servicio destinado a los trabajadores de la casa particular del promovente, esta medida garantiza que los residuos líquidos serán canalizados directamente a la planta de tratamiento de la casa propiedad del promovente.

Como medida de mitigación, se implementarán los programas de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión del biólogo responsable de obra garantiza la implementación de los programas mencionados y el buen funcionamiento de los contenedores temporales.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zona marítima terrestre y beneficiará a los alrededores.

33.- Generación de residuos líquidos / Flora / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos líquidos puede ocasionar la contaminación de las raíces de las plantas ocasionando la muerte. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa y por el origen del mismo que son clasificados como aguas residuales domésticas. También se considera poco significativo debido a que en esta etapa el personal laboral será el biólogo responsable de obra, el ingeniero responsable de obra, el buzo técnico de barrenación y tres obreros, por lo que el volumen a generar es mínimo.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente informara a los trabajadores el uso obligatorio del baño de servicio destinado a los trabajadores de la casa particular del promovente, esta medida garantiza que los residuos líquidos serán canalizados directamente a la planta de tratamiento de la casa propiedad del promovente.

Como medida de mitigación, se implementarán los programas de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión del biólogo responsable de obra garantiza la implementación de los programas mencionados y el buen funcionamiento de los contenedores temporales.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zona marítima terrestre y beneficiará a los alrededores.

34.- Generación de residuos líquidos / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos líquidos puede generar una apariencia visual negativa en la zona del proyecto, dando la imagen de un espacio anegado con aguas residuales y contaminadas. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa y por el origen del mismo que son clasificados como aguas residuales domésticas. También se considera poco significativo debido a que en esta etapa el personal laboral será el biólogo responsable de obra, el ingeniero responsable de obra, el buzo técnico de barrenación y tres obreros, por lo que el volumen a generar es mínimo.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente informara a los trabajadores el uso obligatorio del baño de servicio destinado a los trabajadores de la casa particular del promovente, esta medida garantiza que los residuos líquidos serán canalizados directamente a la planta de tratamiento de la casa propiedad del promovente.

Como medida de mitigación, se implementarán los programas de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión del biólogo responsable de obra garantiza la implementación de los programas mencionados y el buen funcionamiento de los contenedores temporales.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zona marítima terrestre y beneficiará a los alrededores.

35.- Limpieza del sitio / contenedores / residuos sólidos / vegetación/ fauna.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

Las actividades de limpieza del sitio y contenedores permitirán eliminar todos los residuos sólidos que se encuentra en la ZOFEMAT y alrededores. Estas acciones eliminaran los residuos que pudieran encontrarse entre la vegetación; es decir, saneando toda la zona de influencia directa, impidiendo que la fauna sea afectada por los residuos presentes. Este impacto se ha identificado como **impacto benéfico significativo permanente.**

36.- Limpieza del sitio / Paisaje / Calidad del ambiente.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La limpieza del sitio permite que la calidad del ambiente se mantenga a un nivel aceptable, basándose en que la ZOFEMAT y la zona de influencia directa han sido preparadas para la etapa de mayor actividad (Etapa de construcción). Esta limpieza permitirá tener un área limpia de residuos sólidos, residuos líquidos, libres de olores y libre de fauna nociva.

Este impacto se valora como **benéfico significativo**. Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que solo se implementará en la ZOFEMAT y en los alrededores.

37.- Limpieza del sitio / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Las labores de limpieza de la zofemat y alrededores generaran empleo. Representa una fuente de trabajo; aunque esta actividad será **temporal**, ya que solo una vez se realizará en esta etapa. Por lo tanto, esta interacción se considera como un **impacto benéfico no significativo**.

38 y 39.- Programa de Educación Ambiental / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La implementación del Programa de Educación Ambiental, permitirá al promovente y trabajadores tener la información y el conocimiento básico para el cuidado del medio ambiente, para el manejo de los residuos sólidos, protección a la flora y a la fauna, y de todo elemento que integre el medio ambiente. Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo.** Esta medida es **temporal** por la duración de la preparación del sitio de la obra.

40 y 41.- Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos / Medio Ambiente Biotico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La implementación del Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, permitirá tener el control total de los residuos sólidos que se generen, esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo** en la apariencia visual de la zona y de los alrededores, ya que se mantendrá un orden y limpieza dentro de la zofemat y en las colindancias. Esta medida es **temporal** por la duración de la preparación del sitio de la obra y puntual ya que solo se implementará en la ZOFEMAT y en los alrededores.

42 y 43.- Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La implementación del Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, permitirá al promovente y trabajadores tener la información y el conocimiento básico para el manejo adecuado y reducción de generación de residuos sólidos, control de los residuos líquidos, el uso adecuado de la maquinaria para reducir la demanda de energía eléctrica y el cuidado del agua potable.

Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo**. Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en zofemat; sin embargo, beneficiará los terrenos colindantes.

44 y 45.- Programa de Vigilancia Ambiental / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La implementación del Programa de Vigilancia Ambiental, permitirá al promovente, al perito responsable de obra y al biólogo responsable de obra, monitorear, supervisar y vigilar cada una de las acciones a realizar en la presente etapa, para que se realicen de acuerdo al calendario de obra propuesto, así como la implementación correcta de las medidas de prevención y mitigación y las medidas de los términos y condicionantes establecidos por la Secretaría, con el firme objetivo de prevenir cualquier eventualidad que conlleve al deterioro del medio ambiente.

Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo**. Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zofemat; sin embargo, beneficiará los terrenos colindantes.

46 y 47.- Programa de Contingencia Ambiental / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La implementación del Programa de Contingencia Ambiental, permitirá al promovente y trabajadores tener la información y el conocimiento básico de los procedimientos para contrarrestar, minimizar, controlar y aplicar medidas de saneamiento ante cualquier contingencia ambiental derivada de las actividades realizadas en la presente etapa.

Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo**. Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zofemat; sin embargo, beneficiará los terrenos colindantes.

48 y 49.- Manual de Control de Fauna Nociva / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La implementación del Manual de Control de Fauna Nociva, permitirá al promovente y trabajadores tener la información y los métodos de prevención, control y erradicación de fauna nociva que pueda convertirse en un problema de salud ambiental y social.

Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo**. Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zofemat; sin embargo, beneficiará los terrenos colindantes.

V.2. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

1.- Permanencia de letreros informativos, preventivos y prohibitivos / Agua / Subterránea.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La permanencia de los letreros, informara a los nuevos trabajadores y a los nuevos proveedores de la importancia de usar el baño de servicio destinado a los trabajadores de la casa particular del promovente, la de prevenir la contaminación del manto freático y área marina por residuos líquidos y el de prohibir realizar necesidades fisiológicas al aire libre en la zofemat y en los alrededores. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal.**

2.- Permanencia de letreros informativos, preventivos y prohibitivos / Suelo / Estructura.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La permanencia de los letreros informara a los nuevos trabajadores y a los nuevos proveedores de la importancia de usar los contenedores temporales de residuos sólidos, la de prevenir la contaminación del suelo con residuos sólidos y el de prohibir tirar los residuos sólidos al suelo dentro en la zofemat y en los alrededores. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal**.

3.- Permanencia de letreros informativos, preventivos y prohibitivos / Flora / Terrestre / Marina.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La permanencia de los letreros informara a los nuevos trabajadores y a los nuevos proveedores de la importancia de proteger la flora presente en la zona marina, zofemat y en los alrededores y la de prohibir la tala, poda, daño y corte. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal.**

4.- Permanencia de letreros informativos, preventivos y prohibitivos / Fauna / Marina / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La permanencia de los letreros informara a los nuevos trabajadores y a los nuevos proveedores de la importancia de proteger la fauna presente en la zona marina, zona federal marítimo terrestre y en los alrededores, la de prevenir la pérdida, prohibir la caza, captura, molestia y daño. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal.**

5.- Permanencia de letreros informativos, preventivos y prohibitivos / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La permanencia de los letreros permitirá de manera general mantener un espacio ordenado y limpio durante la construcción del proyecto, minimizando los impactos ambientales que se generen en esta etapa. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal**.

6.- Permanencia de contenedores temporales / Agua / Subterránea.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La permanencia de los contenedores genera un **impacto benéfico significativo temporal**, ya que se previene la contaminación del agua subterránea por la generación de lixiviados. Esta medida es temporal por la duración del proyecto y puntual ya que se implementará en la zona marítima terrestre; sin embargo, también beneficiará a los alrededores.

7.- Permanencia de contenedores temporales / Suelo / Estructura.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La permanencia de los contenedores genera un **impacto benéfico significativo temporal**, ya que se previene la modificación de la estructura del suelo por la contaminación con residuos sólidos, ya que estos podrían mezclarse con el agua de lluvia y con el tiempo generar lixiviados afectando el suelo, subsuelo y manto freático. Esta medida es temporal por la duración de la obra y puntual ya que se implementará en la zona marítima terrestre; sin embargo, también beneficiará a los alrededores.

8.- Permanencia de contenedores temporales / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La permanencia de los contenedores genera un **impacto benéfico significativo temporal** en la calidad del aire, debido a que los contenedores tendrán en su interior una bolsa de plástico y con tapa. Con esto se evita la dispersión de olores generados por los residuos sólidos y en la zona no habrá malos olores que perjudiquen a terceros. Esta medida es temporal por la duración de la obra y puntual ya que se implementará en la zona marítima terrestre; sin embargo, también beneficiará a los alrededores.

9.- Permanencia de contenedores temporales / Flora / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La permanencia de los contenedores genera un **impacto benéfico significativo temporal**, ya que se previene la contaminación de la flora por presencia de residuos sólidos que pudieran ser dispersados por el viento y quedar atrapados entre la flora de la zona de influencia directa. Esta medida es temporal por la duración de la obra y puntual ya que se implementará en la zona marítima terrestre; sin embargo, también beneficiará a los alrededores.

10.- Permanencia de contenedores temporales / Fauna / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: + Alta

La permanencia de los contenedores genera un **impacto benéfico significativo temporal**, ya que evitara la generación de fauna nociva o feral. Esta medida es temporal por la duración de la obra y puntual ya que se implementará en la zona marítima terrestre; sin embargo, también beneficiará a los alrededores.

11.- Permanencia de contenedores temporales / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: + Alta
Importancia: + Alta

La permanencia de los contenedores genera un **impacto benéfico significativo temporal** en la apariencia visual de la zofemat y sus alrededores, ya que se mantendrá un orden y limpieza. Esta medida es temporal por la duración de la obra y puntual ya que se implementará en la zona marítima terrestre; sin embargo, también beneficiará a los alrededores.

12.- Uso del baño de servicio de la casa propiedad del promovente / Agua / Subterránea.
Magnitud: + Alta
Importancia: + Alta

Utilizar el baño de servicio destinado a los trabajadores de la casa particular del promovente genera un **impacto benéfico significativo temporal**, ya que se previene la contaminación al suelo por la generación de aguas residuales. Esta medida es temporal por la duración de la etapa y beneficiará la zofemat, área marina y predios colindantes.

13.- Uso del baño de servicio de la casa propiedad del promovente / Paisaje / Calidad del ambiente.
Magnitud: + Alta
Importancia: + Alta

Utilizar el baño de servicio destinado a los trabajadores de la casa particular del promovente genera un **impacto benéfico significativo temporal** en la calidad del paisaje, debido a que la zofemat se mantendrá libre de contaminantes líquidos y en la zona no habrá malos olores que perjudiquen a terceros. Esta medida es temporal por la duración de la obra y puntual ya que se implementará en la zona marítima terrestre; sin embargo, también beneficiará a los alrededores.

14.- Adquisición de insumos / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: + Media

La adquisición de materiales de construcción e insumos para la construcción del proyecto (madera, tornillos, clavos, rondanas) y de alimentos para los trabajadores generará un **impacto benéfico significativo temporal** en los diferentes comercios relacionados con las necesidades del proyecto, ubicados en la ciudad de Cozumel, así como la adquisición de materiales fuera de la isla. Este impacto es de carácter **temporal**, ya que permanecerá durante la construcción del proyecto.

15.- Instalación de la Malla Geotextil Antidispersante / Calidad del agua marina.
Magnitud: + Baja
Importancia: Alta

Previo a las actividades de perforación de la piedra laja de la zona de playa y del fondo marino, se instalará la malla geotextil antidispersante que cubrirá desde el fondo del mar hasta la superficie del agua. La función de la malla será contener el "posible" sedimento que se pueda escapar al sistema de perforación propuesto. El sistema propuesto está integrado por un sistema de bombeo anti sedimentos mediante una bomba de succión de capacidad de 1.58 L/s, que succionara los

sedimentos directamente del punto de perforación y los canalizara a un contenedor con un filtro de materiales graduados ubicado en la embarcación.

Como se ha mencionado en el Capítulo II, la malla geotextil antidispersante será colocada en círculos, de tal forma que se cierre un área donde se realizaran los trabajos de perforación. La malla geotextil antidespersante se moverá de acuerdo al avance de construcción del embarcadero. Es importante mencionar que la malla no se moverá hasta que los sólidos que se hayan "escapado" a la bomba de succión, se precipiten en el fondo marino en su totalidad.

Se ha considerado como un impacto **benéfico significativo temporal**, ya que promueve y garantiza la conservación de la calidad del agua marina en el área de perforación y evitará la contaminación de las áreas adyacentes con sedimentos sólidos suspendidos.

16.- Perforación para la colocación de los pilotes de madera / suelo.
Magnitud: + Media.
Importancia: + Media.

Las actividades de perforación del fondo marino donde se colocarán los 28 pilotes de madera del embarcadero se valoran como un **impacto adverso poco significativo con medida de mitigación**.

En el área marina se realizaran 20 perforaciones del fondo marino y en el área terrestre se realizaran 8 perforaciones al suelo. El área de perforación de cada pilote es de 0.0706 m2.

Las 20 perforaciones en el lecho marino ocuparan una superficie de 1.412 m2 y las 8 perforaciones en la zona terrestre de la ZOFEMAT ocuparan una superficie de 0.5648 m2. En total, el proyecto requiere una superficie de desplante de 1.9768 m2.

Se valora poco significativo debido a que la zona de influencia directa e indirecta es de 706.583 m2, la zona de desplante de los 28 pilotes representa el 0.2799%. También se considera poco significativo debido a la tecnología a utilizar que consisten en un taladro hidráulico Stanley GT80 de precisión, el cual, al ser manual, el buzo realiza las perforaciones en los puntos establecidos y previamente marcados en la etapa de preparación del sitio, sin afectar otras áreas .

Como medida de mitigación a este impacto consistirá en establecer y marcar los sitios exactos de perforación para no impactar otras áreas innecesarias.

17.- Perforación para la colocación de los pilotes de madera / Sedimentos / Columna del agua.
Magnitud: + Media.
Importancia: + Alta.

Las actividades de perforación del suelo con el taladro hidráulico Stanley GT80, generara sedimentos como producto de la perforación que podrían mezclarse en la columna de agua, lo que se valora como un impacto **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se considera poco significativo debido a que se requiere de realizar 20 perforaciones del fondo marino y en el área terrestre realizar 8 perforaciones al suelo.

El área de perforación de cada pilote es de 0.0706 m2. La profundidad máxima es de 1.5 metros. En total se tiene que por las 28 excavaciones se generan 2.9652 m3.

Las 20 perforaciones en el fondo marino generaran 2.118 m3 de sedimentos y las 8 perforaciones en la zona terrestre generaran 0.8472 m3.

Tomando en cuenta que el calendario de perforación e hinchamiento de los pilotes es de 7 meses (aproximadamente 210 días naturales), diariamente se generaran 0.01412 m3 de sedimentos, una cantidad mínima que no representa un factor para convertir las aguas marinas en limosas ni fangosas.

Se requiere de 7.5 días para realizar una perforación a la profundidad requerida. Por lo que cada punto de perforación generará 0.1059 m3 de sedimentos.

La primera medida de mitigación es la colocación de una malla geotextil antidispersante alrededor de la zona de perforación que tendrá la función de contener los sedimentos que puedan escaparse del sistema de perforación propuesto.

La segunda medida de mitigación es el equipo propuesto de barrenación que tiene un sistema anti sedimentos mediante una bomba de succión de capacidad de 1.58 L/s, que succionará los sedimentos directamente del punto de perforación y los canalizará a un contenedor con un filtro de materiales graduados ubicado en la embarcación. Para la limpieza del área perforada se utilizará una manguera adicional de succión. Con esta medida se evita que los sedimentos generados se dispersen en la columna de agua y sean trasportados a otras áreas por las corrientes.

Estas medidas garantizan que no habrá sedimentos suspendidos en la columna de agua y benefician al medio marino.

18.- Perforación para la colocación de los pilotes de madera / flora.
Magnitud: + Media.
Importancia: + Media.

Las actividades de perforación del suelo con el taladro hidráulico Stanley GT80, podría afectar la flora marina del área, por lo que se considera un impacto **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora poco significativo debido a la superficie que se requiere para realizar las 20 perforaciones, la cual es de 1.412 m2. En la zona terrestre se requiere de realizar 8 perforaciones, la cual es de 0.5648 m2.

Como medida de mitigación, previo a las perforaciones se realizará el rescate de la flora presente en los puntos de perforación. También es de gran importancia manifestar que el fondo marino se caracteriza por ser un terraplén casi plano con la presencia dispersa de algas, por lo que no en todos los sitios de perforación hay flora marina. Estas características ambientales minimizan el impacto de las perforaciones a la flora marina.

En la zona terrestre no se requiere de rescatar ningún ejemplar de flora, ya que el área de desplante de los 8 pilotes carece de vegetación.

19.- Perforación para la colocación de los pilotes de madera / Fauna.
Magnitud: + Media.
Importancia: + Media.

La presencia del buzo en el fondo marino realizando las actividades de perforación, ahuyentara la fauna marina presente. En otros casos, existe fauna curiosa que se acercaran. El modificar el comportamiento de la fauna marina se identifica como un **impacto adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se considera poco significativo debido a que las especies observadas durante los recorridos de identificación, se caracteriza por ser especies en estados juveniles y uno que otro ejemplar solitario merodeando la zona.

Como medida de mitigación, se le dará una plática informativa ambiental al buzo perforador para que no interaccione con las especies marinas, de tal forma que se concentre en realizar las perforaciones en el menor tiempo posible para que su presencia sea mínima.

Como se ha mencionado, se colocará una malla geotextil antidispersante en la zona de perforación. Esta acción evitara que exista fauna marina dentro del área de perforación y también impedirá que la fauna ingrese al área de perforación; por lo que se minimiza el impacto.

20.- Perforación para la colocación de los pilotes de madera / Embarcación / Hidrocarburos.
Magnitud: + Media.
Importancia: + Media.

Para realizar las actividades de perforación, se requiere de utilizar una embarcación que transportara todo el equipo a la zona de perforación. El motor fuera de borda de la embarcación utiliza combustible (Gasolina) para su funcionamiento. Cualquier derrame de aceite o gasolina en el área marina se considera un **impacto adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se considera poco significativo debido a que el motor será inspeccionado antes de ser colocado en la embarcación y los tanques de gasolina serán inspeccionados para certificar que no tengan fugas. Se supervisara que no se realice el trasiego de gasolina en la zona marina.

Como mediad de mitigación se extremarán precauciones para evitar cualquier derrame de aceite o gasolina. La embarcación que se utilizará cumple con todos los requisitos estipulados en Capitanía de Puerto y se encuentra en perfectas condiciones de mantenimiento.

21.- Perforación para la colocación de los pilotes de madera / Embarcación / Calidad del aire.
Magnitud: + Media.
Importancia: + Media.

En esta etapa se modificará la calidad del aire principalmente por gases de combustión provenientes del motor de la embarcación, y planta generadora de energía eléctrica. Se ha identificado este **impacto como adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se considera poco significativo debido a que la embarcación cuando llegue al sitio donde se realizaran las perforaciones, el motor será apagado, por lo que la generación de gases solo se realizara cuando llegue la embarcación y cuando se retire del sitio del proyecto.

La calidad del aire se recuperará de forma inmediata. Se consideró una extensión parcial ya que se considera que por efecto del viento y difusión los gases de combustión NO rebasarán los límites establecidos por la norma oficial mexicana.

22.- Construcción / Hincado de pilotes de madera en el fondo marino / calidad del agua marina.
Magnitud: - Baja
Importancia: Alta

El sembrado de los pilotes de madera dura de la región que soportaran el embarcadero, implica la dispersión de la delgada capa de arena existente en la zona, por lo que valora como un impacto **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Este impacto se ha considerado como **adverso**, ya que el levantamiento de la delgada capa de arena, afectará la claridad de la columna de agua, sin embargo, durante esta actividad se utilizará mantendrá la malla geotextil para evitar la dispersión de esta arena.

Como se ha mencionado, para mitigar el impacto, durante el hinchamiento de los pilotes de madera se utilizará una manguera adicional de succión, reforzada con la presencia de la malla geotextil debidamente instalada, para evitar el escape de la arena suspendida.

23.- Construcción / Sembrado de pilotes de madera / flora y fauna acuática.
Magnitud: - Baja
Importancia: Alta

Durante el sembrado de los pilotes de madera, es posible que sean removidos de su sitio algunos organismos vivos por el manejo del material de construcción y la presencia del personal laboral.

Este impacto se valoró como **adverso poco significativo con medida de mitigación**, ya que es **temporal y muy puntual**, debido a que los organismos están adaptados a la presencia humana, ya que el área colindante tanto al Norte como al Sur de la zofemat concesionada también casas particulares que utilizan la zona marina colindante para realizar actividades recreativas como el nado y el snorkel.

No se ha reportado que estas actividades hayan disminuido la presencia de algas del fondo marino ni hayan ahuyentado la presencia de peces, por lo que la actividad temporal de construcción del embarcadero no representa un factor de impacto que elimine a la flora y fauna presente en la zona de influencia directa del proyecto.

Como medida de mitigación, la presencia de la malla geotextil permitirá tener el área de construcción libre de peces y limitará al personal de trabajo que anden en otras áreas no autorizadas. Esta medida minimiza el impacto ambiental.

24.- Construcción / Cargueros, Largueros, Tablones / ruido / atmosfera.
Magnitud: - Baja
Importancia: media

El ruido producido por el equipo utilizado (Motosierras, taladros y planta generadora de energía eléctrica) para la colocación de los cargueros, largueros y tablones del embarcadero generara ruido a la atmósfera, por lo que se valora un impacto **adverso poco significativo con medida de mitigación** ya que será temporal y puntal.

Se valora poco significativo debido a que el equipo a utilizar no genera altos niveles de ruido ya que son equipos personales y de uso casero (se pueden adquirir en cualquier establecimiento comercial local) y la temporalidad también es un factor de minimización. Otro factor que establece la poca significancia es que el proyecto se realiza en un área abierta donde dominan los vientos; y el ruido se pierde en el espacio.

Como medida de mitigación, todo el equipo a utilizar será previamente inspeccionado para verificar su óptimo funcionamiento.

25.- Generación de residuos sólidos / Agua / Subterránea / Marina.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos sólidos por parte del personal laboral puede contaminar el área marina, si no se tiene un control total o un medio donde almacenarlas. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa, principalmente restos de madera producto del corte de ajuste, tornillos y clavos. Los residuos del personal son botellas de plástico, vasos desechables y desechos orgánicos de comida. También se valora poco significativo debido a que son residuos sólidos catalogados como urbanos y no peligrosos (tóxicos, corrosivos, cancerígenos).

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, con esta medida los lixiviados que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico.

Como medida de mitigación, se implementarán los programas de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión del biólogo responsable de obra garantiza la implementación de los programas mencionados y el buen funcionamiento de los contenedores temporales.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zofemat y zona marítima terrestre y beneficiará a los alrededores.

26.- Generación de residuos sólidos / Suelo / Estructura.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos sólidos por parte del personal laboral puede contaminar el suelo, subsuelo y manto freático, si no se tiene un control total o un medio donde almacenarlos. Los residuos sólidos combinados con el agua marina y pluvial generan lixiviados, los cuales al infiltrarse por gravedad al suelo cambian la estructura del suelo. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa, principalmente restos de madera producto del corte de ajuste, tornillos y clavos. Los residuos del personal son botellas de plástico, vasos desechables y desechos orgánicos de comida. También se valora poco significativo debido a que son residuos sólidos catalogados como urbanos y no peligrosos (tóxicos, corrosivos, cancerígenos).

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, con esta medida los lixiviados que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico.

Como medida de mitigación, se implementarán los programas de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión del biólogo responsable de obra garantiza la implementación de los programas mencionados y el buen funcionamiento de los contenedores temporales.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zofemat y zona marítima terrestre y beneficiará a los alrededores.

27.- Generación de residuos sólidos / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos sólidos por parte del personal laboral puede modificar la calidad del aire si no se tiene un control total o un medio donde almacenarlas. Los residuos sólidos pueden generar olores desagradables (principalmente materia orgánica) en la zona afectando a los trabajadores y a terceros. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa, principalmente restos de madera producto del corte de ajuste, tornillos y clavos. Los residuos del personal son botellas de plástico, vasos desechables y desechos orgánicos de comida. También se valora poco significativo debido a que son residuos sólidos catalogados como urbanos y no peligrosos (tóxicos, corrosivos, cancerígenos).

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, con esta medida los olores que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico.

Como medida de mitigación, se implementarán los programas de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión del biólogo responsable de obra garantiza la implementación de los programas mencionados y el buen funcionamiento de los contenedores temporales.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zofemat y zona marítima terrestre y beneficiará a los alrededores.

28.- Generación de residuos sólidos / Flora / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos sólidos puede ocasionar que por medio de la acción del viento o por acción directa del hombre, estos residuos se alojen en las áreas verdes naturales colindantes ocasionando la contaminación de la vegetación y en su caso crear un pequeño basurero clandestino. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa, principalmente restos de madera producto del corte de ajuste, tornillos y clavos. Los residuos del personal son botellas de plástico, vasos desechables y desechos orgánicos de comida. También se valora poco significativo debido a que son residuos sólidos catalogados como urbanos y no peligrosos (tóxicos, corrosivos, cancerígenos).

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, con esta medida se evita la dispersión de los residuos sólidos.

Como medida de mitigación, se implementarán los programas de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Manual de Buenas

Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión del biólogo responsable de obra garantiza la implementación de los programas mencionados y el buen funcionamiento de los contenedores temporales.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zofemat y zona marítima terrestre y beneficiará a los alrededores.

29.- Generación de residuos sólidos / Fauna / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos sólidos puede generar que la fauna silvestre puede alimentarse y modificar sus hábitos alimenticios. También provocaría la generación de fauna nociva o feral si no se tiene un control adecuado de estos residuos, lo que conllevaría a un problema de salud ecológica y pública. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa, principalmente restos de madera producto del corte de ajuste, tornillos y clavos. Los residuos del personal son botellas de plástico, vasos desechables y desechos orgánicos de comida. También se valora poco significativo debido a que son residuos sólidos catalogados como urbanos y no peligrosos (tóxicos, corrosivos, cancerígenos).

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, con esta medida se evita que la fauna se alimente de los residuos orgánicos generados.

Como medida de mitigación, se implementarán los programas de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión del biólogo responsable de obra garantiza la implementación de los programas mencionados y el buen funcionamiento de los contenedores temporales.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zofemat y zona marítima terrestre y beneficiará a los alrededores.

30.- Generación de residuos sólidos / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos sólidos puede generar una apariencia visual negativa en la zona federal marítimo terrestre y en los alrededores, dando la imagen de un espacio sucio, insalubre y contaminado. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa, principalmente restos de madera producto del corte de ajuste, tornillos y clavos. Los residuos del personal son botellas de plástico, vasos desechables y desechos orgánicos de comida. También se valora poco significativo debido a que son residuos sólidos catalogados como urbanos y no peligrosos (tóxicos, corrosivos, cancerígenos).

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, con esta medida los residuos sólidos que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico minimizando el impacto visual.

Como medida de mitigación, se implementarán los programas de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión del biólogo responsable de obra garantiza la implementación de los programas mencionados y el buen funcionamiento de los contenedores temporales.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zofemat y zona marítima terrestre y beneficiará a los alrededores.

31.- Generación de residuos líquidos / Agua / Subterránea.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos líquidos puede contaminar el agua subterránea, el manto freático y la zona marina. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa y por el origen del mismo que son clasificados como aguas residuales domésticas.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente informara a los nuevos trabajadores el uso obligatorio del baño de servicio de la casa propiedad del promovente, esta medida garantiza que los residuos líquidos serán canalizados directamente a la planta de tratamiento de la casa propiedad del promovente.

Como medida de mitigación, se implementarán los programas de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión del biólogo responsable de obra garantiza la implementación de los programas mencionados y el buen funcionamiento de los contenedores temporales.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zofemat, zona marítima y beneficiará a los alrededores.

32.- Generación de residuos líquidos / Suelo / Estructura.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos líquidos puede generar cambios en la estructura del suelo por escurrimiento e infiltración convirtiéndolos en fangosos. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa y por el origen del mismo que son clasificados como aguas residuales domésticas.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente informara a los nuevos trabajadores el uso obligatorio del baño de servicio de la casa propiedad del promovente, esta medida garantiza que los residuos líquidos serán canalizados directamente a la planta de tratamiento de la casa propiedad del promovente.

Como medida de mitigación, se implementarán los programas de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión del biólogo responsable de obra garantiza la implementación de los programas mencionados y el buen funcionamiento de los contenedores temporales.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zofemat, zona marítima y beneficiará a los alrededores.

33.- Generación de residuos líquidos / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos líquidos puede generar olores desagradables en la zona afectando a los trabajadores y a terceros. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa y por el origen del mismo que son clasificados como aguas residuales domésticas.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente informara a los nuevos trabajadores el uso obligatorio del baño de servicio de la casa propiedad del promovente, esta medida garantiza que los residuos líquidos serán canalizados directamente a la planta de tratamiento de la casa propiedad del promovente.

Como medida de mitigación, se implementarán los programas de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión del biólogo responsable de obra garantiza la implementación de los programas mencionados y el buen funcionamiento de los contenedores temporales.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zofemat, zona marítima y beneficiará a los alrededores.

34.- Generación de residuos líquidos / Flora / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos líquidos puede ocasionar la contaminación de las raíces de las plantas ocasionando la muerte. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa y por el origen del mismo que son clasificados como aguas residuales domésticas.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente informara a los nuevos trabajadores el uso obligatorio del baño de servicio de la casa propiedad del promovente, esta medida garantiza que los residuos líquidos serán canalizados directamente a la planta de tratamiento de la casa propiedad del promovente.

Como medida de mitigación, se implementarán los programas de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión del biólogo responsable de obra garantiza la implementación de los programas mencionados y el buen funcionamiento de los contenedores temporales.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zofemat, zona marítima y beneficiará a los alrededores.

35.- Generación de residuos líquidos / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos líquidos puede generar una apariencia visual negativa en la zona del proyecto, dando la imagen de un espacio anegado con aguas residuales y contaminadas. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa y por el origen del mismo que son clasificados como aguas residuales domésticas.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente informara a los nuevos trabajadores el uso obligatorio del baño de servicio de la casa propiedad del promovente, esta medida garantiza que los residuos líquidos serán canalizados directamente a la planta de tratamiento de la casa propiedad del promovente.

Como medida de mitigación, se implementarán los programas de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión del biólogo responsable de obra garantiza la implementación de los programas mencionados y el buen funcionamiento de los contenedores temporales.

Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zofemat, zona marítima y beneficiará a los alrededores.

36.- Limpieza del sitio / contenedores / residuos sólidos / vegetación / fauna.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

Las actividades de limpieza del sitio y contenedores al término de la jornada laboral permitirán eliminar todos los residuos sólidos que se encuentren en la zofemat y

alrededores. Estas acciones eliminaran los residuos que pudieran encontrarse entre la vegetación, entre la construcción; es decir, saneando toda la zona de influencia directa, impidiendo que la flora y fauna sea afectada por los residuos presentes. Este impacto se ha identificado como **impacto benéfico significativo permanente.**

37.- Limpieza del sitio / Paisaje / Calidad del ambiente.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

Las actividades de limpieza del sitio y contenedores al término de la jornada laboral permitirán eliminar todos los residuos sólidos que se encuentren en la zofemat y alrededores. Esta acción permite que la calidad del ambiente se mantenga a un nivel aceptable, basándose en que la zofemat y la zona marina han sido preparadas para la etapa más importante (Etapa de operación). Esta limpieza permitirá tener un área limpia de residuos sólidos, residuos líquidos, libres de olores y libre de fauna nociva.

Este impacto se valora como **benéfico significativo**. Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que solo se implementará en la ZOFEMAT y en los alrededores.

38.- Limpieza del sitio / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Las labores de limpieza generaran empleo. Representa una fuente de trabajo; aunque esta actividad será **temporal**, ya que solo una vez se realizará en esta etapa. Por lo tanto, esta interacción se considera como un **impacto benéfico no significativo**.

39 y 40.- Programa de Educación Ambiental / Medio Ambiente Biotico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Continuar implementando el Programa de Educación Ambiental, permitirá al promovente y trabajadores tener la información y el conocimiento básico para el cuidado del medio ambiente, para el manejo de los residuos sólidos, protección a la flora y a la fauna, y de todo elemento que integre el medio ambiente. Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo.** Esta medida es **temporal** por la duración de la preparación del sitio de la obra.

41 y 42.- Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos / Medio Ambiente Biotico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Continuar implementando el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, permitirá tener el control total de los residuos sólidos que se generen, esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo** en la apariencia visual de la zona y de los alrededores, ya que se mantendrá un orden y limpieza dentro de la zofemat y en las colindancias. Esta medida es **temporal** por la duración de la preparación del sitio de la obra y puntual ya que solo se implementará en la zofemat y en los alrededores.

43 y 44.- Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Continuar implementando el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, permitirá al promovente y trabajadores tener la información y el conocimiento básico para el manejo adecuado y reducción de generación de residuos sólidos, control de los residuos líquidos, el uso adecuado de la maquinaria para reducir la demanda de energía eléctrica y el cuidado del agua potable.

Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo**. Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en zofemat; sin embargo, beneficiará los terrenos colindantes.

45 y 46.- Programa de Vigilancia Ambiental / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Continuar implementando el Programa de Vigilancia Ambiental, permitirá al promovente, al perito responsable de obra y al biólogo responsable de obra, monitorear, supervisar y vigilar cada una de las acciones a realizar en la presente etapa, para que se realicen de acuerdo al calendario de obra propuesto, así como la implementación correcta de las medidas de prevención y mitigación y las medidas de los términos y condicionantes establecidos por la Secretaría, con el firme objetivo de prevenir cualquier eventualidad que conlleve al deterioro del medio ambiente.

Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo**. Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zofemat; sin embargo, beneficiará los terrenos colindantes.

47 y 48.- Programa de Contingencia Ambiental / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Continuar implementando el Programa de Contingencia Ambiental, permitirá al promovente y trabajadores tener la información y el conocimiento básico de los procedimientos para contrarrestar, minimizar, controlar y aplicar medidas de saneamiento ante cualquier contingencia ambiental derivada de las actividades realizadas en la presente etapa.

Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo**. Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zofemat; sin embargo, beneficiará los terrenos colindantes.

49 y 50.- Manual de Control de Fauna Nociva / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Continuar implementando el Manual de Control de Fauna Nociva, permitirá al promovente y trabajadores tener la información y los métodos de prevención, control y erradicación de fauna nociva que pueda convertirse en un problema de salud ambiental y social.

Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo**. Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que se implementará en la zofemat; sin embargo, beneficiará los terrenos colindantes.

V.3 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

1.- Colocación de letreros informativos, preventivos y prohibitivos / Flora / Terrestre / Marina.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de nuevos letreros informativos informara al promovente y familiares de la importancia de proteger la flora terrestre y marina presente en el área de influencia directa del proyecto y en los alrededores y en especial en toda la isla de Cozumel, los letreros van a prohibir la tala, poda, daño, quema y corte de cualquier

tipo de especie de flora, dándole mayor importancia a las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. También se les informara la importancia de proteger los ecosistemas costeros. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo permanente**.

2.- Colocación de letreros informativos, preventivos y prohibitivos / Fauna / Terrestre / Marina.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de nuevos letreros informativos informara al promovente y familiares de la importancia de proteger la fauna presente en la zona marina, zona federal marítimo terrestre y los alrededores y en toda la isla de Cozumel, la de prevenir la pérdida total de las especies de fauna y la de prohibir la caza, captura, molestia, daño y matanza de las especies en especial las protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo permanente.**

3 y 4.- Colocación de letreros informativos, preventivos y prohibitivos / Medio Biotico / Medio abiótico.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de nuevos letreros informativos informara al promovente y familiares de la importancia de proteger el medio ambiente marino y costero. Informará que se encuentran dentro de un Área Natural Protegida regulada por reglas administrativas y ambientales. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo permanente.**

5 y 6.- Operación / Generación de residuos sólidos / Factores bióticos / Factores abióticos.
Magnitud:
Importancia: Alta

El embarcadero rustico de madera dura de la región no generará residuos sólidos que impacte al medio ambiente, por lo que se valora un impacto **NULO**.

7 y 8.- Operación / Generación de residuos líquidos / Factores bióticos / Factores abióticos.
Magnitud:
Importancia: Alta

El embarcadero rústico de madera dura de la región no generará residuos líquidos que impacte al medio ambiente, por lo que se valora un impacto **NULO**.

9.- Presencia antropogénica en la zona federal marítimo terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La presencia antropogénica en la zofemat y área marina representa un **impacto adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se considera poco significativo debido a que NO son un factor que ocasione un cambio en el medio marino, no modificará la línea de costa, ni ocasionaran un cambio en el patrón de las corrientes marinas ni mareas. También se valora poco significativo debido a que no existen formaciones arrecifales en el área de influencia directa del proyecto.

Como medida de mitigación existe la información (Letreros informativos) que se le brindará para cuidar el medio ambiente, que permitirá concientizar al promovente y familiares de no contaminar el medio marino.

Este impacto es **temporal** debido a que el promovente y familiares no estarán las 24 horas dentro de la zona federal marítimo terrestre, ya que existe un horario establecido por las reglas administrativas del parque marino, las cuales serán implementadas durante la operación del proyecto.

10 y 11.- Mantenimiento de las instalaciones / Embarcadero / Empleo.
Magnitud: + Baja
Importancia: baja

Con respecto a la etapa de mantenimiento del embarcadero rústico de madera dura de la región se llevarán a cabo actividades de limpieza del piso de la pasarela utilizando exclusivamente agua de lluvia para tales actividades.

Con respecto al deterioro por el tiempo de las estructuras de madera del embarcadero, se realizarán actividades de reemplazo de cargueros, largueros, tablones y pilotes que requieran sustituirse por encontrarse en malas condiciones.

Los tablones del embarcadero serán separados y llevados a talleres de carpintería ubicados en la zona urbana. Para tal fin será necesario contratar mano de obra que se encargue de las reparaciones, produciendo un impacto **benéfico significativo** hacia el ambiente y un impacto **benéfico no significativo temporal** hacia el medio socioeconómico.

12.- Limpieza de la zofemat / Bienestar social.
Magnitud: + Media
Importancia: Media

Las labores de limpieza de la zofemat evitarán el acumulamiento de residuos sólidos y permitirá creas espacios limpios. Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente.**

13 y 14.- Programa de Vigilancia Ambiental / Medio biótico / Medio abiótico.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

Continuar permanentemente con la implementación del Programa de Vigilancia Ambiental permitirá realizar todas y cada una de las medidas preventivas, de mitigación y compensación propuestas por el promovente en el estudio de manifiesto de impacto ambiental, el cumplimiento de los términos y condicionantes establecidos en el oficio resolutivo emitido por la Secretaría, garantizando resultados positivos en tiempo y forma. Se ha identificado como un impacto **benéfico significativo permanente**.

15 y 16.- Programa de Educación Ambiental / Medio biótico / Medio abiótico.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

Continuar permanentemente con la implementación del Programa de Educación Ambiental propuesto garantizara que el promovente y familiares reciban el conocimiento de la importancia de preservar y cuidar el medio ambiente existente en la isla de Cozumel, tanto marino como terrestre. También proporcionara la información sobre el uso de los contenedores de residuos sólidos, de la protección de las áreas marinas y la protección de la flora y fauna. Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**.

17 y 18.- Programa de Vigilancia Ambiental / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Continuar permanentemente con la implementación del Programa de Vigilancia Ambiental, permitirá al promovente y familiares, monitorear, supervisar y vigilar cada una de las acciones a realizar en la presente etapa, para que se realicen de acuerdo al calendario de operación propuesto, así como la implementación correcta de las medidas de prevención y mitigación y las medidas de los términos y condicionantes establecidos por la Secretaría, con el firme objetivo de prevenir cualquier eventualidad que conlleve al deterioro del medio ambiente.

Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo**. Esta medida es **permanente.**

9 y 20.- Programa de Contingencia Ambiental / Medio Ambiente Biótico / Medio Ambiente Abiótico.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Continuar permanentemente con la implementación del Programa de Contingencia Ambiental, permitirá al promovente y familiares tener la información y el conocimiento básico de los procedimientos para contrarrestar, minimizar, controlar y aplicar medidas de saneamiento ante cualquier contingencia ambiental derivada de las actividades realizadas en la presente etapa.

Esta acción se identifica como un **impacto benéfico significativo**.

Evaluación de los impactos.

Del análisis de las interacciones descritas anteriormente se identificaron un total de 119 impactos, distribuidos de la siguiente manera:

TIPO DE IMPACTOS	ETAPA PREPARACION DEL SITIO					
	NUMERO DE IMPACTOS	TEMPORALES	PERMANENTES	MEDIO BIOTICO	MEDIO ABIOTICO	MEDIO SOCIAL
A: impacto adverso significativo sin medida de mitigación.						
A*: impacto adverso no significativo con medida de mitigación.						
ps: impacto adverso poco significativo sin medida de mitigación.						
ps*: impacto adverso poco significativo con medida de mitigación.	11	11		3	8	
B: impacto Benéfico significativo.	36	30	6	13	19	2
B*: impacto Benéfico no significativo.	2	2				2
Nulo.						
TOTAL	**46**	**43**	**6**	**18**	**27**	**4**

TIPO DE IMPACTOS	ETAPA CONSTRUCCION					
	NUMERO DE IMPACTOS	TEMPORALES	PERMANENTES	MEDIO BIOTICO	MEDIO ABIOTICO	MEDIO SOCIAL
A: impacto adverso significativo sin medida de mitigación.						
A*: impacto adverso no significativo con medida de mitigación.						
ps: impacto adverso poco significativo sin medida de mitigación.						
ps*: impacto adverso poco significativo con medida de mitigación.	20	20		6	14	
B: impacto Benéfico significativo.	30	30		11	17	2
B*: impacto Benéfico no significativo.						
Nulo.						
TOTAL	**50**	**50**		**17**	**31**	**2**

TIPO DE IMPACTOS	ETAPA OPERACION					
	NUMERO DE IMPACTOS	TEMPORALES	PERMANENTES	MEDIO BIOTICO	MEDIO ABIOTICO	MEDIO SOCIAL
A: impacto adverso significativo sin medida de mitigación.						
A*: impacto adverso no significativo con medida de mitigación.						
ps: impacto adverso poco significativo sin medida de mitigación.						
ps*: impacto adverso poco significativo con medida de mitigación.	1		1		1	
B: impacto Benéfico significativo.	14		14	8	6	
B*: impacto Benéfico no significativo.	1		1			1
Nulo.	4		4	2	2	
TOTAL	**20**		**20**	**10**	**9**	**1**

ANALISIS DE IMPACTOS.

El proyecto genero un total de 119 impactos, de los cuales:

1. 80 impactos fueron benéficos significativos, de estos impactos 60 son temporales y 20 permanentes. 34 impactos fueron benéficos al medio biótico, 42 impactos benéficos al medio abiótico y 4 fueron benéficos al medio social.

2. 3 impactos fueron benéficos no significativos, de estos impactos 2 son temporales y 1 permanentes. 2 impactos fueron benéficos al medio biótico y 1 fueron benéficos al medio social.

3. 32 impactos adversos poco significativos con medida de mitigación. 31 impactos son temporales y 1 impacto es permanente. 9 impactos fueron al medio biótico y 23 impactos al medio abiótico.

4. 4 impactos NULOS, en la etapa de operación por la generación de aguas residuales y residuos sólidos.

- 93 impactos son de carácter temporal, ya que se generaron en las etapas de preparación y construcción del proyecto.

- 26 impactos son permanentes, de los cuales 22 se generaron en las etapas de preparación del sitio y construcción.

En resumen, el proyecto genera más impactos benéficos (69.74%) que adversos (26.90) y nulos (3.36%), por lo que la funcionabilidad del proyecto coadyuva con la protección al ambiente, con acciones encaminadas a proteger la flora y la fauna, minimizar la generación de residuos sólidos, nula generación de aguas residuales y residuos sólidos durante la operación, reducción de los gases de invernadero, cooperación con programas municipales, demanda de insumos y generación de empleos permanentes.

En conclusión, la COADYUVANCIA DEL PROYECTO CON EL MEDIO AMBIENTE ES EL RESULTADO DE:

- Implementación de las medidas de prevención, de mitigación, y de compensación.
- Implementación de programas ambientales.
- Contratación de personal profesional para supervisar la obra en sus etapas críticas (preparación y construcción).
- Nula generación de residuos sólidos en la etapa de operación.
- Nula generación de residuos sólidos en la etapa de operación.
- Generación de energía eléctrica por método solar.

- Coadyuvancia en la reducción de gases de invernadero.
- Reducción en la demanda de agua potable.
- Reducción de los servicios urbanos municipales.
- Protección de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

CAPITULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Lo más importante en todo proyecto son las medidas preventivas y de mitigación que se emplearán para compensar los impactos ambientales adversos que se generarán en las etapas en que se divide el proyecto.

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

Las medidas propuestas también han sido valoradas de acuerdo a cada etapa y en relación directa con los impactos.

MEDIDAS DE PREVENCION.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

Platica ambiental.

El biólogo responsable de obra reunirá a todo el personal laboral, proveedores y promovente para impartir una plática de carácter ambiental y legal.

La plática de carácter ambiental tendrá el objetivo principal de que todos los involucrados en el proyecto conozcan las características principales del ecosistema costero y marino en donde se desarrollará el proyecto, de la importancia de cuidarlo y protegerlo, de proteger las especies de flora y fauna presentes en la zofemat y en los alrededores.

De la importancia de utilizar adecuadamente el baño de servicio de la casa particular del promovente, la de depositar los residuos sólidos de acuerdo a la clasificación en cada contenedor de plástico, la de informar en tiempo cualquier actividad que conlleve al deterioro del medio ambiente.

La plática de carácter legal tendrá el objetivo de informar la normatividad que regula el proyecto, haciendo de su conocimiento los artículos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento, las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, los Ordenamientos Ecológicos Regionales y Locales aplicables, ye informara que se encuentran dentro de una área natural protegida regulada por un Decreto y un Programa de Manejo regulado por reglas administrativas y ambientales. También se le informará de las consecuencias legales de no respetar las leyes ambientales. También se les informara del papel de la

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) cuando no se cumpla con lo establecido por la Secretaría.

Se les informará de la importancia de realizar y/o acatar la información de los letreros ya colocados. Esta plática se realizará dentro de la zona del proyecto. El objetivo de la plática es que todo lo aprendido lo apliquen en la etapa de preparación del sitio y en la etapa de construcción.

Información legal y ambiental.

Como primera actividad se colocarán letreros informativos, restrictivos y prohibitivos para proteger la flora existente en la zona de influencia directa y sus colindancias; también para la fauna tanto terrestre como marina que pudiera presentarse en las horas de trabajo, estos letreros también tendrán rotulados el número de oficio resolutivo emitido por la secretaria. Esta medida será aplicada dentro de la zona federal marítima y terrestre. Estos letreros serán colocados en la etapa de preparación del sitio y se mantendrán en la etapa de construcción.

Esta información permitirá dar a conocer a los trabajadores sus obligaciones en materia ambiental. Se colocará un letrero informativo para el manejo de los residuos sólidos y líquidos. Todas estas acciones están encaminadas a generar conciencia ambiental y tiene un objetivo de educación ambiental. Con esto se prevén no tirar residuos sólidos ni líquidos en la zona federal marítimo terrestre y en los alrededores. Se prohíbe cazar, molestar, maltratar, sustraer cualquier organismo de fauna y podar, talar, quemar cualquier especie de flora y fauna, teniendo mayor interés en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

A continuación, se muestran unas fotografías con el ejemplo del tipo de letreros que se colocaran en la zona de influencia directa.







En resumen, toda esta información educara ambientalmente a todos los trabajadores que laborarán en el proyecto durante esta etapa y tendrá una vida útil durante la etapa de preparación del sitio.

Así mismo se les dará una plática a los trabajadores en materia ambiental con información jurídica para que se enteren de sus derechos y obligaciones. La plática se efectuará en un día. Se les informará de la importancia de realizar y/o acatar la información de los letreros ya colocados. Esta plática se realizará dentro de la zona del proyecto. El objetivo de la plática es que todo lo aprendido lo apliquen en la etapa de preparación del sitio y en la etapa de construcción.

Prospección marina.

Para prevenir los impactos a la flora y fauna marina ubicada en el fondo marino, el biólogo realizará una prospección para ubicar y marcar los puntos de perforación de los 28 pilotes de madera. También, identificará las especies de flora susceptibles a ser rescatadas para que no sean impactadas durante la perforación.

Vegetación

El rescate de la flora marina se considera como una medida de prevención acertada ante el impacto por las actividades de perforación del fondo marino para construir el embarcadero.

Fauna.

En el caso de la fauna marina, las especies observadas se caracterizan por ser transitorias de la zona, lo cual con la presencia humana se alejarán. Por lo que no requieren de ser capturadas para ser reubicadas.

En el caso de la fauna, las acciones a realizar estarán encaminadas en vigilar que no se perturben en sus desplazamientos y evitar su captura por parte de los obreros, así como vigilar que no se introduzcan fauna feral durante esta etapa de preparación del sitio.

Esta medida preventiva será aplicada en la zona federal marítima y terrestre y se monitoreará su aplicación también en la zona de influencia directa. La duración de la media será aplicada en la etapa de preparación del sitio.

En el caso de la fauna marina, se colocarán letreros informativos en los cuales se le informara los trabajadores, visitantes de no capturar, cazar, molestar, tocar, ni alimentar a la fauna marina, ya que modificarán sus comportamientos alimenticios y de conducta.

Residuos sólidos.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, con esta medida los residuos sólidos y lixiviados que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico (Y en el tambo en caso que se rompa la bolsa); así como también para que los residuos sólidos no sean dispersados en la zona de influencia directa ni en los alrededores. Esta medida se aplicará en la zona federal marítima y terrestre, y beneficiará también las colindancias.

Agua líquidos.

Como medida preventiva a este impacto, el promovente informará a los trabajadores y proveedores, que deberán utilizar obligatoriamente el baño de servicio de la casa propiedad del promovente. Con esta estrategia las aguas residuales que genere el personal serán canalizadas directamente a la planta de tratamiento de aguas residuales de la casa del promovente. Esto evita la contaminación de la zofemat y del área marina.

Suelo.

Para prevenir la afectación del fondo marino por la presencia de materiales de construcción, maquinaria para perforar y la presencia humana, todos los trabajos que se realicen en el área marina se realizarán dentro de la zona de protección que brindara la malla geotextil antidispersante. Con esta medida preventiva no se impactará área no destinada a la perforación (Nuevos suelos-fondo marino).

Vigilancia ambiental.

Para prevenir una contingencia ambiental se implementara el Programa de Vigilancia Ambiental el cual tendrá como objetivo el monitorear, vigilar, inspeccionar, supervisar y registrar en una bitácora el proceso preparación del sitio del proyecto, la protección de las especies de flora por parte del personal laboral, la aplicación correcta del Programa de Educación Ambiental, la aplicación correcta del Programa Integral de Manejo, Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, monitorear los contenedores temporales de residuos sólidos y los baños ecológicos.

El personal responsable de la vigilancia ambiental será un biólogo para prevenir cualquier accidente y contaminar el medio circundante.

En materia constructiva, el residente de obra, supervisará al personal de la preparación del sitio durante esta etapa, y se dispondrá adecuadamente todos los materiales residuales en los contenedores.

La vigilancia ambiental se realizará en la zona federal marítima y terrestre y en los alrededores.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

En cuanto al manejo de materiales se tiene considerado diversas medidas que a continuación se enlistan.

Información legal y ambiental.

Se mantendrán los letreros informativos, restrictivos y prohibitivos. Como se ha mencionado los letreros informarán a los nuevos trabajadores de la importancia de proteger el medio costero y marino. También les informarán del uso del baño de servicio de la casa propiedad del promovente y el uso de los contenedores de residuos sólidos colocados en la zofemat.

Al término de la etapa de construcción, los letreros serán retirados para colocar otro modelo de letreros informativos de menor tamaño.

Vigilancia ambiental.

En esta etapa se seguirá implementando el Programa de Vigilancia Ambiental el cual seguirá con el objetivo el monitorear, vigilar, inspeccionar, supervisar y registrar en la bitácora el proceso de construcción del proyecto, la continuidad del Programa de Educación Ambiental, así como también la continuidad de la ejecución del Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, y seguir el monitoreo de los contenedores temporales de residuos sólidos.

El programa seguirá siendo supervisado por un biólogo para prevenir cualquier accidente y contaminar el medio circundante.

En materia constructiva, el residente de obra, seguirá supervisando al personal de la etapa de construcción, y se seguirá depositando adecuadamente todos los materiales residuales en los contenedores.

La vigilancia ambiental se seguirá realizando en la zona de influencia directa y alrededores.

Instalación de la malla geotextil antidispersante.

La colocación de la malla geotextil antidispersante es una medida de prevención al impacto por la "generación de sedimentos suspendidos" y para prevenir el impacto a la flora y fauna marina. La malla geotextil antidispersante será colocada previo a las actividades de perforación y colocación de los pilotes de madera.

La malla geotextil será colocada alrededor del área de perforación la cual impedirá que los "posibles" sedimentos que se escapen del sistema anti-sedimentos y de succión se escapen. También impedirán que la fauna se introduzca a la zona de perforación.

Calidad de la columna de agua.

Para prevenir la contaminación de la columna de agua por la generación de sedimentos suspendidos, se utilizará un sistema de succión y/o bombeo anti sedimentos en el sistema de perforación propuesto.

Este sistema tiene la capacidad de succionar directamente del punto de perforación los sedimentos generados. Este sistema está integrado por un cono que succiona el sedimento ayudado por una bomba con capacidad de 1.58 litros por segundo a la embarcación. Los sedimentos pasan a un filtro de materiales graduado que retiene los sedimentos. Los sedimentos se almacenan temporalmente en un contenedor. Esta estrategia garantiza que no habrá sedimentos suspendidos en la columna de agua, lo que representa un nulo impacto al agua.

Adicionalmente, como se ha mencionado la colocación de la malla geotextil antidispersante servirá como una "barrera" adicional en el supuesto caso hipotético que algún sedimento se "escape" del sistema de bombeo anti-sedimentos.

Suelo.

Para prevenir la contaminación del suelo por residuos sólidos se mantendrán los cuatro contenedores de 200 litros de capacidad con tapa y con bolsas de plástico en su interior de la misma capacidad utilizados en la etapa de preparación del sitio, para el depósito de los residuos sólidos generados y prevenir así su mala disposición y dispersión a otras zonas del proyecto. Además, los contenedores serán marcados con colores y rotulados para la separación de la basura en orgánica e inorgánica; el contenedor destinado para la basura orgánica se mantendrá tapado para prevenir la aparición de fauna nociva, que pudiera generar problemas en la salud pública.

La basura será retirada diariamente a donde indique la autoridad municipal. Esta medida preventiva evitara la dispersión de la misma o la acumulación excesiva con lo cual se evitará que esta pueda ser dispersada por los vientos y causar alteraciones al medio ambiente.

Para reforzar la medida preventiva en esta etapa se aplicará paralelamente el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos presentado por el promovente.

Vegetación.

Se seguirá protegiendo la vegetación presente en la zona de influencia.

Fauna.

Con la colocación de la malla geotextil antidispersante se impedirá que la fauna presente (peces) se introduzca al área de perforación y también impedirá su presencia durante la construcción del embarcadero.

En caso de existir peces en el área de trabajo, se modificará la malla geotextil para permitir que los peces sean retirados a las áreas colindantes o en caso de ser un organismo de lento desplazamiento, éste será rescatado y reubicado en otras áreas similar al área de donde fue rescatado. Esta medida permitirá proteger a la fauna.

Esta medida se aplicará dentro de la zona federal marítima y terrestre y en la zona de influencia directa, ya que el tránsito de los obreros y el manejo del material de construcción también podrían lastimar la fauna que podría estar en la zona de trabajo.

Para prevenir el impacto a la fauna marina, el promovente informara a los trabajadores que tendrán restringido el acceso a cualquier área ajena a la que está destinada a los trabajos de construcción, por lo que el límite de esta área será la malla geotextil antidispersante. También se les informará que tienen prohibido tocar, colectar, arrancar, pisar y cortar cualquier especie de flora marina.

Calidad del aire.

Como medida preventiva, el motor fuera de borda de la embarcación, la compresora, la planta generadora de energía eléctrica y la bomba de succión serán operadas dentro de los límites establecidos de acuerdo al manual de funcionamiento para evitar sobrecalentamientos y mala operación, serán supervisadas e inspeccionadas de acuerdo al programa de operación del producto.

La supervisión será realizada por personal capacitado o se contratará especialistas en estos equipos. Tendrá mantenimiento periódico y de ser posible utilizar equipo silenciador, con estas acciones se reducirán los niveles de ruido.

Se pedirá a los conductores de camiones proveedores de material que durante su descarga de materiales apaguen sus unidades con el fin de minimizar la emisión de gases producto de la combustión producida por sus motores, así como el ruido producido por sus mismos camiones. Esta medida previene que se incrementen los niveles de ruido en la zona del proyecto. Esta medida preventiva se realizará dentro de la zona de influencia directa.

Construcción.

Para prevenir la contaminación del suelo se deberá disponer adecuadamente de todos los materiales residuales. Se controlará también durante la construcción el volumen de material a requerir en esta etapa para que no existan excedentes que posteriormente se conviertan en obstáculos en la ZOFEMAT y también se recolectara diariamente todos los residuos sólidos. Durante la construcción se supervisará que todos los materiales sean los indicados, que los procesos constructivos no incluyan materiales no manifestados en el presente estudio ambiental.

ETAPA DE OPERACIÓN.

Letreros informativos.

Para prevenir que el promovente y familiares contaminen el medio ambiente costero y marino se colocarán letreros informativos y prohibitivos con temas de residuos sólidos, residuos líquidos, protección a la flora, fauna y la notificación de que se encuentran dentro de un área natural protegida.

Residuos sólidos.

El embarcadero rústico de madera no generará residuos sólidos.

Aguas residuales.

El embarcadero rústico de madera no generará residuos líquidos.

Vegetación.

El promovente consciente de la importancia de conservar las áreas verdes naturales de la zofemat, mantendrá bajo protección y cuidado toda la vegetación que se encuentre en la zofemat bajo su concesión.

Fauna marina.

Para la operación del embarcadero, el promovente deberá reducir la velocidad de su embarcación a 2 nudos para que la fuerza de la propela no afecte a la fauna marina por acción del ruido y que la fuerza de la propela no dañe a los peces.

El promovente y su familia tendrá prohibido tocar, molestar, capturar o matar cualquier ejemplar marino.

Flora marina.

Para prevenir el daño a la vegetación marina, la embarcacion deberá reducir la velocidad a 2 nudos a 20 metros antes de atracar en el embarcadero, para que la fuerza de la propela no dañe a la flora marina por posible levantamiento de la fina capa de arena existente en el fondo marino o por la propia acción arrancar estas especies del fondo marino.

Otra medida preventiva será informar el no deben tocar, arrancar, pisar ni doblar ninguna especie de flora cuando se encuentren realizando sus actividades de nado y recreativas.

También se implementarán las siguientes medidas establecidas por TEXAS PARK AND WILDLIFE.


LAS 5 ESPECIES DE PASTO MARINO EN TEXAS
Pasto de tortuga
• Alimento de tortugas marinas
• Hojas anchas y planas
• De crecimiento lento
• Indicador de condiciones estables
Pasto de los bancos
• Alimento principal del pato cabeza roja
• Hojas planas y angostas
• De crecimiento rápido
Pasto de manatí
• Hojas cilíndricas
• De crecimiento lento
• Indicador de condiciones estables
Pasto estrella
• Hojas elípticas con un patrón de palma
• Especie tropical pequeña
• En ocasiones es cubierto por otro tipo de pasto
Pasto de pato
• Hojas planas, angostas y puntiagudas
• Crece también en agua dulce
BENEFICIOS DEL PASTO MARINO
• Mejora la calidad del agua
• Proporciona alimento, refugio y áreas de crianza
• Recicla nutrientes
• Estabiliza sedimentos
• Oxigena el agua y los sedimentos
• Secuestra carbono
Los pastos marinos son plantas acuáticas con flor altamente especializadas que necesitan abundante luz solar para crecer, por lo que solamente se encuentran en zonas poco profundas de la bahía. Su extenso sistema de raíces estabiliza los sedimentos, mejorando la claridad del agua y reduciendo la erosión. El follaje provee lugares para esconderse y una superficie a la cual otras plantas mas pequeñas y animales pueden adherirse. Estos pequeños organismos son alimento para peces y otros animales. Como las hojas de los arboles, las hojas del pasto marino se caen en invierno y vuelven a crecer durante la primavera. En Texas, la mayoría del pasto marino se encuentra en la Laguna Madre, pero todos los sistemas lagunarios y bahías tienen pasto marino.
Para más información sobre el pasto marino visite:
www.tpwd.state.tx.us/seagrass/
©2014 TPWD. PWD BR \0400-1101C (6/14)
In accordance with Texas State Depository Law, this publication is available at the Texas State Publications Clearinghouse and/or Texas Depository Libraries.
TPWD receives federal assistance from the U.S. Fish and Wildlife Service and other federal agencies. TPWD is therefore subject to Title VI of the Civil Rights Act of 1964, Section 504 of the Rehabilitation Act of 1973, Title II of the Americans with Disabilities Act of 1990, the Age Discrimination Act of 1975, Title IX of the Education Amendments of 1972, in addition to state anti-discrimination laws. TPWD will comply with state and federal laws prohibiting discrimination based on race, color, national origin, age, sex or disability. If you believe that you have been discriminated against in any TPWD program, activity or event, you may contact the U.S. Fish and Wildlife Service, Division of Federal Assistance, 4401 N. Fairfax Drive, Mail Stop: MBSP-4020, Arlington, VA 22203, Attention: Civil Rights Coordinator for Public Access.
SPORT FISH RESTORATION
NAVEGACIÓN Y PASTO MARINO
LEVANTA EL MOTOR
VAYA A LA DERIVA
UTILICE UNA PÉRTIGA
UTILICE UN MOTOR ELÉCTRICO
Proteger los pastos marinos es importante para una pesca productiva y es la ley.
Roger Swiderski
TEXAS PARKS & WILDLIFE
Life's better outside.



Programa de vigilancia ambiental.

Para prevenir el colapso de todos los sistemas operacionales del proyecto se implementará permanentemente el Programa de Vigilancia Ambiental el cual tendrá como objetivo el monitorear, vigilar, inspeccionar, supervisar y registrar en una bitácora el funcionamiento óptimo del embarcadero, la aplicación correcta del Programa de Educación Ambiental, del Programa de Separación y Reciclaje de Residuos, y del Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero.

VI.2. MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y COMPENSATORIAS.

Los impactos ambientales identificados, no presentan niveles críticos, tomando en cuenta que la superficie real de desplante del proyecto es de 1.9768 m2.

Los niveles de impacto son mínimos debido a que el proyecto se desarrollará y operará en una superficie casi plana sin presencia de formaciones coralinas ni pastos marinos.

El proyecto en su operación no generará residuos sólidos ni residuos líquidos.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de Noviembre de 2012. La zona donde opera el club pertenece a la Unidad de Gestión Ambiental número 194. El tipo de UGA es Marina (ANP-Federal). Parque nacional Arrecifes de Cozumel. (IS-03. La construcción de marinas y muelles de gran tamaño y de servicio público o particular, deberá evitar los efectos negativos sobre la estructura y función de los ecosistemas costeros).

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel Quintana Roo, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 21 de Octubre de 2008, la Unidad de Gestión Ambiental terrestre A4 (UGA A4), presenta una POLÍTICA AMBIENTAL de Aprovechamiento, **un USO PREDOMINANTE de Turístico Hotelero/Residencial Turístico**, USOS COMPATIBLES de Ecoturismo, USOS CONDICIONADOS de UMAs y USOS INCOMPATIBLES de Agropecuario, Minería, Urbano, Acuícola. Dentro de los criterios ambientales establecidos en esta UGA, en el apartado de EQUIPAMIENTO PORTUARIO, establece que **Sólo se permitirá la construcción de embarcaderos rústicos de madera para brindar servicio a embarcaciones con calado máximo de 1 metro y eslora máxima de 10 metros.**

De acuerdo al Programa de Manejo del Parque Marino Arrecifes de Cozumel, decretado el 19 de Julio de 1996 en el Periódico Oficial de la Federación, la zona federal marítimo terrestre donde se construirá el embarcadero rústico de madera corresponde a la ZONA III: De Uso Intensivo. Unidad Ambiental: 10: Zona Federal Marítimo Terrestre y área marina adyacente, que va desde la línea de costa hasta los 300 metros mar adentro.

Los impactos producidos hacia el suelo y subsuelo del fondo marino por las labores de perforación son de bajo impacto ya que no afectarán a comunidades vegetales, no afectara comunidades coralinas ni animales importantes en lo que respecta al área de desplante de las obras. Como medida de mitigación los sedimentos generados serán canalizados directamente del barreno por un sistema de bombeo anti-sedimentos, que capta el sedimento producto de la perforación por medio de un cono y bombeados por una bomba con capacidad de 1.58 L/s a la embarcación a un filtro de materiales graduados que retienen los sedimentos. Durante el hinchamiento de los postes de madera se utilizara una bomba de succión para controlar los sedimentos que se generen. También se colocará una malla geotextil antidispersante para reforzar la medida preventiva de control de sedimentos generados.

Para mitigar los efectos negativos, producidos por emisiones a la atmósfera durante la etapa de construcción, se realizará la supervisión, monitoreo y mantenimiento

constante de todos los equipos de apoyo, a fin de asegurarles un funcionamiento correcto.

Para mitigar el impacto por la generación de residuos sólidos, el promovente aplicará el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos, y participará comprometidamente con los programas que implemente la autoridad municipal.

También se ha estimado que la construcción del embarcadero NO modificará la línea de costa, ni afectará las corrientes marítimas.

Durante la etapa de operación y mantenimiento para prevenir y mitigar los posibles impactos producidos al medio acuático, se recomienda que, durante las actividades de limpieza del muelle, se utilice solo agua de lluvia.

El escenario del sistema ambiental como resultado de la aplicación de las medidas preventivas, de mitigación y compensación, es de un proyecto en armonía con el medio ambiente, ya que el diseño de las medidas preventivas permitirán mantener un espacio libre de residuos sólidos con la colocación de contenedores temporales y libre de aguas residuales por el uso obligatorio del baño de servicio de la casa particular del promovente lo que evitaría la contaminación del suelo, subsuelo y área marina; y la prevención de la presencia de fauna feral y/o nociva. Estas acciones mantendrán el área libre de contaminantes que conlleven a un problema ambiental.

Durante la construcción, las medidas propuestas permitirán mantener las áreas de trabajo libres de residuos sólidos y de material de construcción; todos los residuos sólidos que se generen se concentrarán dentro de los contenedores temporales y separados de acuerdo a su naturaleza para un mejor manejo; las aguas residuales se canalizaran directamente a la planta de tratamiento de la casa propiedad del promovente, ya que el baño de servicio se encuentra conectado al sistema de tratamiento de aguas residuales, no existirán polvos suspendidos debido a que se seguirá manteniendo la zona federal en fase húmeda cuando los troncos sean transportados al área de trabajo; no habrá fauna nociva; el personal laboral estará en un ambiente sano.

Durante la operación, el embarcadero no generará residuos sólidos ni residuos líquidos.

Será un proyecto 100% verde ya que se le dará prioridad a la protección y cuidado de las áreas naturales existentes.

Sera un proyecto vanguardista ya que aplicará mecanismos alternos de generación de energía eléctrica, debido a que instalara luminarias solares automatizadas para que se enciendan al llegar la noche, también implementara un Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, que conllevara al

ahorro de energía eléctrica, reducción de residuos sólidos y reducción de uso de agua durante su construcción.

En conclusión, el proyecto armonizará con el medio ambiente, ya que está diseñado para mantener los ecosistemas representativos de las zonas costeras, no habrá impacto al suelo, subsuelo, manto freático ni al área marina por la generación de aguas residuales y no se creará basureros clandestinos ni se generará fauna nociva.

La funcionabilidad ambiental del proyecto se resume en:

Ausencia de residuos sólidos.
Ausencia de residuos líquidos.
Ausencia de fauna nociva.
Uso responsable de recursos.
Reducción de servicios urbanos.
Apoyo a programas de protección.
Cooperación con programas municipales.
Prácticas de educación ambiental.

Resultado de la acción de las medidas preventivas y de mitigación sobre los impactos ambientales.

Letreros informativos, restrictivos y prohibitivos: Los resultados de la colocación de los letreros se reflejaran de manera inmediata (Corto plazo) en el momento del inicio de la obra, durante la construcción (Mediano plazo) y operación del proyecto (Largo plazo), de tal forma que se cuidara el medio ambiente, se tendrá el control y destino final de los residuos sólidos generados (Etapa de preparación del sitio y construcción), el control y destino final de los residuos líquidos generados (Etapa de preparación del sitio y construcción), la protección de la flora terrestre y marina, la protección de la fauna terrestre y marina; y nuevos hábitos educativos en materia de educación ambiental que conllevaran a la protección del medio ambiente tanto por los trabajadores de la construcción del proyecto, promovente y familiares; y el compromiso del promovente que se cumplan todos los lineamientos establecidos en los letreros mencionados.

Plática y/o curso en materia ambiental: La plática ambiental a los trabajadores encargados de la construcción del proyecto garantiza que se cumpla la normatividad ambiental que está encargada de la protección al medio ambiente; con esto se garantiza que no habrá afectación adicional a la valorada en los impactos ambientales, que se reflejara en una conciencia ambiental en protección al medio ambiente.

Colocación de malla geotextil antidispersante: La función de la malla geotextil será la de retener los posibles sedimentos que se "escapen" del sistema de bombeo

anti-sedimentos, que capta el sedimento producto de la perforación por medio de un cono y bombeados por una bomba con capacidad de 1.58 L/s a la embarcación a un filtro de materiales graduados que retienen los sedimentos. La malla geotextil también tendrá la función de ser una barrera para que los peces no entren al área de perforación. La malla será colocada alrededor del área de perforación en forma circular de tal manera que no existe posibilidad de que exista escape alguno de sedimentos.

Manejo adecuado del material de construcción: Se evita que se desperdicie material, menos consumo de material, áreas limpias de residuos sólidos.

Protección a la fauna terrestre: Se conservará y protegerá cualquier especie que llegue a la zona y se concientizará a todo el personal, promovente y familiares de la importancia de proteger la fauna de Cozumel.

Protección a la fauna marina: Se protegerá toda la fauna marina sin excepción, con esta medida se garantiza que las condiciones actuales de la zona marina (Hablando de diversidad de especies) se mantenga o crezca aún más.

Mantenimiento de la calidad del aire: Se logrará mantener los niveles óptimos de la calidad del aire al no generar sólidos suspendidos cuando se traslade el material de construcción.

Colocación de contenedores: Se mantendrá limpia la zona de trabajo y durante la operación también. Se clasificará los residuos para determinar cuales se enviarán al relleno sanitario, y cuales a las empresas recicladoras. Se protege al medio ambiente.

Uso del baño de servicio de la casa propiedad del promovente: Se evita que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en el suelo, como resultado se protege el suelo, subsuelo y manto freático y el medio marino por escurrimientos. Se concientiza al personal de la importancia del uso del baño de servicio de la casa del promovente y en materia de salud.

Maquinaria: Toda la maquinaria que se utilice tendrá que estar en buenas condiciones de funcionamiento, con esta medida se tiene como resultado que no se generen humos, no se rebasen los niveles de ruido ni que los trabajos queden mal por un mal funcionamiento, se evitan accidentes con la maquinaria.

Protección de la vegetación: Con las medidas establecidas se tiene como resultado que las especies de flora terrestre sean conservadas, protegidas y cuidadas. La flora marina será protegida y conservada, de tal forma que no se pierda la cobertura actual ni las especies representativas de la zona.

Programa de vigilancia ambiental: Se contratará a un biólogo para que lleve la ejecución del programa de vigilancia ambiental; se tiene como resultado un espacio ordenado, limpio y seguro. Se garantiza la protección de la flora y fauna tanto terrestre como marina.

Como resultado de todas las medidas propuestas para el proyecto, se tiene un escenario ambiental donde todos los residuos sólidos serán reciclados y los desechos sólidos serán enviados al relleno sanitario de la isla de Cozumel. La vegetación será cuidada para que exista un espacio natural. Debido a que la flora será protegida ocasionara que la fauna representativa de los ecosistemas costeros regrese a esta área, ya que la conservación de la flora y fauna tanto terrestre como marina garantizan un equilibrio del proyecto con el medio ambiente.

Durante la operación del embarcadero, las medidas propuestas garantizarán un espacio seguro tanto para las operaciones de la embarcación como para las actividades de nado y snorkeleo, ya que se establecerán áreas específicas para estas actividades.

La flora y fauna marina será protegida y cuidada, ya que previamente al ingreso a la zona marina el promovente informara a sus familiares de las especies marinas que existen y que deben protegerlas, con la prohibición de no tocarlas, dañarlas, arrancarlas y en el caso de los peces de no alimentarlos.

El proyecto representara un escenario coadyuvante con el medio ambiente ya que tiene objetivos establecidos de protección, cuidado, conservación y prevención para garantizar a largo plazo una operatividad equilibrante con el medio ambiente.

CAPITULO VII

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

VII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.

No se considera que el proyecto origine un cambio sustantivo en las características del medio ambiente costero ni marino.

Para obtener un escenario resultante del desarrollo una vez construido y en operación, es necesario tomar como base el sistema ambiental del sitio descrito en el capítulo IV, la dinámica natural actual, la dinámica socioeconómica, las actividades y elementos del desarrollo del proyecto presentados en el Capítulo II, así como los impactos ambientales y la incorporación de las medidas de mitigación descritos en los capítulos V y VI respectivamente. La interacción del escenario ambiental actual con estos elementos permite identificar tres posibles escenarios futuros para el sitio del proyecto.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de Noviembre de 2012. La zona donde opera el club pertenece a la Unidad de Gestión Ambiental número 194. El tipo de UGA es Marina (ANP-Federal). Parque nacional Arrecifes de Cozumel. (IS-03. La construcción de marinas y muelles de gran tamaño y de servicio público o particular, deberá evitar los efectos negativos sobre la estructura y función de los ecosistemas costeros).

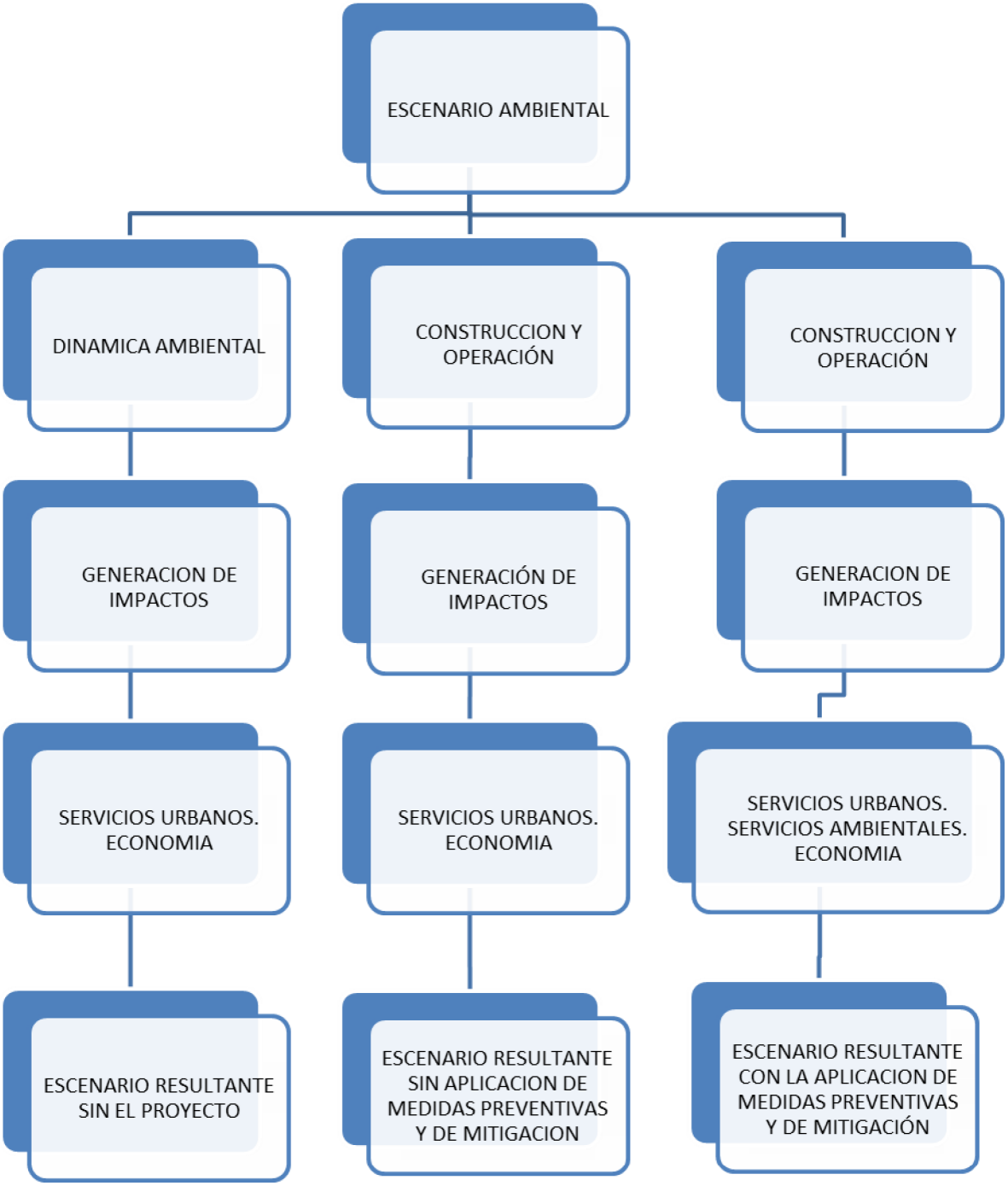
De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel Quintana Roo, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 21 de Octubre de 2008, la Unidad de Gestión Ambiental terrestre A4 (UGA A4), presenta una POLÍTICA AMBIENTAL de Aprovechamiento, **un USO PREDOMINANTE de Turístico Hotelero/Residencial Turístico**, USOS COMPATIBLES de Ecoturismo, USOS CONDICIONADOS de UMAs y USOS INCOMPATIBLES de Agropecuario, Minería, Urbano, Acuícola. Dentro de los criterios ambientales establecidos en esta UGA, en el apartado de EQUIPAMIENTO PORTUARIO, establece que **Sólo se permitirá la construcción de embarcaderos rústicos de madera para brindar servicio a embarcaciones con calado máximo de 1 metro y eslora máxima de 10 metros.**

De acuerdo al Programa de Manejo del Parque Marino Arrecifes de Cozumel, decretado el 19 de Julio de 1996 en el Periódico Oficial de la Federación, la zona federal marítimo terrestre donde se construirá el embarcadero rústico de madera corresponde a la ZONA III: De Uso Intensivo. Unidad Ambiental: 10: Zona Federal

Marítimo Terrestre y área marina adyacente, que va desde la línea de costa hasta los 300 metros mar adentro.

El objetivo principal del embarcadero es el de permitir el atraque de la embarcación privada del promovente de forma temporal, para el desembarque y embarque del promovente y familiares. Otro objetivo es que el embarcadero permitirá al promovente y familiares ingresar y salir del área marina de manera segura durante sus actividades de nado y snorkeleo.

Pronóstico del escenario



ESCENARIO AMBIENTAL ACTUAL.

La zona federal marítimo terrestre donde se desarrollará el proyecto actualmente tiene un uso de suelo de servicio de playa (SP), y actualmente se opera un club de playa, por lo que el proyecto consolidara el club de playa.

La zofemat se encuentra ubicada del km 12 + 957.50 de la Antigua Carretera Costera Sur de la Isla de Cozumel.

El escenario ambiental de la zona se caracteriza por encontrarse en una franja costera dominada por playas rocosas de escaza vegetación (Resultado de la grave erosión que sufrió la costa occidental por el impacto directo de le Huracán Wilma).

La vegetación presente en la zofemat se caracteriza por la presencia de individuos dispersos de palma de chit (Thrinax radiata), Palma de coco (Cocos nucifera) y de uva de mar (Coccoloba uvifera). Actualmente todas estas especies son protegidas por el promovente.

La zona marina se caracteriza por presentar especies de peces en estados juveniles (Como en toda la costa occidental en sus playas rocosas y bajas), peces transitorios en sus zonas poco profundas acostumbrados a la presencia humana; y la ausencia de pastos marinos y de formaciones coralinas.

De manera general dentro del parque marino en la costa occidental existen 11 embarcaderos tanto de madera (5) como de material de concreto (6) y que actualmente se encuentran en operación.

Es importante recalcar que el proyecto no afectara de ninguna especie alguna de mangle.

ESCENARIO DEL PREDIO SIN LA EJECUCION DEL PROYECTO, CON LA EJECUCION DEL PROYECTO SIN APLICAR LAS MEDIDAS DE PREVENCION Y MITIGACION Y CON LA EJECUCION DEL PROYECTO APLICANDO LAS MEDIDAS DE PREVENCION Y MITIGACION.

- **Sin la ejecución del proyecto.**

Sin la ejecución del proyecto, la zona federal marítima y terrestre permanecerá físicamente y ambientalmente igual, el único cambio será que seguirá creciendo la vegetación y las mareas depositarían los tradicionales residuos (Basura) en la playa rocosa.

Sin la ejecución del proyecto la embarcación propiedad del promovente no podrán desembarcar tendría que anclarse en el fondo marino afectando las especies bénticas presentes.

Sin la ejecución del proyecto la embarcación podría golpearse con el fondo marino por acción del oleaje por acercarse a la playa.

Así mismo, sin la ejecución del proyecto no habrá generación de empleos temporales ni permanentes, no habrá derrama económica por la adquisición de insumos constructivos.

- **Con la ejecución del proyecto sin aplicar las medidas de mitigación.**

Con la ejecución del proyecto sin aplicar las medidas de mitigación generaría residuos sólidos sin control que crearía un espacio idóneo para la fauna feral y/o nociva, generando un problema de salud, se contaminaría el manto freático por la generación de lixiviados y el área marina por escurrimiento de lixiviados.

Sin la aplicación de las medidas preventivas como el colocar contenedores temporales durante la preparación, construcción y operación del proyecto, los residuos generados serían arrojados en cualquier lugar o estarían apilados en un espacio y por acción del viento seria dispersados en la zona federal marítimo y terrestre y fuera de este. Los residuos apilados generarían fauna nociva, malos olores y una imagen negativa al área, convirtiéndose con el tiempo en un problema de salud pública.

Sin la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación, durante la construcción del proyecto los trabajadores realizarían sus necesidades fisiológicas en la zona federal marítimo y terrestre o áreas colindantes, sin utilizar el baño de servicio de la casa propiedad del promovente las aguas residuales generadas no tendrían tratamiento y serían vertidas clandestinamente en la zona federal marítimo y terrestre o en los alrededores. El verter las aguas sin tratamiento al medio ambiente conlleva a

contaminar el suelo directamente, al subsuelo por infiltración y al manto freático por depósito final. El suelo presentaría una capa blancuzca mal oliente y con una estructura fangosa, que al igual que los residuos sólidos con el tiempo se convertirían en un problema de salud pública.

Sin la instalación de la malla geotextil antidispersante y sin el uso del taladro de perforación con su sistema de succión, los sólidos suspendidos en la columna de agua serian transportados por las corrientes marinas a otros sitios de la costa generndo una afectación a especies de corales, algas, esponjas y peces.

Sin la colocación de los letreros informativos, restrictivos y prohibitivos, los trabajadores y promovente, no cuidarían el medio ambiente, tirando los residuos sólidos en cualquier lugar, atentarían contra la fauna y flora presente en la zona federal marítimo y terrestre y en la isla de Cozumel.

Debido a la acción del viento los residuos sólidos también podrían terminar dentro de las áreas verdes y al no darles mantenimiento estos residuos se acumularían. Con el tiempo las plantas se enfermarían y morirían, sobreviviendo únicamente las especies invasoras y de crecimiento secundario con amplia adaptación.

No darle el mantenimiento periódico al embarcadero reduciría su tiempo de vida, especialmente ya que se encuentra dentro del área marina donde la salinidad y la humedad es un factor acelerante en el deterioro de cualquier estructura. Esto llevaría a incrementar el riesgo de accidentes, riesgo de accidentes para el promovente y su familia. La ausencia de estas acciones se convertirá en un problema de protección civil.

- **Con la ejecución del proyecto aplicando las medidas de mitigación.**

La ejecución de las medidas de prevención, mitigación y de compensación propuestas permitirá al proyecto ser altamente funcional en coadyuvancia con el medio ambiente.

Los residuos sólidos generados durante la construcción serán almacenados en cuatro contenedores de plástico de capacidad de 200 litros, estos tambos tendrán en su interior bolsas de plástico de la misma capacidad para evitar fuga de lixiviados (en caso de generarse) y una tapa para evitar que sean dispersados por el viento. También en esta etapa los residuos serán separados previamente para tener un control total de acuerdo al Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos propuesto por el promovente, para ser enviado al relleno sanitario de la isla de Cozumel.

Durante la operación del proyecto, no se generarán aguas residuales y no se generarán residuos sólidos.

Estas acciones evitan la generación de fauna nociva, la generación de malos olores, basureros clandestinos, y la de ser un problema de salud pública. Del lado positivo, estas acciones propician una zona federal marítima y terrestre completamente limpia y se evita la contaminación del medio ambiente.

La aplicación del Programa de Educación Ambiental permitirá al promovente, trabajadores y familiares tener el conocimiento del manejo de los residuos sólidos, el cuidado de las áreas naturales, el cuidado de los ecosistemas presentes en la isla y la protección a la flora y fauna, en especial las especies protegidas de la isla.

En resumen, el proyecto proporcionará un espacio completamente organizado, limpio y funcional, sin modificar el ecosistema y sin dañar el medio ambiente ni a corto, ni mediano ni largo plazo, ya que todas las acciones están encaminadas a cuidar y proteger al medio ambiente.

PRONOSTICO DEL ESCENARIO.

La tendencia actual en el área donde se desarrollará el proyecto es la presencia de casa particulares colindando con el área natural protegida Arrecifes de Cozumel con sus embarcaderos. Actualmente, en la zona costera existen 11 embarcaderos tanto de concreto como de madera operacionales.

Por lo que se pronostica que el escenario en 10 años será muy similar al actual es decir un área en donde existan casas particulares con sus propios embarcaderos rústicos de madera dura de la región coadyuvante con el ecosistema costero. Por medio del proyecto se asegura que no existan asentamientos irregulares dentro de la zona federal marítima y terrestre, que no se realice tala o caza clandestina por el crecimiento de otras colonias alrededor del terreno.

La obra propuesta propiciará una transformación ambiental, mínima la cual implica, como se ha mencionado, poca ocupación del suelo, mínima generación de residuos sólidos, nula generación de aguas residuales y residuos sólidos en su operación, no modificar el ecosistema marino, tanto biótico como abiótico.

Para lograr lo anterior, se implementarán medidas preventivas y de mitigación, que permitirán prevenir y minimizar los impactos ambientales identificados en las etapas de preparación del sitio, en la etapa de construcción y en la etapa de operación.

CAPITULO VIII

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

VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN.

Se entregará:

1 ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental, Resumen Ejecutivo, Programas Ambientales, Planos y Documentos Legales.

2 discos con el archivo electrónico en formato Word con la información electrónica.

1 disco para Consulta Pública.

1 disco con el Resumen Ejecutivo.

VIII.1.1. DOCUMENTACION LEGAL.

Se anexan los siguientes documentos:

a) Copia simple del pasaporte.

b) Copia del título de concesión.

c) Copia del pago correspondiente a los derechos de recepción y evaluación de la manifestación de impacto ambiental.

VIII.1.2 OTROS ANEXOS.

PROGRAMAS AMBIENTALES.

Programa de Educación Ambiental.
Programa de Vigilancia Ambiental.
Programa de Contingencias Ambientales.
Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero.
Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos.
Manual de Control de Fauna Nociva.
Programa de Rescate de Fauna Marina.

PLANOS.

- Plano poligonal ZOFEMAT UTM.
- Plano Batimetría y Topografía.
- Plano Proyecto Doak.
- Plano Proyecto Doak Estructural.
- Plano Proyecto Doak Estratigrafía.
- Plano Proyecto Doak POEL CZML.
- Plano Proyecto Doak PARQUE MARINO.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.

CNA, 1996. Parámetros climáticos de Temperatura y Precipitación. Archivo de uso interno. Comisión Nacional del Agua, Gerencia Estatal en Quintana Roo s/h/p.

Diario Oficial de la Federación (1996). Decreto por el que se declara área Natural Protegida, con el carácter de Parque Marino nacional, la zona conocida como Arrecifes de Cozumel, ubicada frente a las costas del Municipio de cozumel, Estado de Quintana Roo, con una superficie total de 11,987-87-50 hectáreas. México.

García, E. 1981. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. 3ra. Edición. México.

INEGI. 1984. Carta Edafológica Cozumel E-16-11. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

IINEGI. 1984. Carta Agua Subterránea Cozumel E-16-11. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

Miranda, F. 1959. La Vegetación de la Península Yucateca. En Los Recursos Naturales del Sureste y su Aprovechamiento. Tomo II. IMERNAR, México, D.F. 215-271.

Página Web INEGI, 2000. Cozumel, Estado de Quintana Roo. Cuaderno estadístico Municipal. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Gobierno de Quintana Roo. H. Ayuntamiento de Cozumel.

Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo (1996). Plan Director de Desarrollo Urbano de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo. Tomo I, No. 9 Extraordinario. Quinta Época. Chetumal, Quintana Roo a 22 de marzo.

Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo (1999). Decreto que modifica diversos numerales del Plan Director de Desarrollo Urbano de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo. Tomo No. 2 Ordinario. Chetumal, Quintana Roo a 29 de Enero.

Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo (1999). Decreto que modifica diversos numerales del Plan Director de Desarrollo Urbano de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo. Tomo No. 14 Extraordinario. Chetumal, Quintana Roo a 30 de Junio.

Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. 2002. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Isla de Cozumel y su Área Marina de Influencia. 21 de Mayo

SEDESOL. (1984). Norma Oficial Mexicana que determina las especies y subespecies de flora y fauna terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección. (NOM-059-ECOL-1994). Secretaria de Desarrollo Social, México.

Téllez, V. Y C. Cabrera. 1987. La Flora de la Isla de Cozumel, Q. Roo. UNAM. México, D.F.

Téllez, V. Y C. Cabrera. 1989. Las Plantas de Cozumel (Guía Botánico-Turística de la Isla de Cozumel, Quintana Roo). Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). México, D.F.