Contenido

Capítulo I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental 1
I.1 Datos generales del proyecto 1
I.1.1 Nombre del proyecto 1
I.1.2 Ubicación del proyecto 1
1.1.3 Duración del proyecto 1
1.2 Datos generales del promovente 1
1.2.1 Nombre o razón social 1
1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente 2
1.2.3 Nombre y cargo del representante legal 2
1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones 2
1.3 Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental 2
1.3.1 Nombre del responsable técnico del estudio 2
1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes del responsable 2
BERI780904TU7 2
1.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio 3
Capítulo II. Descripción de las obras o actividades 4
II.1 Información general del proyecto 4
II.1.1 Naturaleza del proyecto 4
II.1.2 Justificación 4
II.1.3 Ubicación del proyecto 4
II.1.4 Dimensiones del proyecto 7
I.1.5 Inversión requerida 10
II.1.6 Empleos generados 10
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 11
II.2 Características particulares del proyecto, plan o programa 12
II.2.1 Programa de trabajo 12
II.2.2 Representación gráfica municipal 14
II.2.3 Representación gráfica local 15

CONSULTA PÚBLICA

II.2.5 Operación y mantenimiento 24
II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones 25
II.2.7 Utilización de explosivos 25
II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera. 25
Capítulo III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso, con la regulación de uso de suelo 1
III.1 Leyes Federales 1
III.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente 1
III.1.2 Ley General de Vida Silvestre 2
III.2 Reglamentos Federales 4
III.2.1 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental 4
III.3 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio 7
III.3.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez 7
III.3.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe 43
III.4 Programas de Desarrollo Urbano 49
IIII.5 Decretos y Programas de Conservación de Áreas Naturales Protegidas 51
III.6 Normas Oficiales Mexicanas 54
III.6.1 Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 54
III.6.2 Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 55
IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto. 1
IV.1 Delimitación del sistema ambiental 1
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental 7
IV.2.1 Medio abiótico 7
IV.2.2 Medio biótico 59
IV.3 Medio socioeconómico 85
IV.4 Paisaje 87
IV.5 Diagnóstico ambiental 102
V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales. 1
V.1 Identificación de impactos ambientales 1

CONSULTA PÚBLICA

V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales 1
V.2 Caracterización de los impactos ambientales 4
V.2.1 Criterios seleccionados para la valoración de los impactos 5
V.2.2 Asignación de rangos para los criterios de evaluación 10
V.3 Valoración de los impactos 11
V.4 Valoración de los impactos 26
V.8 Conclusiones 32
VI. Medidas preventivas y de mitigación de los Impactos Ambientales 1
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental 1
VI.1.1 Medidas para la etapa de preparación del sitio y construcción 1
VI.1.2. Medidas para la etapa operativa 10
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 11
VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas 1
VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto 1
VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto 2
VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación 3
VII.4 Pronóstico ambiental 3
VII.5 Evaluación de alternativas 4
VII.6 Conclusiones 5
VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la Manifestación de Impacto Ambiental 1
VIII.1 Cartografía 1
VIII.2 Fotografías 1
VIII.3 Coordenadas 2
VIII.4 Bibliografía 2

CONSULTA PÚBLICA

Capítulo I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental

I.1 Datos generales del proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

El proyecto se denomina “MUELLE PEZ VOLADOR”

I.1.2 Ubicación del proyecto

[redacted]

1.1.3 Duración del proyecto

El plazo para la construcción del proyecto es de 2 años (24 meses), tiempo requerido para la preparación del sitio y construcción de las obras que se someten a evaluación. En cuanto a la operación, se considera que por los materiales con que serán construidas las obras, así como el programa de mantenimiento que se pretende aplicar, dicha etapa tenga una duración de 50 años.

1.2 Datos generales del promovente

1.2.1 Nombre o razón social

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

CONSULTA PÚBLICA

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

1.3 Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

CONSULTA PÚBLICA

Capítulo II. Descripción de las obras o actividades

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la construcción de un muelle rustico de madera en forma de T, el cual tendrá una superficie de 102.263 m^2. El sitio donde se pretender ubicar el proyecto es en la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) y área marina adyacente, colindantes al predio urbano marcado Lote 14-A Manzana 36 Calle Pez Volador, Zona Hotelera de Cancún, Benito Juárez, Quintana Roo.

II.1.2 Justificación

El proyecto surge de la necesidad de contar con un muelle debido a la ubicación en donde se encuentra con respecto al mar caribe.

II.1.3 Ubicación del proyecto

El sitio donde se pretender ubicar el proyecto es en la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) y área marina adyacente, colindantes al predio urbano marcado Lote 14-A Manzana 36 Calle Pez Volador, Zona Hotelera de Cancún, Benito Juárez, Quintana Roo

CONSULTA PÚBLICA

Las coordenadas que delimitan el predio en cuestión se señalan en la tabla siguiente:

Muelle Pez Volador		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	523,250.572	2,338,174.667
2	523,250.132	2,338,175.073
3	523,249.334	2,338,176.411
4	523,271.640	2,338,206.413
5	523,268.433	2,338,208.820
6	523,269.753	2,338,210.579
7	523,277.912	2,338,204.457
8	523,276.591	2,338,202.697
9	523,273.392	2,338,205.097
SUPERFICIE TOTAL: 102.263 m^2		

En el siguiente mapa se muestra la ubicación del predio del proyec

CONSULTA PÚBLICA



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P).

PROYECTO	**"MUELLE PEZ VOLADOR"**
PROMOVENTE	**CLARIDAD INMOBILIARIA MEXICANA S.A. DE C.V.**
MAPA	**PROYECTO: CUADRO DE CONSTRUCCIÓN GEOGRÁFICA DEL MUELLE DE MADERA**

SIMBOLOGÍA

PROYECTO
- Vértices del Muelle de madera
- Muelle de madera

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN GEOGRÁFICA

VÉRTICES	X	Y
1	523250.572	2338174.667
2	523250.132	2338175.073
3	523249.334	2338176.411
4	523271.640	2338206.413
5	523268.433	2338208.820
6	523269.753	2338210.579
7	523277.912	2338204.457
8	523276.591	2338202.697
9	523273.392	2338205.097

Superficie: 102.263 m²

IMAGEN DE FONDO
Fuente de la imagen de satelite Airbus,
Google Earth versión 7.
Fecha de la imagen 10 de marzo del 2025
Descargada y georreferenciada con QGIS 3.2

UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

Lote 14-A, Manzana 35,
Calle Pez Volador,
Zona Hotelera de Cancún,
Municipio de Benito Juárez,
Estado de Quintana Roo.

CONSTRCCIÓN GEOGRÁFICA

PROYECCIÓN_____UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
DATUM HORIZONTAL_____ITRF1992 ÉPOCA 1988.0
ZONA UTM_____UTM 16 Q N
ESCALA_____1:300
CUADRÍCULA_____UTM A CADA 30

Mapa 1 Cuadro de coordenadas del muell

II.1.4 Dimensiones del proyecto

De acuerdo con los planos de la obra que se pretende establecer en el sitio de interés, así como a lo expresado en apartados anteriores, el proyecto estará conformado por un muelle rústico de madera cuya superficie total es de 102.263 m^2

Obra	Superficie en m^2
Arranque de muelle	8.80
Muelle o pasarela	71.0226
Terminación en forma de T	22.44
Superficie total de construcción del proyecto	**102.263**

Arranque de muelle. Esta obra corresponde al inicio del muelle desde la zona federal hasta el área marina adyacente. Contará con tres escalones piloteados que conectarán con el muelle para convertirse en una sola pieza. Este Arranque es de madera dura de la región de 2.20 m x 4 m, ocupando una superficie de 8.80 m^2.

Muelle o pasarela. Esta estructura corresponde a lo que llamamos muelle, tendrá una longitud de 32.283 m x 2.20 m de ancho (71.0226 m^2) y será armado con pilotes de madera dura de la región de 8” (20 cm) de diámetro como mínimo anclados al suelo marino, cargadores de 2”x 8”x 8”, largueros de 2”x 8”x 10”, todos ellos asegurados con pernos galvanizados con rondana y tuerca (diámetro de ¾”, cortados a medida). Los tablones para el piso del muelle serán de 2”x 10”x 8”, tendrán una separación máxima entre sí de 3 cm., y estarán asegurados con clavos galvanizados reforzados de 4”.

CONSULTA PÚBLICA

Terminación en forma de T. Corresponde a la parte final del muelle. Esta estructura tendrá 10.20 m de largo x 2.20 m de ancho (22.44 m^2), al igual que la estructura anterior, estará armada con pilotes de madera dura de la región de 8” (20 cm) de diámetro como mínimo anclados al suelo marino, cargadores de 2”x 8”x 8”, largueros de 2”x 8”x 10”, todos ellos asegurados con pernos galvanizados con rondana y tuerca (diámetro de ¾”, cortados a medida). Los tablones para el piso del muelle serán de 2”x 10”x 8”, tendrán una separación máxima entre sí de 3 cm., y estarán asegurados con clavos galvanizados reforzados de 4”.

CONSULTA PÚBLICA

La distribución de las obras consideradas en la superficie de desplante se presenta a continuación:



Mapa 2 Distribución de obras del proyecto

I.1.5 Inversión requerida

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

II.1.6 Empleos generados

El número de empleos que se estima generar durante las etapas de preparación del sitio y construcción será de 11, entre residentes de obra, supervisor de seguridad, maniobrista, operador de embarcación, carpinteros, buzos.

A continuación, se desglosa la cantidad de trabajadores

-1 Residente de obra (ingeniero/ arquitecto)

-1 Supervisor de seguridad y medio ambiente

-1 Operador o maniobrista

-1 Operador de embarcación auxiliar

-5 Carpinteros/ ayudantes para montaje

-2 Buzos de apoyo (ajustes submarinos)

En la etapa operativa se estima generar un total de 2 empleos entre los que se cuentan al personal de mantenimiento y el cuidador del muelle.

CONSULTA PÚBLICA

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El área donde se ubicará el proyecto se encuentra en la zona turística de la ciudad de Cancún área completamente urbanizada y que cuenta con todos los servicios necesarios para el funcionamiento del proyecto.

Entre otros, se tiene que el sitio ya cuenta con los siguientes servicios:

Energía eléctrica: El proyecto no requiere de servicio eléctrico, ya que para la construcción del muelle no se necesitará equipo que utilice electricidad.

Agua potable: El proyecto no requiere de servicio de agua potable.

Alcantarillado: Durante las actividades de preparación de sitio y construcción, no se prevé la generación de aguas residuales, ya que se utilizarán los sanitarios que actualmente existen en el predio colindante a la zona federal marítimo terrestres, mismos que están conectados al drenaje sanitario de la ciudad de Cancún.

Durante la etapa operativa no se espera la generación de aguas residuales, dentro del predio, ya que no se considera la instalación de servicios sanitarios. Los usuarios del muelle usaran los sanitarios que se encuentran dentro de la casa colindante al muelle.

Acopio de residuos: El servicio de recoja de residuos sólidos urbanos es prestado por el gobierno municipal a través del organismo descentralizado Red Ambiental, quienes acopian los residuos sólidos urbanos y los trasladan al relleno sanitario intermunicipal de Isla Mujeres. Durante la construcción y operación del proyecto los residuos generados serán entregados a este ente público, para su disposición final.

Vialidades: El acceso al predio es por la Avenida Pez Volador que se encuentra dentro del Boulevard Kukulkan de la Zona Hotelera de Cancún.

CONSULTA PÚBLICA

II.2 Características particulares del proyecto, plan o programa

II.2.1 Programa de trabajo

El plazo que se requiere para realizar las etapas de preparación del sitio y construcción es de 2 años (24 meses), contados a partir que se obtengan los permisos correspondientes por parte de las instancias federal, estatales y municipales. Posterior a dicho periodo se tendrá un plazo de 50 años durante los cuales se llevará a cabo la operación y mantenimiento de las obras que sean autorizadas.

CONSULTA PÚBLICA

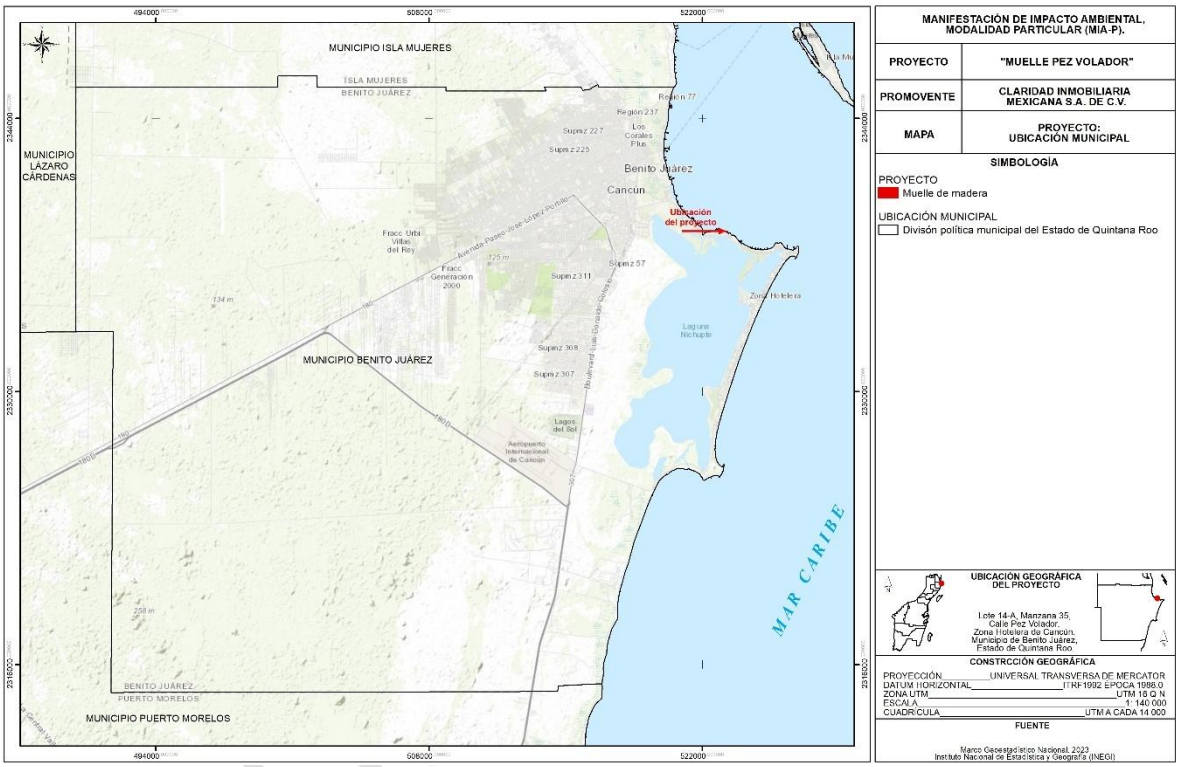
PROGRAMA DE TRABAJO													
Actividades	Preparación del sitio y construcción 2 años (Bimestres)												Operación (años)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1…50
Colocación de malla geotextil en la zona marina													
Limpieza del sitio de trabajo													
Hincado de pilotes													
Colocación de cargadores y largueros													
Colocación de tablones o tablas													
Acabados y detalles del muelle													
Operación del proyecto													

CONSULTA PÚBLICA

II.2.2 Representación gráfica municipal

El proyecto se pretende ubicar en la Península de Yucatán, específicamente en el Estado de Quintana Roo en el municipio de Benito Juarez.

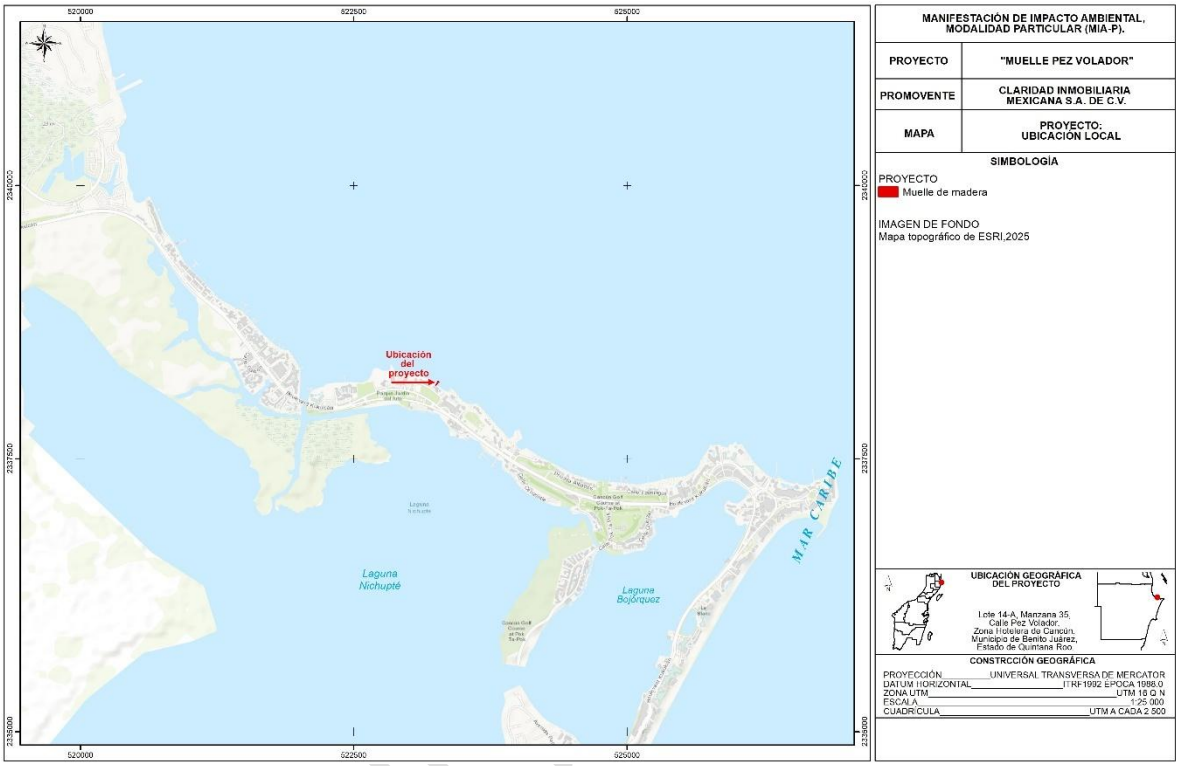
A nivel regional la ubicación de los sitios se muestra en el siguiente mapa:



Mapa 3 Ubicación municipal

II.2.3 Representación gráfica local

A nivel local se ubica en la zona hotelera de la ciudad de Cancún



Mapa 4 Ubicación local

CONSULTA

II.2.4 Preparación del sitio y construcción

Preparación del sitio y construcción

Esta etapa del proyecto consistirá en ajustar el proyecto a las características del sitio, considerando, por ejemplo, los estudios batimétricos para que el proyecto esté acorde a las condiciones de profundidad, indispensable para el atraque de las embarcaciones. Esta etapa consistirá básicamente en la obtención de los permisos para construir y operar el muelle; el aviso de inicio de obras y actividades; el trazo y delimitación de la zona de ocupación; la instalación de una malla geotextil; y finalmente el rescate y reubicación de la fauna que haya quedado confinada dentro del perímetro delimitado con la malla.

Trazo y delimitación de las áreas de aprovechamiento

Esta actividad consistirá en el trazo y delimitación de la superficie de aprovechamiento en el área marina. En cada sitio donde será hincado un pilote (de acuerdo con las coordenadas de ubicación del proyecto), se colocará una baliza que estará anclada al suelo por enterramiento, cuya longitud alcanzará 50 cm por encima de la superficie del agua en el área marina, y en cuyo extremo se colocará un banderín para indicar en forma precisa el sitio de ocupación.

Esta actividad implica la medición con apoyo en satélites, mediante un Sistema de Posicionamiento Global (GPS) y procedimientos tradicionales tales como: poligonación, triangulación, trilateración, radiación o la combinación de éstos, con equipos de medición de alta precisión.

CONSULTA PÚBLICA

Instalación de malla geotextil

En esta fase se procederá a la colocación de una malla geotextil no tejida modelo PP-T-170, formada por fibras de polipropileno de alta tenacidad, cuya cohesión se realiza por un doble proceso de agujeteado y termosoldado. Es un geotextil con elevadas prestaciones mecánicas, lo que permite su aplicación en todos los ámbitos de la construcción. Las propiedades de la malla se presentan en la siguiente tabla:

VALORES NOMINALES		
PROPIEDADES	UNIDADES	GEOTEXTIL PP-T-170
Peso	gr/m^2	170
Espesor	mm	2.00
Resistencia a la tensión	N	426
Elongación	%	80
Resistencia a la punción	N	215
Resistencia al estallamiento	kPa	1,164
Coeficiente de permeabilidad	cm/seg	0.40
Gasto	lmin/m^2	6,500
Permitividad	Seg-1	2.11
Espacio abierto equivalente	mm	0.145
Resistencia al desgarre	N	191

La malla será colocada en toda la periferia del sitio donde será hincado el muelle y a una distancia de 2 metros con respecto a éste. Estará anclado al suelo por medio de un sistema de plomos entrelazados, y se mantendrá a flote a través de un sistema de boyas igualmente entrelazadas.

La función de esta malla será retener los residuos sólidos en suspensión y sedimentos que se generen durante la etapa constructiva del proyecto, y evitar que estos sean dispersados a otros sitios por la acción del oleaje y las corrientes.

Rescate de fauna silvestre

Se llevará a cabo el rescate y reubicación de las especies marinas de lento desplazamiento que hayan quedado confinadas dentro del perímetro delimitado por la malla geotextil. Cada ejemplar será retirado del sitio de ocupación mediante captura directa, y posteriormente serán reubicados en la zona marina inmediata. La misma malla impedirá que regresen al sitio de hincado del muelle durante su construcción.

Esta actividad se realizará mediante snorkel o buceo autónomo, por captura directa usando redes, trampas, ganchos o manualmente.

Construcción

El proceso constructivo del proyecto se describe a continuación

Actividades previas y materiales principales

Al iniciar los trabajos se delimitará la zona de trabajo mediante boyas, señalización y mallas de protección para evitar acceso no autorizado y proteger la fauna marina. Igualmente se emplearán:

- Pilotes de madera de la region (zapote, tzalam, pucté, cumarú u otra especie dura), tratados contra organismos marinos. Longitud: 6–12 m. Diámetro: 25–35 cm.

- Tornillería de acero inoxidable AISI 316, tuercas, arandelas y pernos de anclaje.

- Estructura secundaria: largueros, trabes transversales y cubierta de madera o deck sintético.

- Placas y accesorios metálicos para uniones, preferentemente en acero inoxidable.

CONSULTA PÚBLICA

Equipo requerido

- Plataforma flotante o barcaza de trabajo con poleas y equipo para maniobras

- Martinete o vibrohincador hidráulico adaptado para pilotes de madera.

- Compresor de aire y martillo neumático como apoyo alternativo.

- Lancha auxiliar para transporte de personal y materiales.

- Herramientas de carpintería y montaje: sierras, taladros, llaves de impacto, generador eléctrico.

- Equipo de seguridad: chalecos salvavidas, líneas de vida, cascos, radios de comunicación.

Proceso constructivo

Replanteo

-Localización de los ejes del muelle mediante coordenadas GPS.

- Instalación de marcos guías o “plantillas de hincado” para garantizar alineación de pilotes.

Hincado de pilotes

El hincado de los pilotes de madera, cuyo diámetro será de 22 centímetros cada uno, se realizará garantizando su integridad estructural y respetando la profundidad requerida, con la finalidad de alcanzar la estabilidad del muelle. Toda la madera que será empleada para la construcción de la obra ya estará tratada (en los propios centros de distribución) contra la acción de insectos perforadores y contra la humedad para aumentar su resistencia al agua.

Para el hincado de los pilotes se utilizará un sistema de perforación neumática. El sistema constará de una o más mangueras que llevarán aire a presión y expulsarán el agua haciendo menos resistente el terreno a la penetración del pilote;

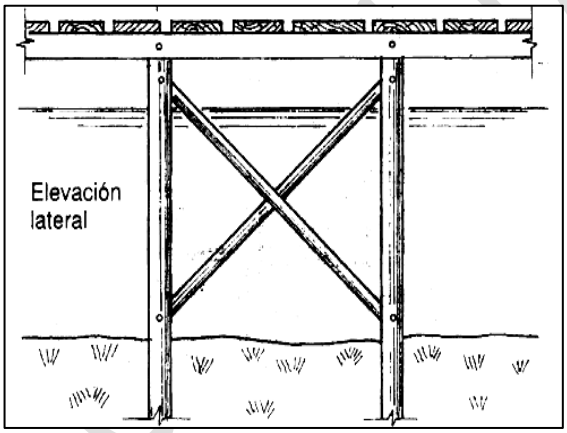
CONSULTA PÚBLICA

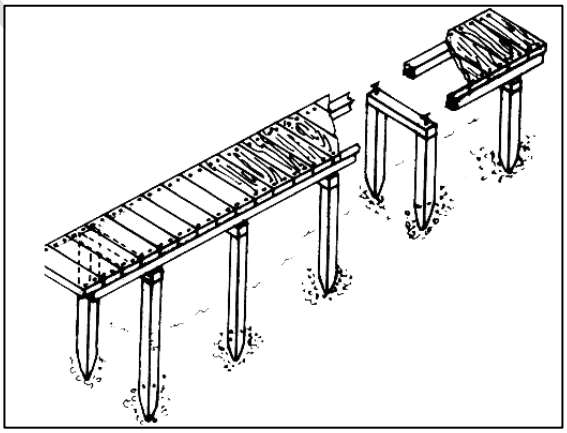
simultáneamente los pilotes serán golpeados hasta ser empotrados en el fondo. Esta actividad requerirá de la acción coordinada de una o dos personas y de los operadores de la maquina compresora.

Los pilotes de madera serán hincados a una profundidad máxima de 2.5 m por debajo del nivel del fondo marino. Cada pilote sobresaldrá 1 m por encima de la superficie del agua y 0.8 metros por encima de la plataforma del muelle. Los pilotes distarán 3 m entre sí longitudinalmente y 2.5 m transversalmente.

Colocación de cargadores, largueros y contraventeos

La estructura del muelle será reforzada por largueros transversales de 2”x8”x10”; cargueros longitudinales de 2”x8”x8”; y contraventeos alternados colocados diagonalmente de 3”x6”x12”; todos ellos de madera dura de la región que estarán unidos mediante pernos galvanizados con rondanas y tuercas de ¼ de pulgada de diámetro y cortados a la medida. Estas estructuras se ejemplifican en las siguientes imágenes:

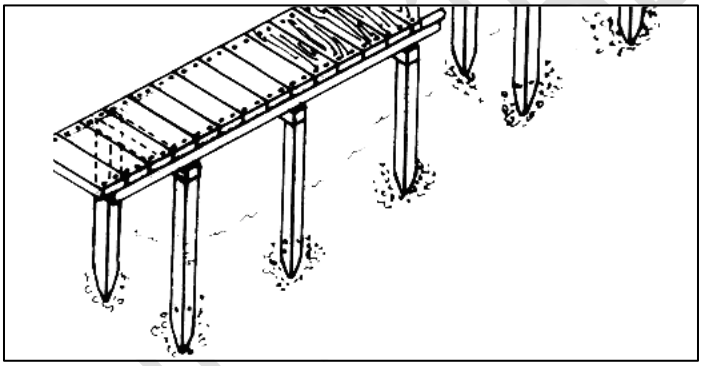




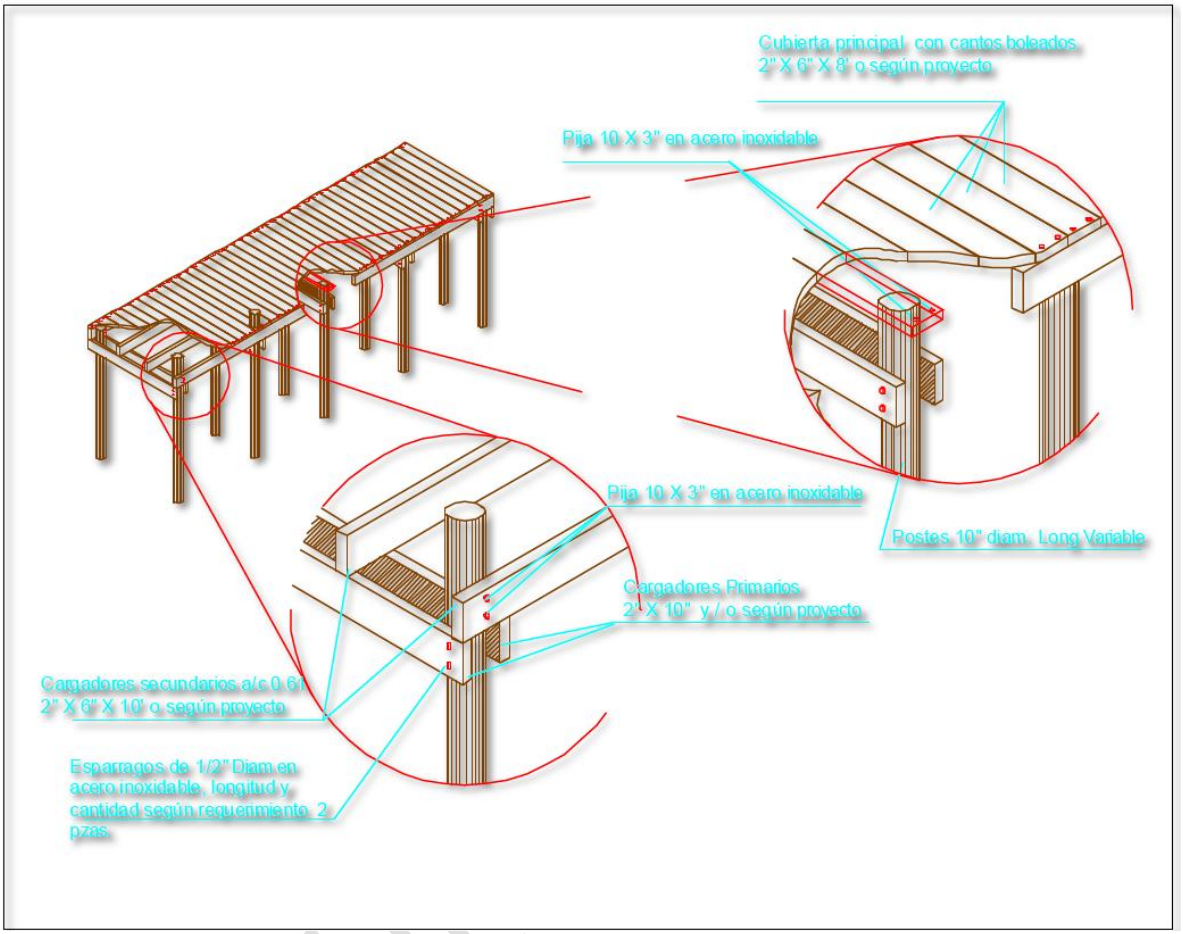
CONSULTA PÚBLICA

Colocación de tablones del piso (plataorma de madera)

Sobre la estructura ya instalada (pilotes, cargadores, largueros y contraventeos) se colocará una cubierta de madera dura armada con tablones a manera de plataforma; los cuales tendrán un grosor de 1 1/2 pulgadas por 20 cm de ancho y 2.5 metros de longitud en el caso del eje principal del muelle; y 2 m de longitud para la plataforma de atraque, distribuidos en varias secciones para alcanzar a cubrir los 14 metros de ancho de esta estructura. Los tablones tendrán una separación entre sí de 3 cm como máximo; y serán anclados o asegurados con clavos de 4 y 6 pulgadas de acero inoxidable (ver imágenes siguientes).

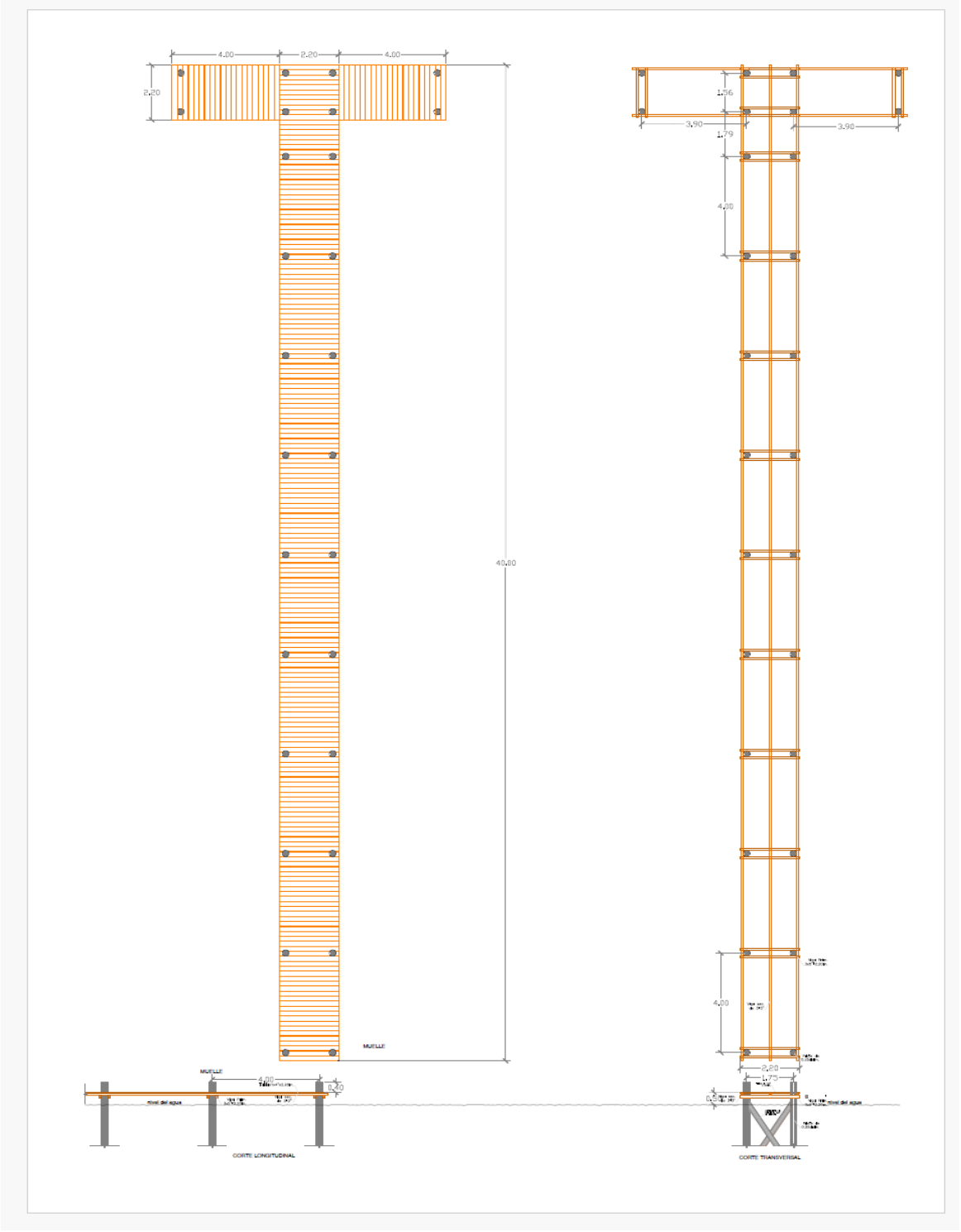


CONSULTA PÚBLICA



El muelle estará diseñado para soportar una carga viva de 750 Kg/m^2 y el impacto producido por las embarcaciones a una velocidad de 0.50 m/seg, durante el atraque de éstas.

CONSULTA



Mapa 5 Construcción del muelle

II.2.5 Operación y mantenimiento

Se espera que esta etapa tenga primeramente una duración de 50 años, siempre y cuando todas las instalaciones reciban las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo necesario.

Las actividades a realizar consistirán básicamente en mantener en condiciones adecuadas de higiene y limpieza las instalaciones del muelle; por lo que será necesario contar con un programa preventivo de acuerdo con la vida útil del proyecto, así como un programa de mantenimiento correctivo en todas aquellas partes que resulten deterioradas o dañadas por el uso constante o por las inclemencias del clima.

Las actividades de mantenimiento para el muelle consistirán en limpiarlo, reparar tablones y pintarlos cuando sea requerido, así como ir cambiando las maderas cuando se requiera. Todas las instalaciones serán verificadas con el mismo margen de tiempo. Si alguna instalación sufriera daño, se realizarán las acciones de mantenimiento en ese momento.

El muelle operará durante el día y la noche para el atraque y desembarque, en horario de las 5:00 am a las 23:00 pm

Actividades	**Programa de Mantenimiento Anual**											
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Limpieza de las áreas de servicios												
Pintura y recubrimientos de la madera												
Reparación de la madera												

CONSULTA PÚBLICA

II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

No se tiene contemplado el abandono del proyecto, en por lo menos 50 años que es el tiempo estimado de vida útil del mismo. Así mismo, en caso de que la promovente pretenda continuar operando el proyecto, se llevarán a cabo los trámites y gestiones correspondientes para solicitar una ampliación de dicho plazo para continuar.

II.2.7 Utilización de explosivos

El proyecto no requiere el uso de explosivos

II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

A continuación, se describe el flujo de residuos que se espera generar en cada una de las etapas y el manejo propuesta para los mismos de acuerdo con la normatividad aplicable.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

Residuos solidos

Los residuos sólidos generados durante las diferentes etapas del proyecto serán almacenados temporalmente en recipientes de metal o plástico con tapa hermética que evite el escape de malos olores y la generación de fauna nociva como moscas, cucarachas y ratas. Aunado a lo anterior se evitará la filtración de lixiviados hacia el suelo con el fin de no afectar a este elemento del medio natural. Para lograr lo anterior el responsable del proyecto verificará que los residuos acumulados en los botes no permanezcan en ellos por más de una semana. Estos residuos deberán ser entregados al servicio de recolecta municipal para ser dispuestos en un sitio autorizado. Estos botes se pondrán dentro del predio colindante en donde se realizará el muelle.

CONSULTA PÚBLICA

Dispersión de sedimentos marinos

Los sedimentos marinos dispersados como resultado de la colocación de los pilotes en el fondo marino serán contenidos mediante la colocación de una malla perimetral Geotextil a ambos lados de la zona donde el muelle será construido. Cabe hacer mención que dicha dispersión será temporal y puntual al sitio donde se ejecutará la obra deteniéndose en el momento de concluir los trabajos de construcción.

Residuos líquidos

Los residuos líquidos generados por los trabajadores contratados durante las etapas de preparación del sitio y construcción del muelle rústico de madera serán confinados en los sanitarios que actualmente existen en el predio de la zona federal marítimo terrestre de interés.

Emisiones a la atmosfera

Los ruidos serán mitigados por los vientos dominantes en la zona, además de que solamente se emplearán herramientas manuales menores para los trabajos, por lo que los ruidos ocasionados serán de poca relevancia.

ETAPA DE OPERACIÓN

Se espera que esta etapa tenga primeramente una duración de 50 años, siempre y cuando todas las instalaciones reciban las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo necesario.

Las actividades a realizar consistirán básicamente en mantener en condiciones adecuadas de higiene y limpieza las instalaciones del muelle; por lo que será necesario contar con un programa preventivo de acuerdo con la vida útil del proyecto, así como un programa de mantenimiento correctivo en todas aquellas

CONSULTA PÚBLICA

partes que resulten deterioradas o dañadas por el uso constante o por las inclemencias del clima.

Las actividades de mantenimiento para el muelle consistirán en limpiarlo, reparar tablones y pintarlos cuando sea requerido, así como ir cambiando las maderas cuando se requiera. Todas las instalaciones serán verificadas con el mismo margen de tiempo. Si alguna instalación sufriera daño, se realizarán las acciones de mantenimiento en ese momento.

El muelle operará durante el día y la noche para el atraque y desembarque, en horario de las 5:00 am a las 23:00 pm.

Tipo de residuo	Fuente	Cantidad estimada
Papel y cartón	Trabajos de mantenimiento y actividades de limpieza	2 kg al mes
Vidrios (botellas, envases, etc)	Actividades de mantenimiento y trabajos de limpieza	½ kg al mes
Plasticos (botellas, envases, etc)	Actividades de mantenimiento y limpieza	½ al mes
Latas (botellas, envases, etc)	Actividades de mantenimiento y limpieza	½ al mes

c.2. Emisiones a la atmósfera

Las emisiones a la atmósfera que generará el proyecto ocurrirán en su etapa operativa, y tendrán su origen en el funcionamiento de los motores de las embarcaciones de calado menor, durante su arribo a la zona de atraque.

Por lo general las emisiones de una sola unidad, por el uso de dichos motores, son muy bajas comparadas con las emisiones de una chimenea industrial. Así mismo, debido a la cantidad de embarcaciones que atracarán en el muelle, no se considera como una fuente significativa de contaminación.

CONSULTA PÚBLICA

Las embarcaciones propulsadas por motores de combustión interna producirán en general, dos tipos de emisiones de gases contaminantes: a) emisiones evaporativas y b) emisiones por el escape.

1) Emisiones evaporativas

Las emisiones causadas por la evaporación de combustibles pueden ocurrir cuando el vehículo está estacionado y también cuando está en navegación; su magnitud depende de las características del vehículo, factores geográficos y meteorológicos, como las corrientes y la temperatura ambiente y, principalmente, de la presión de vapor del combustible. La variedad de procesos por los que se presentan emisiones evaporativas en los motores incluye:

- Emisiones diurnas: Son generadas en el sistema de combustible del motor debido a los cambios de temperatura a través de las 24 horas del día.
- Emisiones de la embarcación recién apagada con el motor caliente: Se presentan una vez que se apaga el motor, debido a la volatilización del combustible por su calor residual.
- Emisiones evaporativas en circulación: Se presentan cuando el motor está en operación normal.
- Emisiones evaporativas de la embarcación en reposo con el motor frío: Ocurren principalmente debido a la permeabilidad de los componentes del sistema de combustible.
- Emisiones evaporativas durante el proceso de recarga de combustible: Consiste en fugas de vapores del tanque de combustible durante el proceso de recarga.

CONSULTA PÚBLICA

2) Emisiones por el escape

Las emisiones por el escape son producto de la quema del combustible (sea éste gasolina, diesel u otros como gas licuado o biocombustibles) y comprenden a una serie de contaminantes tales como: el monóxido y bióxido de carbono, los hidrocarburos, los óxidos de nitrógeno y las partículas. Además, ciertos contaminantes presentes en el combustible como el azufre y, hasta hace algunos años el plomo, se liberan al ambiente a través del proceso de combustión. Las emisiones por el escape dependen de las características del vehículo, su tecnología y su sistema de control de emisiones; los vehículos más pesados o más potentes tienden a generar mayores emisiones por kilómetro recorrido y las normas que regulan la construcción de vehículos determinan tanto su tecnología así como la presencia o ausencia de equipos de control de emisiones, como los convertidores catalíticos. El estado de mantenimiento del vehículo y los factores operativos, la velocidad de circulación, la frecuencia e intensidad de las aceleraciones y las características del combustible (como su contenido de azufre) juegan un papel determinante en las emisiones por el escape.

3) Contaminantes emitidos por las embarcaciones

La gasolina y el diesel son mezclas, principalmente, de hidrocarburos, compuestos que contienen átomos de hidrógeno y carbono. Si la combustión en un motor fuera perfecta, el oxígeno en el aire convertiría todo el hidrógeno del combustible en agua y todo el carbono en dióxido de carbono. En la realidad, el proceso de combustión no es perfecto y, en consecuencia, los motores de las embarcaciones emiten varios tipos de contaminantes. En el siguiente cuadro se muestran algunos de los contaminantes que son emitidos por estas fuentes.

CONSULTA PÚBLICA

Tipo de emisión	Contaminantes emitidos
Por el escape	Hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno partículas, bióxido de carbono, bióxido de azufre, plomo (sólo en el caso de gasolinas con plomo), amoniaco y metano.
Evaporativas	Hidrocarburos

CONSULTA PÚBLICA

Capítulo III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso, con la regulación de uso de suelo

III.1 Leyes Federales

III.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, última reforma publicada el 01 de abril de 2024, establece:

"Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a las que se sujetará la realización de obras y actividades que pueden causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites o condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría (…)

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

El proyecto se ubicará en Cancún dentro de la denominada Zona Hotelera. De acuerdo con la definición del **Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez**, el ecosistema costero alcanza hasta 3.5 kilómetros tierra adentro, o diez metros de elevación. En este sentido, siendo que el área donde se ubicará el proyecto se ubica de manera cercana a la playa y dentro del área marina, se considera que el área forma parte de este tipo de ecosistema, encuadrando en el supuesto de la fracción IX del artículo ya citado.

El presente estudio que corresponde a la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto "Muelle Pez Volador" mismo que se pone a consideración de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para obtener la autorización a que se

CONSULTA PÚBLICA

refiere el artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

"*Artículo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente*."

III.1.2 Ley General de Vida Silvestre

La Ley General de Vida Silvestre (LGVS), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, última reforma publicada el 3 de julio de 2000, establece:

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

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

CONSULTA PÚBLICA

El proyecto no se pretende desarrollar en un área con presencia de vegetación de manglar. De igual forma se considera que no se ubica dentro del área de influencia de este ecosistema pues el área del proyecto se ubica a más de 250 metros de la vegetación de manglar más cercana, como se observa en la siguiente imagen:



Mapa 6 Distancia del predio del proyecto a la zona de manglar más cercana

III.2 Reglamentos Federales

III.2.1 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

El Reglamento en análisis fue publicado el 30 de mayo del año 2000 en el Diario Oficial de la Federación, el cual establece:

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

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:

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

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

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

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

Del análisis de lo anterior se desprenden que la obra objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular encuadra en el supuesto del artículo 5 inciso Q), por ubicarse en un ecosistema costero. Por tanto, se trata de obras de competencia federal que requieren previa autorización en materia de impacto ambiental.

CONSULTA PÚBLICA

Se presenta en su Modalidad Particular dado que no se encuentra dentro de los supuestos establecidos por el Artículo 11 del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, que se cita a continuación:

"ARTÍCULO 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:

I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;

II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;

III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y

IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular."

Así mismo, la integración de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular se basa en lo establecido en el Artículo 12 del citado Reglamento, el cual establece la información que deberán contener las manifestaciones de impacto ambiental modalidad particular y que a la letra dice:

CONSULTA PÚBLICA

"ARTÍCULO 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;

II. Descripción del proyecto;

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;

IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;

VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores"

CONSULTA PÚBLICA

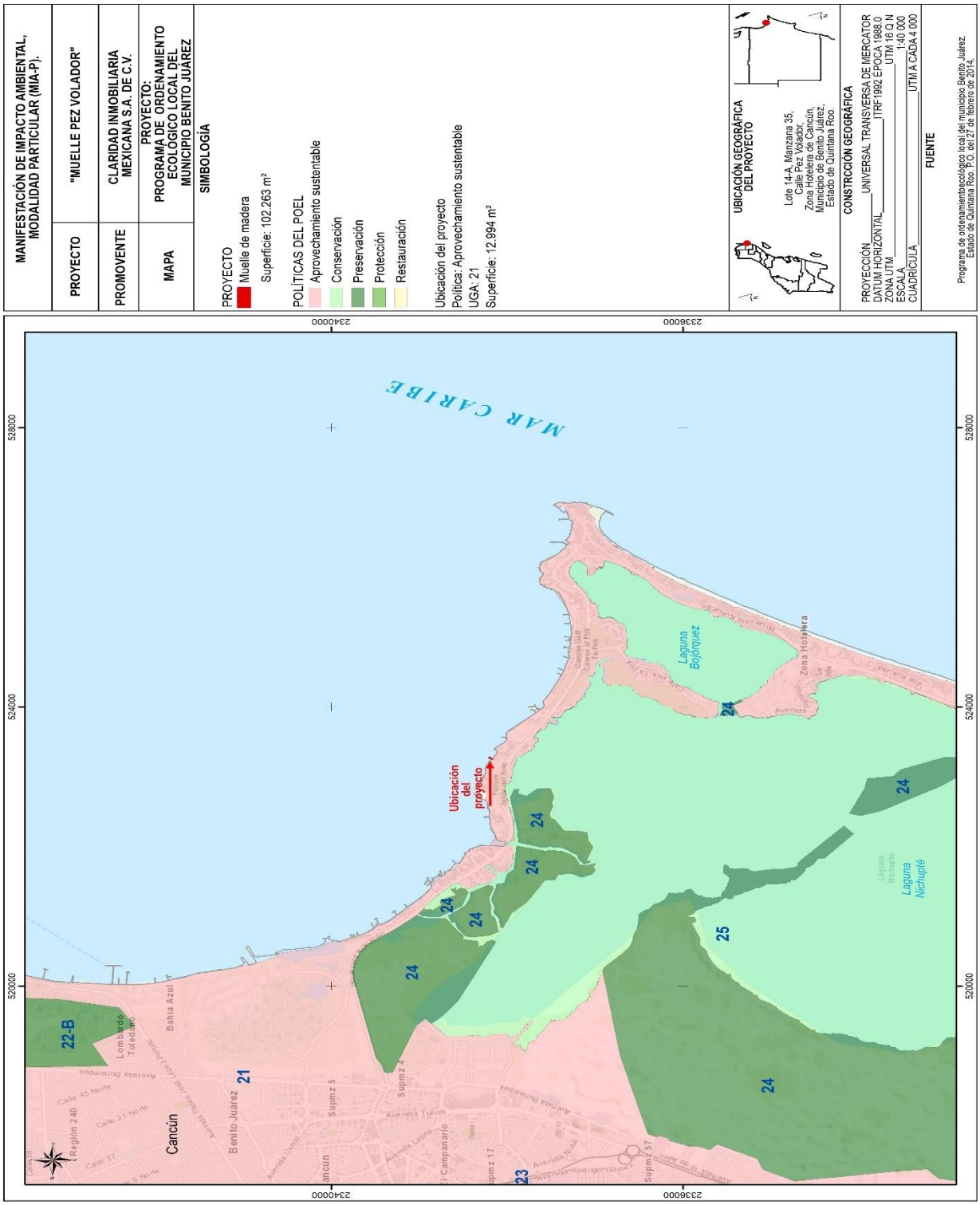
III.3 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio

III.3.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez

El sitio del proyecto está regulado por el Decreto mediante el cual se modifica **el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo (POEL BJ),** publicado en el 27 de febrero de 2014 en el Periódico Oficial de Gobierno del Estado de Quintana Roo.

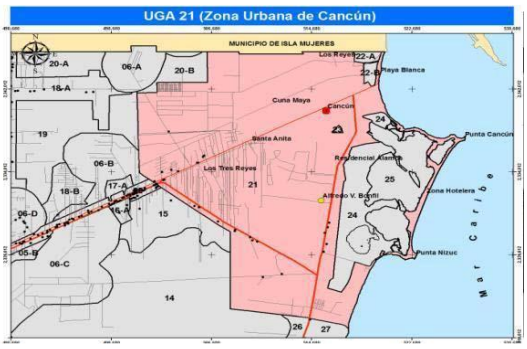
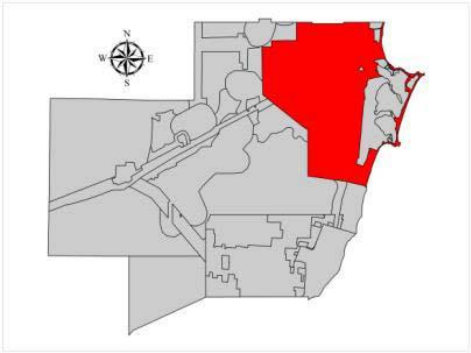
Dentro de este ordenamiento se tienen delimitadas diferentes Unidades de Gestión Ambiental, de las cuales el proyecto incide únicamente en la UGA 21 denominada "**Zona Urbana de Cancún"** como se observa en la siguiente imagen:

CONSULTA PÚBLICA



Mapa 7 Ubicación del POEL BJ respecto al sitio del proyecto

La ficha técnica de esta UGA se presenta a continuación:

<table>
<tr>
<td>
</td>
<td></td>
</tr>
<tr><td colspan="2">Superficie: 34,937.17 ha | Política Ambiental: Aprovechamiento Sustentable</td></tr>
<tr><td colspan="2">Usos Compatibles: Los que se establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano Vigente.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Usos Incompatibles: Los que se establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano Vigente.</td></tr>
</table>

Recursos y procesos prioritarios	Clave	Criterios de regulación ecológica											
Agua		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
		13	14	15	16	17							
Suelo y Subsuelo		19	20	21	22	23	24	26	26	27	28	29	
Flora y Fauna		30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
Paisaje		43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
		55	56	57	58	59							

Conforme a lo establecido por el ordenamiento en cita, la política de **Aprovechamiento Sustentable** se define como: *La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.*

No obstante, lo anterior, es importante señalar que el hecho de que el sitio del proyecto o el desplante del muelle quede comprendido parcialmente dentro de la UGA 21, esto quizá se deba a un error cartográfico del mismo POEL-BJ, pues este regula el uso y aprovechamiento dentro de los límites del centro de población de la

CONSULTA PÚBLICA

ciudad de Cancún, en tanto que el proyecto será desplantado en su totalidad dentro del área marina. En el plano del desplante del muelle, se puede apreciar que el mismo queda inmerso en su totalidad dentro del área marina. Esto adquiere mayor relevancia, toda vez que el área marina no forma parte de la zona urbana de la ciudad de Cancún que se encuentra regulada por la UGA 21 en comento, pues se trata de un cuerpo de agua nacional en términos del Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que a la letra señala:

“Artículo 27. La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada…

Son propiedad de la Nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije Derecho Internacional; las aguas marinas interiores…”

En sentido de lo anterior, tenemos que el POEL-BJ se extralimita en la regulación del territorio nacional, pues de acuerdo con su cartografía oficial, la UGA 21 comprende parcialmente las aguas marinas interiores, mismas que son propiedad de la Nación; cuando su objetivo es regular el uso y aprovechamiento del territorio dentro del centro de población o zona urbana de la ciudad de Cancún.

Aunado a lo anterior, es importante mencionar que el mismo POEL-BJ, establece en su página 3, párrafo segundo, que:

“…debe destacarse que en el ánimo de hacer concordante el Ordenamiento con la legislación vigente en un instrumento de competencia municipal, se extrae como área de Ordenamiento tanto la Zona Federal Marítimo Terrestre como el Sistema Lagunar Nichupté, aun cuando se reconoce que este cuerpo de agua es parte integral del municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.”

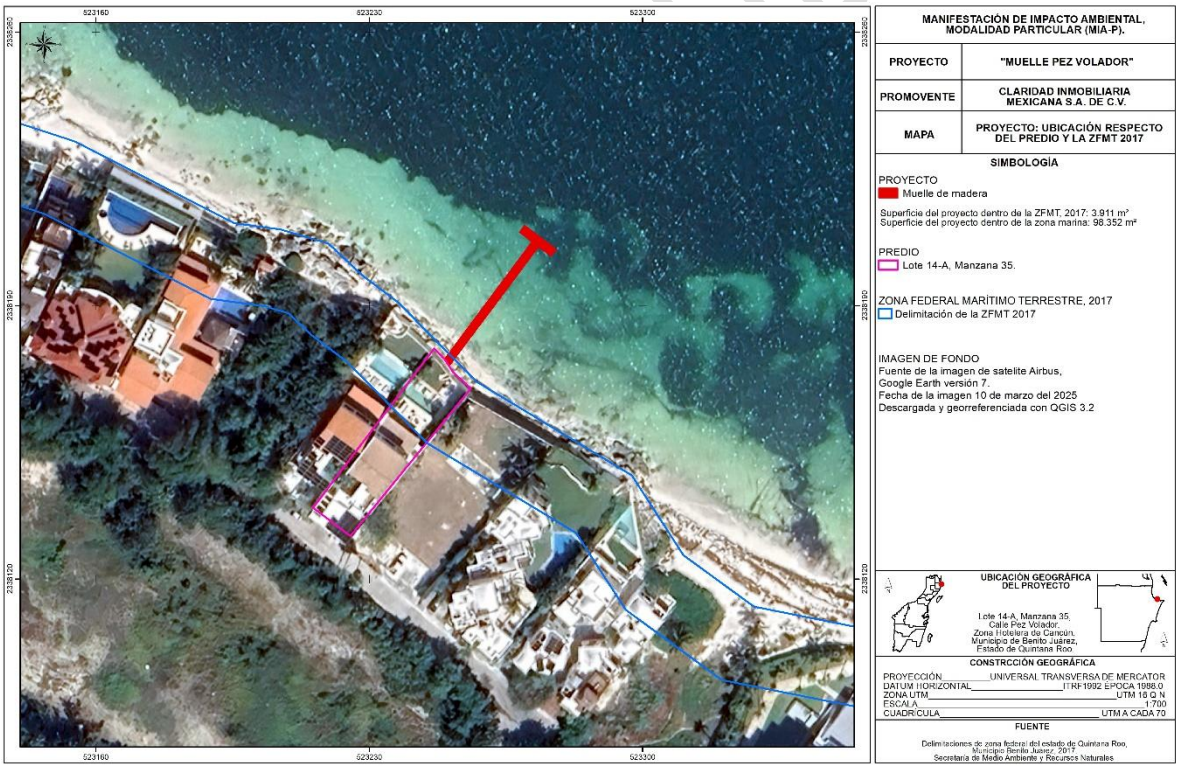
Lo anterior refuerza el hecho de que el área marina no se encuentra regulada por el POEL-BJ, así mismo, da sustento al hecho de que el proyecto no se encuentra

CONSULTA PÚBLICA

regulado por los lineamientos aplicables a la UGA 21, toda vez que el desplante del muelle sólo ocupa una cantidad mínima de la zona federal y gran parte del muelle se encuentra dentro de la Zona Marina Adyacente.

No obstante, lo anterior, a continuación de presenta un análisis de los lineamientos aplicables a la UGA 21 “Zona urbana de Cancún”, en relación al proyecto propuesto, a fin de demostrar que estos no son vinculantes con las obras y actividades que se pretenden realizar, dado que sólo se pretende ocupar el área marina y una pequeña porción de la zona federal.

La superficie del proyecto que se encuentra en Zona Federal Marítimo Terrestre es de 3.911 m^2 y la superficie dentro del POEL de Benito Juárez es de 11.172 m^2.



Mapa 8 Ubicación respecto del predio y la ZFMY 2017

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
CG-01	En el tratamiento de plagas y enfermedades de plantas en cultivos, jardines, áreas de reforestación y de manejo de la vegetación nativa deben emplearse productos que afecten específicamente la plaga o enfermedad que se desea controlar, así como los fertilizantes que sean preferentemente orgánicos y que estén publicados en el catálogo vigente por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	El proyecto es de tipo marino, pues será desplantado en su totalidad dentro del área marina, por lo tanto, no requiere el uso de cultivos, jardines, ni áreas de reforestación o de manejo de vegetación nativa.
CG-02	Los proyectos que en cualquier etapa empleen agroquímicos de manera rutinaria e intensiva, deberán elaborar un programa de monitoreo de la calidad del agua del subsuelo a fin de detectar, prevenir y, en su caso, corregir la contaminación del recurso. Los resultados del Monitoreo se incorporarán a la bitácora ambiental.	El proyecto es de tipo marino, pues será desplantado en su totalidad dentro del área marina, por lo tanto, no requiere el uso de agroquímicos, ni la realización de actividades agrícolas relacionadas con el uso de dichas sustancias.
CG-03	Con la finalidad de restaurar la cobertura vegetal que favorece la captación de agua y la conservación de los suelos, la superficie del predio sin vegetación que no haya sido autorizada para su aprovechamiento, debe ser reforestada con especies nativas propias del hábitat que haya sido afectado.	El proyecto es de tipo marino, pues será desplantado en su totalidad dentro del área marina, en un sitio donde no existe cobertura vegetal forestal que intervenga en la captación de agua y conservación de suelos.
CG-04	En los nuevos proyectos de desarrollo urbano, agropecuario, suburbano, turístico e industrial se deberá separar el drenaje pluvial del drenaje sanitario. El drenaje pluvial de techos, previo al paso a través de un decantador para separar sólidos no disueltos, podrá ser empleado para la captación en	El proyecto no requiere la instalación o construcción de drenaje pluvial ni sanitario, pues no se pretende realizar obras o actividades que requieran dichos servicios.

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
	cisternas, dispuesto en áreas con jardines o en las áreas con vegetación nativa remanente de cada proyecto. El drenaje pluvial de estacionamientos públicos y privados, así como de talleres mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites.	
CG-05	Para permitir la adecuada recarga del acuífero, todos los proyectos deben acatar lo dispuesto en el artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.	El sitio a ocupar para el desplante del muelle sólo comprende el área marina, la cual no contribuye a la recarga del acuífero. El área marina se trata de un cuerpo de agua nacional y no una propiedad privada, lo que adquiere mayor relevancia considerando que el artículo 132 de la LEEPAQROO hace alusión a los predios que son propiedad privada, y en ese sentido se considera que este criterio no es vinculante con el proyecto que es de tipo marino.
CG-06	Con la finalidad de evitar la fragmentación de los ecosistemas y el aislamiento de las poblaciones, se deberán agrupar las áreas de aprovechamiento preferentemente en áreas "*sin vegetación aparente*" y mantener la continuidad de las áreas con vegetación natural. Para lo cual, el promovente deberá presentar un estudio de zonificación ambiental que demuestre la mejor ubicación de la infraestructura planteada por el proyecto, utilizando preferentemente las áreas perturbadas por usos previos o con vegetación secundaria o acahual.	El sitio del proyecto donde se pretende desplantar el muelle, corresponde al área marina en donde no existen ecosistemas forestales que alberguen vegetación nativa, secundaria o acahual.
CG-07	En los proyectos en donde se pretenda llevar a cabo la construcción de	El proyecto será desplantado dentro del área marina, por lo que no existe

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
	caminos, bardas o cualquier otro tipo de construcción que pudiera interrumpir la conectividad ecosistémica deberán implementar pasos de fauna menor (pasos inferiores) a cada 50 metros, con excepción de áreas urbanas.	conectividad ecosistémica relacionado con vegetación forestal. Es importante considerar que el muelle será piloteado en su totalidad, lo que permitirá el libre paso de la fauna acuática a través del mismo, Los espacios entre los pilotes actúan naturalmente como pasos de fauna, pues permiten elevar la plataforma del muelle, evitando que entre en contacto con el área marina.
CG-08	Los humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes, cuerpos de agua superficiales, presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.	El proyecto será desplantado dentro del área marina en donde no existen humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes, ni cuerpos de agua superficiales. Así mismo, es importante mencionar que este criterio hace alusión a dichas formaciones geológicas “presentes en los predios”, cuando ya se ha demostrado con antelación que el área marina es un cuerpo de agua nacional y no propiedad privada.
CG-09	Salvo en las UGA urbanas, los desarrollos deberán ocupar el porcentaje de aprovechamiento o desmonte correspondiente para la UGA en la que se encuentre, y ubicarse en la parte central del predio, en forma perpendicular a la carretera principal. Las áreas que no sean intervenidas no podrán ser cercadas o bardeadas y deberán ubicarse preferentemente a lo largo del perímetro del predio en condiciones naturales y no podrán ser desarrolladas en futuras ampliaciones.	La UGA 21 “Zona urbana de Cancún”, se distingue por ser una unidad de gestión ambiental urbana; por lo tanto, el proyecto queda exceptuado de la aplicación del presente criterio.
CG-10	Sólo se permite la apertura de nuevos caminos de acceso para actividades relacionadas a los usos compatibles, así como aquellos relacionados con el establecimiento de redes de distribución de servicios básicos necesarios para la población.	El proyecto sólo consiste en la construcción y operación de un muelle, no de caminos de acceso o vialidades.

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
CG-11	El porcentaje de desmonte que se autorice en cada predio, deberá estar acorde a cada uso compatible y no deberá exceder el porcentaje establecido en el lineamiento ecológico de la UGA, aplicando el principio de equidad y proporcionalidad.	El proyecto no implica actividades de desmonte, considerando que será desplantado en su totalidad dentro del área marina.
CG-12	En el caso de desarrollarse varios usos de suelo compatibles en el mismo predio, los porcentajes de desmonte asignados a cada uno de ellos solo serán acumulables hasta alcanzar el porcentaje definido en el lineamiento ecológico.	Tanto en el POEL de Benito Juárez, como en el PDU de Cancún, no se indican porcentajes de desmonte para la UGA 21; así mismo, cabe mencionar que el proyecto no implica actividades de desmonte, considerando que será desplantado en su totalidad dentro del área marina.
CG-13	En la superficie de aprovechamiento autorizada previo al desarrollo de cualquier obra o actividad, se deberá de ejecutar un programa de rescate de flora y fauna.	Se llevará a cabo el rescate de fauna marina, conforme a lo descrito en el capítulo 6 del presente estudio. No se pretende realizar la remoción de vegetación terrestre ni acuática, así como tampoco se pretende afectar este recurso con el desplante del muelle, por lo que no se considera necesaria la implementación de un programa de rescate de flora.
CG-14	En los predios donde no exista cobertura arbórea, o en el caso que exista una superficie mayor desmontada a la señalada para la unidad de gestión ambiental ya sea por causas naturales y/o usos previos, el proyecto sólo podrá ocupar la superficie máxima de aprovechamiento que se indica para la unidad de gestión ambiental y la actividad compatible que pretenda desarrollarse.	El sitio del proyecto corresponde a aguas nacionales no a un predio de propiedad privada, por lo que este criterio no resulta vinculante, máxime si consideramos que no existe vegetación forestal en el área de aprovechamiento.
CG-15	En los ecosistemas forestales deberán eliminarse los ejemplares de especies exóticas considerados como invasoras por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) que representen un riesgo	El sitio del proyecto corresponde al área marina, en donde no existen ecosistemas forestales.

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
	de afectación o desplazamiento de especies silvestres. El material vegetal deberá ser eliminado mediante procedimientos que no permitan su regeneración y/o propagación.	
CG-16	La introducción y manejo de palma de coco (*Cocus nucifera*) debe restringirse a las variedades que sean resistentes a la enfermedad conocida como “amarillamiento letal del cocotero”.	El proyecto no contempla actividades relacionadas con la introducción y manejo de palma de coco (Cocos nucifera); por lo que este criterio sólo se considera de carácter informativo.
CG-17	Se permite el manejo de especies exóticas, cuando: 1. La especie no esté catalogada como especie invasora por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y/o La SAGARPA. 2. La actividad no se proyecte en cuerpos naturales de agua, 3. El manejo de fauna, en caso de utilizar encierros, se debe realizar el tratamiento secundario por medio de biodigestores autorizados por la autoridad competente en la materia de aquellas aguas provenientes de la limpieza de los sitios de confinamiento. 4. Se garantice el confinamiento de los ejemplares y se impida su dispersión o distribución al medio natural. 5. Deberán estar dentro de una Unidad de Manejo Ambiental o PIMVS.	El proyecto no contempla actividades relacionadas con el manejo de especies exóticas; por lo que el presente criterio se considerará de carácter informativo.
CG-18	No se permite la acuicultura en cuerpos de agua en condiciones naturales, ni en cuerpos de agua artificiales con riesgo de afectación a especies nativas.	El proyecto no contempla actividades relacionadas con la acuicultura; por lo que el presente criterio se considerará de carácter informativo.
CG-19	Todos los caminos abiertos que estén en propiedad privada, deberán contar con acceso controlado, a fin de evitar posibles afectaciones a los recursos naturales existentes.	El sitio del proyecto corresponde al área marina, definida como un cuerpo de agua nacional y no como propiedad privada.
CG-20	Los cenotes, rejolladas inundables y	No se identificaron cenotes, rejolladas

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
	cuerpos de agua deberán mantener inalterada su estructura geológica y mantener el estrato arbóreo, asegurando que la superficie establecida para su uso garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.	inundables. El cuerpo de agua marina que se pretende aprovechar no presenta vegetación arbórea.
CG-21	Donde se encuentren vestigios arqueológicos, deberá reportarse dicha presencia al Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y contar con su correspondiente autorización para la construcción de la obra o realización de actividades.	En el sitio del proyecto no se registró la existencia de vestigios arqueológicos; por lo que el presente criterio se considerará de carácter informativo.
CG-22	El derecho de vía de los tendidos de energía eléctrica de alta tensión sólo podrá ser utilizado conforme a la normatividad aplicable, y en apego a ella no podrá ser utilizado para asentamientos humanos.	El proyecto no pretende llevarse a cabo sobre derechos de vía de tendidos de energía eléctrica de ningún tipo; por lo tanto, el contenido del presente no es aplicable al proyecto.
CG-23	La instalación de infraestructura de conducción de energía eléctrica de baja tensión y de comunicación deberá ser subterránea en el interior de los predios, para evitar la contaminación visual del paisaje y afectaciones a la misma por eventos meteorológicos extremos y para minimizar la fragmentación de ecosistemas.	El muelle no requiere de infraestructura de conducción de energía eléctrica ni de comunicación.
CG-24	Los taludes de los caminos y carreteras deberán ser reforestados con plantas nativas de cobertura y herbáceas que limiten los procesos de erosión.	El proyecto no implica la construcción de caminos ni carreteras. Por lo tanto, el contenido del presente criterio solo se considerará de carácter informativo.
CG-25	En ningún caso la estructura o cimentación de las construcciones deberá interrumpir la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea.	Todo el muelle será desplantado sobre pilotes, lo que garantiza que no interrumpirá la hidrodinámica natural del sitio.
CG-26	De acuerdo a lo que establece el Reglamento Municipal de Construcción, los campamentos de construcción o de apoyo y todas las obras en general	El proyecto no requiere la instalación de campamentos de construcción o de apoyo. En cuanto a los sanitarios estos se usaran los de la casa que se

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
	deben: A. Contar con al menos una letrina por cada 20 trabajadores. B. Áreas específicas y delimitadas para la pernocta y/o para la elaboración y consumo de alimentos, con condiciones higiénicas adecuadas (ventilación, miriñaques, piso de cemento, correcta iluminación, lavamanos, entre otros). C. Establecer las medidas necesarias para almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados. D. Establecer medidas para el correcto manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos peligrosos.	encuentran en el predio cercano al muelle. Asimismo, se aplicará un plan de manejo de residuos para el presente proyecto.
CG-27	En el diseño y construcción de los sitios de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos se deberán colocar en las celdas para residuos y en el estanque de lixiviados, una geomembrana de polietileno de alta densidad o similar, con espesor mínimo de 1.5 mm. Previo a la colocación de la capa protectora de la geomembrana se deberá acreditar la aprobación de las pruebas de hermeticidad de las uniones de la geomembrana por parte de la autoridad que supervise su construcción.	El presente criterio solo se considerará de carácter informativo, ya que no es congruente con la naturaleza del proyecto, toda vez que no se trata de ninguna actividad relacionada con el diseño y construcción de sitios de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos.
CG-28	La disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o dragados sólo podrá realizarse en sitios autorizados por la autoridad competente, siempre y cuando no contengan residuos sólidos urbanos, así como aquellos que puedan ser catalogados como peligrosos por la normatividad vigente.	Se acatará lo establecido en este criterio, de tal modo que los materiales derivados de las obras se dispondrán en sitios autorizados por las autoridades municipales, por lo que se realizarán los trámites y gestiones correspondientes, cuando así se requiera.
CG-29	La disposición final de residuos sólidos	Los residuos sólidos urbanos que se

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
	únicamente podrá realizarse en los sitios previamente aprobados para tal fin.	generen durante el desarrollo del proyecto serán trasladados al relleno sanitario de la ciudad de Cancún.
CG-30	Los desechos biológico infecciosos no podrán disponerse en el relleno sanitario y/o en depósitos temporales de servicio municipal.	El proyecto no generará desechos biológico-infecciosos en ninguna de sus etapas de desarrollo, por lo que el presente criterio sólo se considera de carácter informativo.
CG-31	Los sitios de disposición final de RSU deberán contar con un banco de material pétreo autorizado dentro del área proyectada, mismo que se deberá ubicar aguas arriba de las celdas de almacenamiento y que deberá proveer diariamente del material de cobertura.	El presente criterio solo se considerará de carácter informativo, ya que no es congruente con la naturaleza del proyecto, toda vez que no se trata de alguna actividad relacionada con sitios de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos.
CG-32	Se prohíbe la quema de basura, así como su entierro o disposición a cielo abierto.	En ninguna etapa del proyecto se tiene contemplada la quema de basura, su entierro o disposición, sea temporal o final, a cielo abierto.
CG-33	Todos los proyectos deberán contar con áreas específicas para el acopio temporal de los residuos sólidos. En el caso de utilizar el servicio municipal de colecta, dichas áreas deben ser accesibles a la operación del servicio.	Se contempla un área específica para para el acopio temporal de los residuos sólidos, tal como fue descrito en el capítulo 2 del presente estudio.
CG-34	El material pétreo, sascab, piedra caliza, tierra negra, tierra de despalme, madera, materiales vegetales y/o arena, que se utilice en la construcción de un proyecto, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados.	El proyecto requiere el uso de madera para procesos constructivos, por lo que esta sólo será adquirida de fuentes autorizadas.
CG-35	En la superficie en la que por excepción la autoridad competente autorice la remoción de la vegetación, también se podrá retirar el suelo, subsuelo y las rocas para nivelar el terreno e instalar los cimientos de las edificaciones e infraestructura, siempre y cuando no se afecten los ríos subterráneos que pudieran estar presentes en los predios	El proyecto no implica actividades de desmonte, ni remoción de suelo, subsuelo o rocas, ya que el sitio del proyecto corresponde a un área marina.

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
	que serán intervenidos.	
CG-36	Los desechos orgánicos derivados de las actividades agrícolas, pecuarias y forestales deberán aprovecharse en primera instancia para la recuperación de suelos, y/o fertilización orgánica de cultivos y áreas verdes, previo composteo y estabilización y ser dispuestos donde lo indique la autoridad competente en la materia.	El presente criterio solo se considerará de carácter informativo, ya que no es congruente con la naturaleza del proyecto, toda vez que no se trata de alguna actividad relacionada con actividades agrícolas, pecuarias o forestales.
CG-37	Todos los proyectos que impliquen la remoción de la vegetación y el despalme del suelo deberán realizar acciones para la recuperación de la tierra vegetal, realizando su separación de los residuos vegetales y pétreos, con la finalidad de que sea utilizada para acciones de reforestación dentro del mismo proyecto o donde lo disponga la autoridad competente en la materia, dentro del territorio municipal.	El proyecto no contempla actividades de desmonte ni despalme, toda vez que el sitio de aprovechamiento corresponde a una zona marina.
CG-38	No se permite la transferencia de densidades de cuartos de hotel, residencias campestres, cabañas rurales y/o cabañas ecoturísticas de una unidad de gestión ambiental a otra.	El proyecto no contempla la transferencia de densidades de cuartos de hotel, ya que sólo consiste en la construcción y operación de un muelle.
CG-39	El porcentaje de desmonte permitido en cada UGA que impliquen el cambio de uso de suelo de la vegetación forestal solo podrá realizarse cuando la autoridad competente expida por excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales.	El proyecto no contempla actividades de desmonte ni despalme, toda vez que el sitio del proyecto corresponde a una zona marina.

CONSULTA PÚBLICA

Los criterios específicos aplicables al predio del **proyecto** son los que se enlistan en el siguiente cuadro:

Recursos y procesos prioritarios	Clave	Criterios de Regulación Ecológica											
Agua	URB	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
		13	14	15	16	17							
Suelo y subsuelo		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
Flora y fauna		30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
Paisaje		43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
		55	56	57	58	59							

CRITERIO ESPECÍFICO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	CUMPLIMIENTO
RECURSO AGUA		
URB-01	En tanto no existan sistemas municipales para la conducción y tratamiento de las aguas residuales municipales, los promoventes de nuevos proyectos, de hoteles, fraccionamientos, condominios, industrias y similares, deberán instalar y operar por su propia cuenta, sistemas de tratamiento y reciclaje de las aguas residuales, ya sean individuales o comunales, para satisfacer las condiciones particulares que determinen las autoridades competentes y las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia.	El proyecto no requiere de drenaje sanitario, pues no será una fuente de generación de aguas residuales
URB-02	A fin de evitar la contaminación ambiental y/o riesgos a la salud pública y sólo en aquellos casos excepcionales en que el tendido de redes hidrosanitarias no exista, así como las condiciones financieras,	El proyecto no requiere de drenaje sanitario, pues no será una fuente de generación de aguas residuales

CONSULTA PÚBLICA

	socioeconómicas y/o topográficas necesarias para la introducción del servicio lo ameriten y justifiquen, la autoridad competente en la materia podrá autorizar a persona físicas el empleo de biodigestores para que en sus domicilios particulares se realice de manera permanente un tratamiento de aguas negras domiciliarias. Estos sistemas deberán estar aprobados por la autoridad ambiental competente.	
URB-03	En zonas que ya cuenten con el servicio de drenaje sanitario el usuario estará obligado a conectarse a dicho servicio. En caso de que a partir de un dictamen técnico del organismo operador resulte no ser factible tal conexión, se podrán utilizar sistemas de tratamiento debidamente certificados y contar con la autorización para la descargas por la CONAGUA.	
URB-04	Los sistemas de producción agrícola intensiva (invernaderos, hidroponía y viveros) que se establezcan dentro de los centros de población deben reducir la pérdida del agua de riego, limitar la aplicación de agroquímicos y evitar la contaminación	No se contempla realizar actividades de producción agrícola, por lo que este criterio sólo se considera de observancia.

CONSULTA PÚBLICA

	de los mantos freáticos.	
URB-05	En el caso de los campos de golf o usos de suelo similares que requieran la aplicación de riegos con agroquímicos y/o aguas residuales tratadas, deberán contar con la infraestructura necesaria para optimización y reciclaje del agua. Evitando en todo la contaminación al suelo, cuerpos de agua, y mantos freáticos.	El presente criterio solo se considerará de carácter informativo, ya que no es congruente con la naturaleza del proyecto, toda vez que no tiene relación con campos de golf.
URB-06	Los proyectos de campos deportivos y/o de golf, así como las áreas jardinadas de los desarrollos turísticos deberán minimizar el uso de fertilizantes y/o pesticidas químicos para evitar riesgos de contaminación.	El presente criterio solo se considerará de carácter informativo, ya que no es congruente con la naturaleza del proyecto, toda vez que no contempla la construcción de campos deportivos, de golf o áreas ajardinadas.
URB-07	No se permite la disposición de aguas residuales sin previo tratamiento hacia los cuerpos de agua, zonas inundables y/o al suelo y subsuelo, por lo que se promoverá que se establezca un sistema integral de drenaje y tratamiento de aguas residuales.	El proyecto no requiere de drenaje sanitario, pues no será una fuente de generación de aguas residuales.
URB-08	En las zonas urbanas y sus reservas del Municipio de Benito Juárez se deberán establecer espacios jardinados que incorporen elementos arbóreos y arbustivos de especies nativas.	El área marina no es un sitio adecuado para el establecimiento de espacios ajardinados.

CONSULTA PÚBLICA

URB-09	Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en las zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, deben existir parques y espacios recreativos que cuenten con elementos arbóreos y arbustivos y cuya separación no será mayor a un km entre dichos parques.	El área marina no es un sitio adecuado para el establecimiento de parques o espacios recreativos que cuenten con elementos arbóreos o arbustivos.
URB-10	Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua presentes en los centros de población deben formar parte de las áreas verdes, asegurando que la superficie establecida para tal destino del suelo garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.	El sitio del proyecto corresponde a una zona marina, la cual no forma parte del centro de población de la ciudad de Cancún.
URB-11	Para el ahorro del recurso agua, las nuevas construcciones deberán implementar tecnologías que aseguren el ahorro y uso eficiente del agua.	El muelle no requiere el uso de agua para su operación, pues sólo estará destinado al atraque de embarcaciones, así como al embarque y desembarque de sus tripulaciones.
URB-12	En las plantas de tratamiento de aguas residuales y de desactivación de lodos	El proyecto no será una fuente generadora de aguas residuales,

CONSULTA PÚBLICA

	deberán implementarse procesos para la disminución de olores y establecer franjas de vegetación arbórea de al menos 15 m de ancho que presten el servicio de barreras dispersantes de malos olores dentro del predio que se encuentren dichas instalaciones.	por lo que no requiere la instalación de plantas de tratamiento para este tipo de residuos.
URB-13	La canalización del drenaje pluvial hacia espacios verdes, cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, debe realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos, u otros que garanticen la retención de sedimentos y contaminantes. Dicha canalización deberá ser autorizada por la Comisión Nacional del Agua.	El proyecto será desplantado dentro del área marina, por lo que no requiere de la instalación o construcción de drenaje pluvial.
URB-14	Los crematorios deberán realizar un monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera.	El proyecto no contempla la construcción de crematorios ni cementerios.
URB-15	Los cementerios deberán impermeabilizar paredes y piso de las fosas, con el fin de evitar contaminación al suelo, subsuelo y manto freático.	
URB-16	Los proyectos en la franja costera dentro de las UGA urbanas deberán tomar en	El predio del proyecto se ubica en una zona urbana y cerca de la franja costera, sin embargo, no se

CONSULTA PÚBLICA

	cuenta la existencia de las bocas de tormenta que de manera temporal desaguan las zonas sujetas a inundación durante la ocurrencia de lluvias extraordinarias o eventos ciclónicos. Por ser tales sitios zonas de riesgo, en los espacios públicos y privados se deben de realizar obras de ingeniería permanentes que en una franja que no será menor de 20 m conduzcan y permitan el libre flujo que de manera natural se establezca para el desagüe.	encuentra cerca de bocas de tormenta. Adicionalmente se advierte que en el Anexo I del POEL BJ se enlistan las bocas de tormenta, sin embargo, todas se ubican en las UGAs 29 y 30, ninguna en la 28 donde se ubicará el proyecto sometido a evaluación.
URB-17	Serán susceptible de aprovechamiento los recursos biológicos forestales, tales como semilla, que generen los árboles urbanos, con fines de propagación por parte de particulares, mediante la autorización de colecta de recursos biológicos forestales.	El interior del sitio del proyecto, no existen recursos biológicos forestales que puedan ser aprovechados, pues se trata de una zona marina.
URB-18	Adicional a los sitios de disposición final autorizados de RSU, se debe contar con un área de acopio y retención de Residuos Especiales, en caso de contingencia, a fin de evitar que se introduzcan en la (s) celda (s).	Este criterio sólo se considera de carácter informativo, ya que el proyecto no contempla la construcción de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos ni de manejo especial
RECURSO SUELO Y SUBSUELO		
URB-19	La autorización emitida por la autoridad competente para la explotación de bancos de	El proyecto no implica la explotación de bancos de material pétreos, por

CONSULTA PÚBLICA

	materiales pétreos deberá sustentarse en los resultados provenientes de estudios de mecánica de suelos y geohidrológicos que aseguren que no existan afectaciones irreversibles al recurso agua, aun en los casos de afloramiento del acuífero para extracción debajo del manto freático. Estos estudios deberán establecer claramente cuáles serán las medidas de mitigación aplicables al proyecto y los parámetros y periodicidad para realizar el monitoreo que tendrá que realizarse durante todas las etapas del proyecto, incluyendo las actividades de la etapa de abandono.	lo que el presente criterio se considera de observancia.
URB-20	Con el objeto de integrar cenotes, rejolladas, cuevas y cavernas a las áreas públicas urbanas, se permite realizar un aclareo, poda y modificación de vegetación rastrera y arbustiva presente, respetando en todo momento los elementos arbóreos y vegetación de relevancia ecológica, así como la estructura geológica de estas formaciones.	Dentro del predio del proyecto no se ubican cenotes, rejolladas, cuevas ni cavernas, por lo que el presente criterio se considera de observancia.
URB-21	Los bancos de materiales autorizados deben respetar una zona de amortiguamiento	El proyecto no implica la explotación de bancos de material pétreos, por

CONSULTA PÚBLICA

	que consiste en una barrera vegetal alrededor del mismo, conforme lo señala el Decreto 36, del Gobierno del Estado; y/o la disposición jurídica que la sustituya.	lo que el presente criterio se considera de observancia.
URB-22	Para evitar la contaminación del suelo y subsuelo, en las actividades de extracción y exploración de materiales pétreos deberán realizarse acciones de acopio, separación, utilización y disposición final de cualquier tipo de residuos generados, en el marco de lo que establezcan las disposiciones jurídicas aplicables.	
URB-23	Para reincorporar las superficies afectadas por extracción de materiales pétreos a las actividades económicas del municipio, deberá realizarse la rehabilitación de dichas superficie en congruencia con los usos que prevean los instrumentos de planeación vigentes para la zona.	
URB-24	Los generadores de Residuos de Manejo Especial y los Grandes Generadores de Residuos Sólidos Urbanos deberán contar con un plan de manejo de los mismos, en	Se ejecutará un plan de manejo de residuos, el cual se anexa al presente estudio, mismo que incluye acciones para el manejo, almacenamiento temporal y disposición final de los distintos residuos que se generen durante el

CONSULTA PÚBLICA

	apego a la normatividad vigente en la materia.	desarrollo del proyecto en sus distintas etapas, incluyendo aquellos que se consideren de manejo especial y los sólidos urbanos.
URB-25	Para el caso de fraccionamientos habitacionales, el fraccionador deberá construir a su cargo y entregar al Ayuntamiento por cada 1000 viviendas previstas en el proyecto de fraccionamiento, parque o parques públicos recreativos con sus correspondientes áreas jardinadas y arboladas con una superficie mínima de 5,000 metros cuadrados, mismos que podrán ser relacionados a las áreas de donación establecidas en la legislación vigente en la materia. Tratándose de fracciones en el número de viviendas previstas en el fraccionamiento, las obras de equipamiento urbano serán proporcionales, pudiéndose construir incluso en predios distintos al fraccionamiento.	El proyecto no consiste en un fraccionamiento habitacional, por lo que el presente criterio no se vincula con el proyecto.
URB-26	En las etapas de crecimiento de la mancha urbana considerada por el PDU, para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en la zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas	La aplicación de un criterio de esta naturaleza corresponde a las autoridades municipales dentro del ámbito de sus competencias, al ser responsables de la dotación parques y espacios públicos.

CONSULTA PÚBLICA

	de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, favorecer la función de barrera contra ruido, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, los fraccionamientos deben incorporar áreas verdes que contribuyan al Sistema Municipal de Parques, de conformidad con la normatividad vigente en la materia .	
URB-27	La superficie ocupada por equipamiento en las áreas verdes no deberá exceder de un 30% del total de la superficie cada una de ellas.	No es un proyecto que requiera equipamiento, a pesar de que el predio cuenta con los servicios de luz y agua, no se pretende hacer uso de los mismos.
URB-28	Para evitar las afectaciones por inundaciones, se prohíbe el establecimiento de fraccionamientos habitacionales, así como de infraestructura urbana dentro del espacio excavado de las sascaberas en desuso y en zonas en donde los estudios indiquen que existe el riesgo de inundación (de acuerdo al Atlas de Riesgos del municipio y/o del estado).	El proyecto no implica la construcción de un fraccionamiento habitacional dentro de una sascabera en desuso o con riesgo de inundación.
URB-29	En la construcción de fraccionamientos dentro de las áreas urbanas, se permite la utilización del material pétreo que se	El proyecto no consiste en un fraccionamiento habitacional, por lo que el presente criterio no se vincula con el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

	obtenga de los cortes de nivelación dentro del predio. El excedente de los materiales extraídos que no sean utilizados deberá disponerse en la forma indicada por la autoridad competente en la materia.	
RECURSO FLORA Y FAUNA		
URB-30	En zonas inundables, se deben mantener las condiciones naturales de los ecosistemas y garantizar la conservación de las poblaciones silvestres que la habitan. Por lo que las actividades recreativas de contemplación deben ser promovidas y las actividades de aprovechamiento extractivo y de construcción deben ser condicionadas.	No se registraron zonas inundables al interior del sitio del proyecto, considerando que este se trata de una zona marina.
URB-31	Las áreas destinadas a la conservación de la biodiversidad y/o del agua que colinden con las áreas definidas para los asentamientos humanos, deberán ser los sitios prioritarios para ubicar los ejemplares de plantas y animales que sean rescatados en el proceso de eliminación de la vegetación.	El predio del proyecto no corresponde a un área destinada a la conservación de la biodiversidad y/o del agua; en ese sentido, este criterio sólo se considera de observancia.
URB-32	Deberá preverse un mínimo de 50% de la superficie de los espacios públicos jardinados para que tengan vegetación natural de la zona y mantener todos los	El proyecto no contempla la construcción de espacios públicos ajardinados o su aprovechamiento,

CONSULTA PÚBLICA

	árboles nativos que cuenten con DAP mayores de 15 cm, en buen estado fitosanitario y que no representen riesgo de accidentes para los usuarios.	por lo que este criterio sólo se considera de observancia.
URB-33	Deberán establecerse zonas de amortiguamiento de al menos 50 m alrededor de las zonas industriales y centrales de abastos que se desarrollen en las reservas urbanas. Estas zonas de amortiguamiento deberán ser dotados de infraestructura de parque público.	El proyecto no pretende el establecimiento de zonas industriales o centrales de abasto, por lo que el criterio solo se considera de observancia.
URB-34	En los programas de rescate de fauna silvestre que deben elaborarse y ejecutarse con motivo de la eliminación de la cobertura vegetal de un predio, se deberá incluir el sitio de reubicación de los ejemplares, aprobado por la autoridad ambiental competente.	El proyecto no contempla la remoción de vegetación, pues se trata de una zona netamente marina y en ese sentido este criterio no resulta vinculante.
URB-35	No se permite introducir o liberar fauna exótica en parques y/o áreas de reservas urbanas.	El proyecto no contempla introducir o liberar fauna exótica, por lo tanto solo te considerará el presente criterio como de carácter informativo
URB-36	Las áreas con presencia de ecosistemas de manglar dentro de los centros de población deberán ser consideradas como Áreas de Preservación Ecológica para garantizar el mantenimiento de los	El presente criterio solo se considerará de carácter informativo, ya que no es congruente con las características del predio del proyecto, toda vez que no cuenta con la presencia de ecosistemas de manglar.

CONSULTA PÚBLICA

	bienes y servicios ambientales que proveen por lo que no podrán ser modificadas, con el fin de proporcionar una mejor calidad de vida para los habitantes del municipio; con excepción de aquellas que cuenten previamente con un plan de manejo autorizado por la autoridad ambiental competente.	
URB-37	Para minimizar los impactos ambientales y el efecto de borde sobre los ecosistemas adyacentes a los centros urbanos, la ocupación de nuevas reservas territoriales para el desarrollo urbano, sólo podrá realizarse cuando se haya ocupado el 85% del territorio de la etapa de desarrollo urbano previa.	El sitio del proyecto no se ubica dentro de reservas territoriales para el desarrollo urbano, por lo que el contenido del presente criterio no le resulta aplicable
URB-38	Las áreas verdes de los estacionamientos descubiertos públicos y privados deben ser diseñadas en forma de camellones continuos y deberá colocarse por lo menos un árbol por cada dos cajones de estacionamiento.	El proyecto no contempla la construcción de estacionamientos, ya que será desplantado dentro del área marina.
URB-39	Los predios colindantes con los humedales deberán tener áreas de vegetación, preferentemente nativa, que permitan el tránsito de la vida silvestre hacia otros manchones de vegetación.	El sitio del proyecto no colinda con humedales costeros, ni con el Sur del área natural protegida Manglares de Nichupté

CONSULTA PÚBLICA

	Los predios colindantes en el Sur del área natural protegida Manglares de Nichupté (ANPLN) deberán mantener su cubierta vegetal para favorecer el tránsito de fauna. Se deberán realizar obras que permitan la comunicación de la fauna entre el ANPLN el área de vegetación nativa con la que colinda en su límite Sur, para tal efecto se deberán realizar los obras necesarias en la carretera que las divide para que la fauna pueda transitar entre ambos terrenos, sin que pueda ser atropellada.	
URB-40	En las previsiones de crecimiento de las áreas urbanas colindantes con las ANPs, se deberán mantener corredores biológicos que salvaguarden la conectividad entre los ecosistemas existentes.	El presente criterio solo se considerará de carácter informativo, ya que no es congruente con la ubicación del predio del proyecto, toda vez que no se encuentra en un área colindante con alguna ANP.
URB-41	Los proyectos urbanos deberán reforestar camellones y áreas verdes colindantes a las ANPs y parques municipales deberán reforestar con especies nativas que sirvan de refugio y alimentación para la fauna silvestre, destacando el chicozapote (*Manilkara zapota*), la guaya (*Talisia olivaeriformis*), capulín (*Muntingia calabura*), *Ficus spp*, entre otros.	
URB-42	Los desarrollos turísticos y/o habitacionales deberán garantizar la	El sitio del proyecto y sus colindancias no se encuentran

CONSULTA PÚBLICA

	permanencia del hábitat y las poblaciones de mono araña *Ateles geoffroyi*, mediante la regulación de los horarios de usa del sitio, mantenimiento de la disponibilidad natural de alimento y sitios de pernocta y de reproducción, así como con otras acciones que sean necesarias.	registrados como zonas de distribución, alimentación, pernocta o reproducción de mono araña, pues se trata de una zona marina.
RECURSO PAISAJE		
URB-43	Las áreas verdes y en las áreas urbanas de conservación, deberán contar con el equipamiento adecuado para evitar la contaminación por residuos sólidos, ruido, aguas residuales y fecalismo al aire libre.	El proyecto no contempla la construcción de áreas verdes ni áreas urbanas de conservación, toda vez que se trata de una zona marina.
URB-44	Las autorizaciones municipales para el uso de suelo en los predios colindantes a la zona federal marítimo terrestre y las concesiones de zona federal marítimo terrestre otorgadas por la Federación, deberán ser congruentes con los usos de suelo de la zona que expida el Estado o Municipio.	En referencia al presente criterio, se advierte que las autorizaciones referidas, son competencia de las autoridades municipales y federales, en el ámbito de su competencia, por lo que este criterio sólo se considera de observancia.
URB-45	Para recuperar el paisaje y compensar la pérdida de vegetación en las zonas urbanas, en las actividades de reforestación designadas por la autoridad competente, se usarán de manera prioritaria especies nativas acordes a cada ambiente.	El proyecto no propiciará la pérdida del paisaje ni la pérdida de vegetación en zonas urbanas, considerando que será desplantado en su totalidad dentro del área marina.

CONSULTA PÚBLICA

URB-46	El establecimiento de actividades de la industria concretera y similares debe ubicarse a una distancia mínima de 500 metros del asentamiento humano más próximo y debe contar con barreras naturales perimetrales para evitar la dispersión de polvos.	El presente criterio solo se considera de carácter informativo, ya que no es congruente con la naturaleza del proyecto, toda vez que no se trata de alguna actividad relacionada con la industria concretera o similar.
URB-47	Se establecerán servidumbres de paso y accesos a la zona federal marítimo terrestre y el libre paso por la zona federal a una distancia máxima de 1000 metros entre estos accesos, de conformidad con la Ley de Bienes Nacionales y el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.	Corresponde a las autoridades competentes el cumplimiento del presente criterio. En la zona ya existen accesos públicos a la playa, previamente establecidos
URB-48	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se debe mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, áreas verdes, jardines, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se	Al interior del sitio del proyecto no existe vegetación arbórea ni palmas correspondientes a vegetación nativa, dado que se trata de una zona marina.

CONSULTA PÚBLICA

	integren al proyecto.	
URB-49	Los proyectos que pretendan realizarse en predios que colinden con playas aptas para la anidación de tortugas marinas deberán incorporar medidas preventivas que minimicen el impacto negativo a estos animales tanto durante la temporada de arribo y anidación de las hembras como durante el período de desarrollo de los huevos y eclosión de las crías.	La playa colindante con el sitio del proyecto, no se encuentra registrada como zona de anidación de tortugas marinas
URB-50	Las especies recomendadas para la reforestación de dunas son: plantas rastreras: *Ipomea pes-caprae, Sesuvium portulacastrum, herbáceas: Ageratum littorale, Erythalis fruticosa y arbustos: Tournefortia gnaphalodes, Suriana maritima* y *Coccoloba uvifera* y Palmas *Thrinax radiata, Coccothrinax readii*.	El proyecto no contempla actividades relacionadas con la reforestación de dunas costeras.
URB-51	La selección de sitios para la rehabilitación de dunas y la creación infraestructura de retención de arena deberá tomar en cuenta los siguientes criterios: • Que haya evidencia de la existencia de dunas en los últimos 20 años. • Que los vientos prevalecientes soplen en dirección a las dunas.	El proyecto no contempla actividades relacionadas con la rehabilitación de dunas costeras, ni la creación de infraestructura de retención de arena.

CONSULTA PÚBLICA

	• Que existan zonas de dunas pioneras (embrionarias) en la playa en la que la arena esté constantemente seca, para que constituya la fuente de aportación para la duna. • Las cercas de retención deberán ser biodegradables, con una altura aproximada de 1.2 m y con 50% de porosidad y ubicadas en paralelo a la costa. • Las dunas rehabilitadas deberán ser reforestadas.	
URB-52	En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias: • Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación. • Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación. • Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movible que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas	La playa colindante con el sitio del proyecto, no se encuentra registrada como zona de anidación de tortugas marinas.

CONSULTA PÚBLICA

	anidadoras y sus crías. • Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina. • Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto: a) Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas. b) Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente. c) Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión. • Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada	

CONSULTA PÚBLICA

	de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal doméstico que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías. Sólo pueden circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías.	
URB-53	Las obras y actividades que son susceptibles de ser desarrolladas en las dunas costeras deberán evitar la afectación de zonas de anidación y de agregación de especies, en particular aquellas que formen parte del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	El proyecto no contempla la construcción de obras dentro de dunas costeras.
URB-54	En las dunas no se permite la instalación de tuberías de drenaje pluvial, la extracción de arena, ni ser utilizadas como depósitos de la arena o sedimentos que se extraen de los dragados que se realizan para mantener la profundidad en los canales de puertos, bocas de lagunas o lagunas costeras.	El proyecto no contempla la construcción de obras dentro de dunas costeras. En la zona de playa no se identificaron dunas costeras.
URB-55	La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarias).	El proyecto no contempla la construcción de obras dentro de dunas costeras. En la zona de playa no se identificaron dunas costeras.

CONSULTA PÚBLICA

URB-56	En las dunas primarias podrá haber construcciones de madera o material degradable y piloteadas (p.e. casas tipo palafito o andadores), detrás de la cara posterior del primer cordón y evitando la invasión sobre la corona o cresta de estas dunas. El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna. Esta recomendación deberá revisarse en regiones donde hay fuerte incidencia de huracanes, ya que en estas áreas constituyen un sistema importante de protección, por lo que se recomienda, después de su valoración específica, dejar inalterada esta sección del sistema de dunas.	El proyecto no contempla la construcción de obras dentro de dunas costeras. En la zona de playa no se identificaron dunas costeras.
URB-57	La restauración de playas deberá realizarse con arena que tenga una composición química y granulometría similar a la de la playa que se va a rellenar. El material arenoso que se empleará en la restauración de playas deberá tener la	El presente criterio solo se considerará de carácter informativo, ya que no es congruente con las características y ubicación del proyecto, toda vez que no se será desplantado en una zona de playa

CONSULTA PÚBLICA

	menor concentración de materia orgánica, arcilla y limo posible para evitar que el material se consolide formando escarpes pronunciados en las playas por efecto del oleaje.	ni se contempla la restauración de playas
URB-58	Se prohíbe la extracción de arena en predios ubicados sobre la franja litoral del municipio con cobertura de matorral costero.	El proyecto no contempla actividades relacionadas con la extracción de arena.
URB-59	En las áreas verdes los residuos vegetales producto de las podas y deshierbes deberán incorporarse al suelo después de su composteo. Para mejorar la calidad del suelo y de la vegetación.	El proyecto no contempla la creación de áreas verdes, toda vez que será desplantado en su totalidad dentro del área marina.

CONSULTA PÚBLICA

III.3.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe

El 24 de noviembre de 2012, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el Acuerdo por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte Regional del propio programa. El objetivo de ese instrumento de política ambiental es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en las regiones costeras y marinas del país.

De manera general el Área Sujeta a Ordenamiento (ASO) que se encuentra regulada mediante este instrumento, considera para su estudio la regionalización de esta misma en dos componentes: el área marina, y el área regional, las cuales se definen a continuación:

Área Marina, que comprende las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo zonas federales adyacentes del Golfo de México y Mar Caribe. También incluye 26 Áreas Naturales Protegidas, de competencia Federal con parte de su extensión en la zona marina.

Área Regional, abarca una región ubicada en 142 municipios con influencia costera, de 6 entidades federativas (Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz y Tamaulipas). En esta área se incluyen 3 Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que no tienen contacto directo con el mar, en las cuales únicamente son aplicables los decretos y los programas de manejo correspondientes.

El POEMyRGMyMC consideró en su modelo la división del ASO en 203 Unidades de Gestión Ambiental (UGA) clasificadas en marinas, terrestres y Áreas Naturales

CONSULTA PÚBLICA

Protegidas (ANP). Cada UGA cuenta con una ficha que incluye su toponimia, ubicación y características, así como los criterios y acciones aplicables a cada una.

Respecto a las consideraciones tomadas para el diseño o modelaje del Programa de Ordenamiento Ecológico en mención, se tomaron como base los siguientes puntos:

1. Lineamientos ecológicos

Los componen 27 enunciados que reflejan el estado deseable de la UGA, con los cuales se pretende atender las tendencias ambientales identificadas durante la etapa de diagnóstico y pronósticos descritos en el Programa.

2. Estrategias ecológicas

Se tratan de 26 enunciados que integran los objetivos específicos, las acciones, proyecto, programas y responsables orientados al logro de los lineamientos aplicables.

3. Acciones y criterios

Son las asignadas a cada una de las UGA como se menciona en párrafos anteriores y tienen por objeto hacer efectivo el cumplimiento de las estrategias ecológicas, por lo que se les consideran los elementos más finos y directos, mediante los cuales se podrá inducir y lograr el estado deseable de cada UGA.

De esta manera, tales acciones y criterios son clasificados por el referido instrumento en dos clases:

- Acciones y criterios generales (G)

Son los aplicables a todas las UGA del ASO y que de manera general consisten en la implementación de actividades orientada a la regulación de las actividades productivas de la zona para un uso eficiente y sustentable de los recursos naturales, así como la colaboración intersectorial para el cuidado del medio ambiente.

CONSULTA PÚBLICA

- Acciones y criterios específicos (A)

Son los asignados a cada UGA de acuerdo con sus diferentes características, así como en respuesta a las estrategias ecológicas planteadas en un principio.

El artículo primero del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, establece:

Artículo Primero. - Se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, que corresponde a las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo las zonas federales adyacentes, en términos del documento adjunto al presente Acuerdo.

Artículo Segundo. - Se da a conocer la parte Regional del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, en términos del documento adjunto al presente Acuerdo, para que surta los efectos legales a que haya lugar.

Artículo Tercero.- Conforme a los términos del "Convenio Marco de Coordinación para la instrumentación de un proceso de planeación conjunto para la formulación, expedición, ejecución, evaluación y modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe", los Gobiernos de los Estados de Campeche, Quintana Roo, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán expedirán, mediante sus órganos de difusión oficial, la parte Regional del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

El área del proyecto se encuentra ubicada en la Unidad de Gestión Ambiental número 138 denominada Benito Juárez; como puede advertirse, la UGA **138** corresponde a una **Unidad de tipo regional**. Por tanto, De acuerdo con el artículo Segundo del Acuerdo de expedición, esta solamente fue dada a conocer y no se

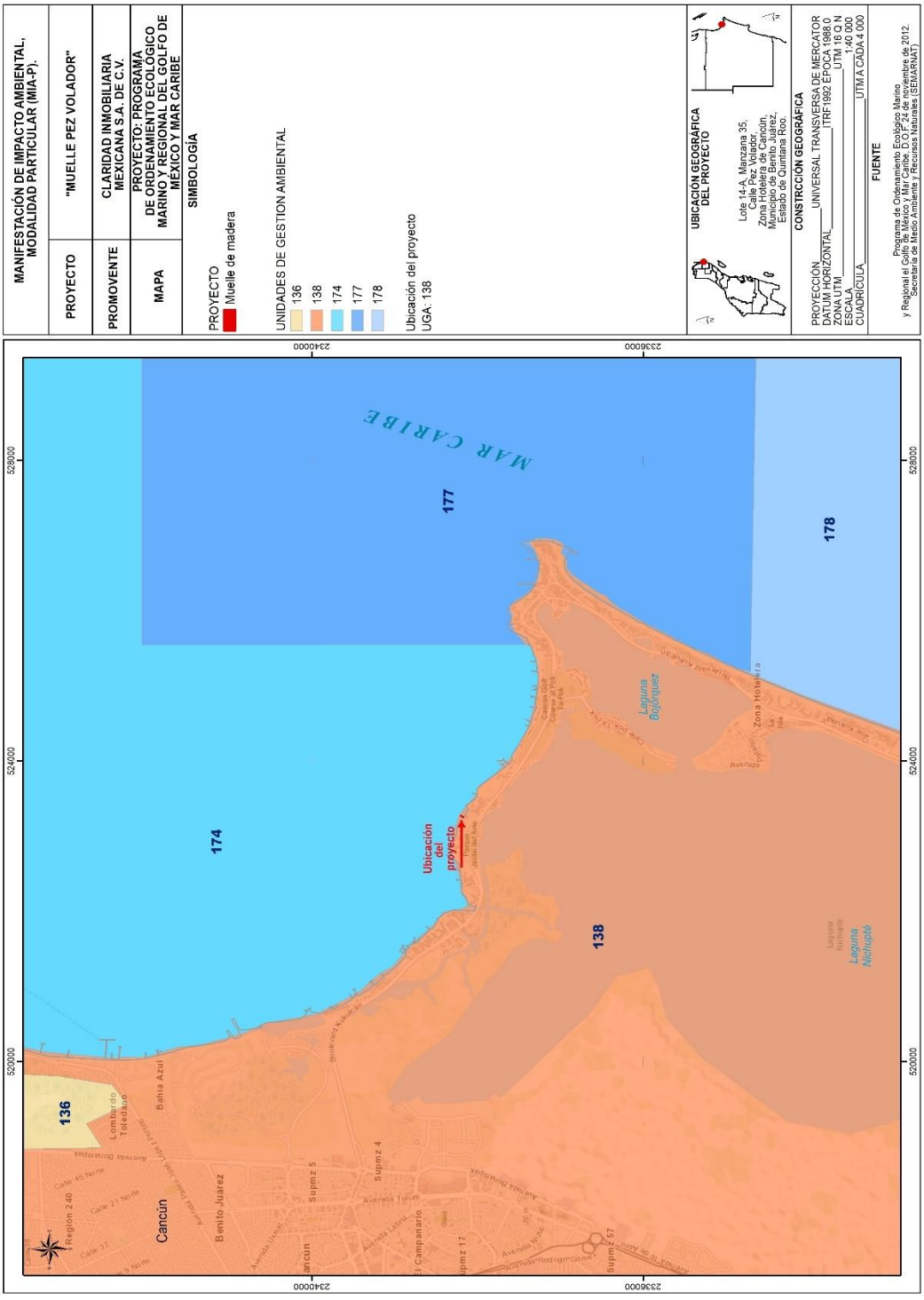
CONSULTA PÚBLICA

encuentra Decretada, ya que conforme señala el artículo Tercero, tal situación ocurrirá cuando, en este caso, el Gobierno del Estado de Quintana Roo publique a través de su órgano oficial de difusión, la ficha de las UGA correspondientes.

Por tal motivo no se realiza la vinculación del proyecto con los lineamientos, acciones y criterios aplicables a esta Unidad de Gestión Ambiental, dado que no resulta vinculante.

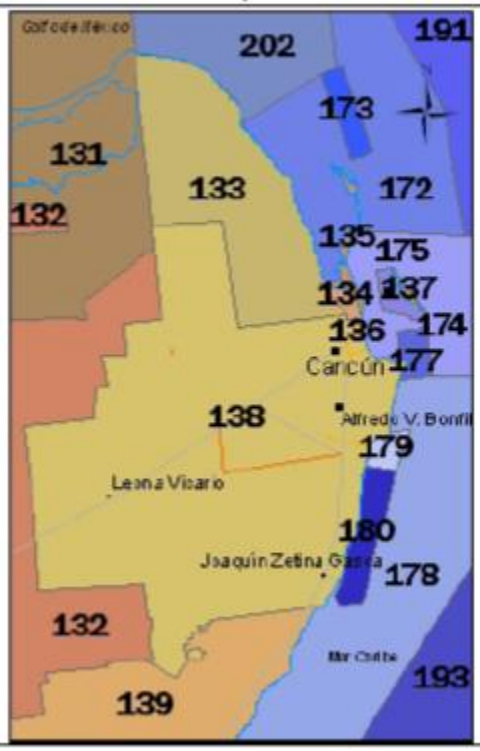
A continuación, se muestra la ubicación del proyecto en este instrumento:

CONSULTA PÚBLICA



Mapa 9 Ubicación del Programa de Ordenamiento Marino respecto al sitio del proyecto

La ficha de la Unidad de Gestión Ambiental 138 establece lo siguiente:

Tipo de UGA	Regional	Mapa
Nombre:	Benito Juárez	
Municipio:	Benito Juárez	
Estado:	Quintana Roo	
Población:	573,325 Habitantes	
Superficie:	225,770.386 Ha.	
Subregión:	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe	
Islas:		
Puerto Turístico	Presente	
Puerto Comercial	Presente	
Puerto Pesquero	Presente	
Nota:		

CONSULTA

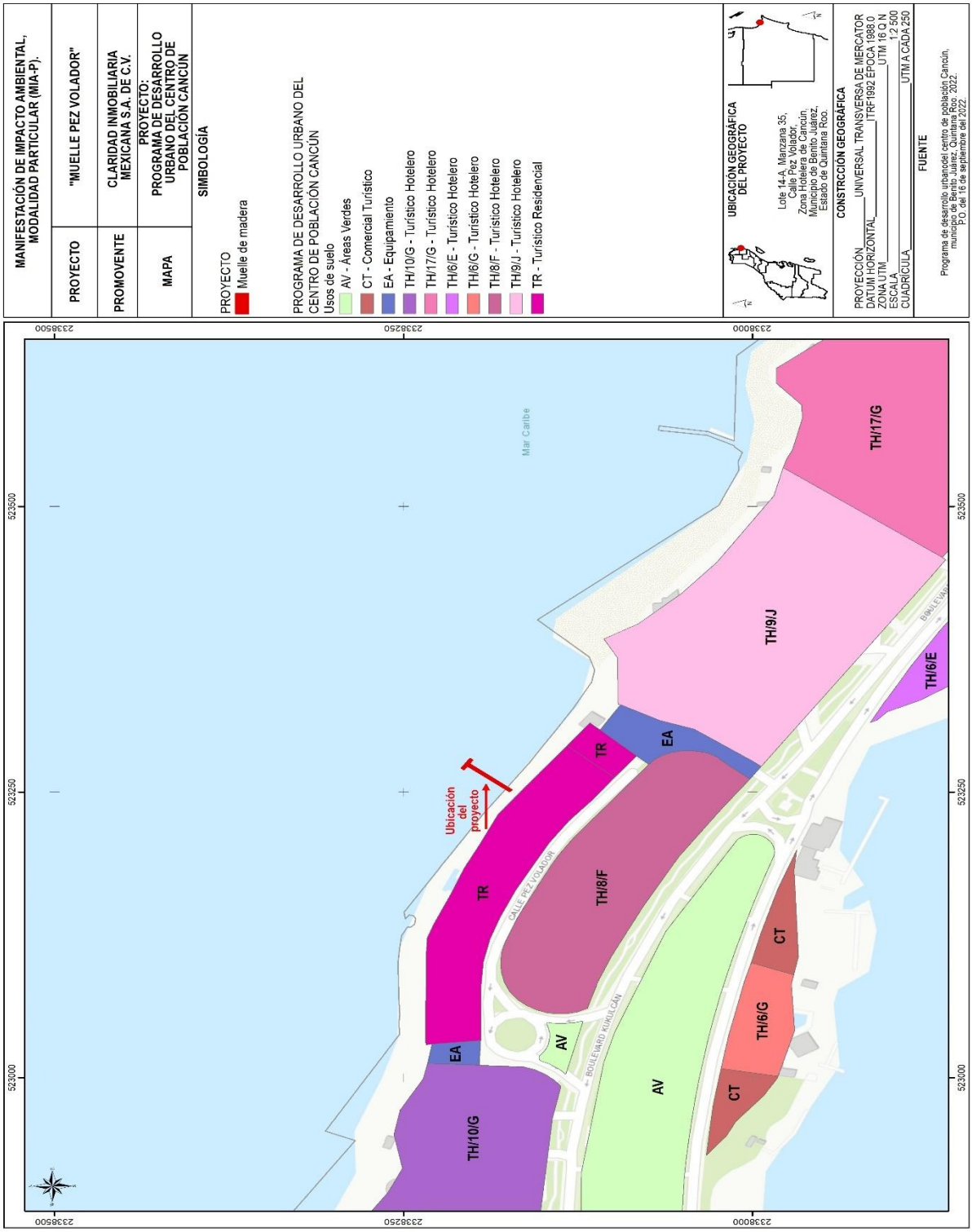
III.4 Programas de Desarrollo Urbano

De acuerdo con el plano de la página 54, y conforme a la delimitación oficial de los diferentes instrumentos de planeación urbano que rigen a los municipios del Estado de Quintana Roo, se puede determinar que el sitio del proyecto se ubica parcialmente dentro del polígono regulado por el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cancún, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 16 de septiembre del 2022. Específicamente se determina que una superficie de 14 m^2 del muelle queda comprendida dentro de los límites de este instrumento normativo.

No obstante, lo anterior, es importante señalar que aun cuando se encuentra dentro de los límites del PDU-C, este no asigna usos de suelo permitidos, prohibidos o condicionados para la zona. Esto adquiere relevancia considerando que el desplante del muelle se realizará dentro del área marina en su totalidad, ocupando una parte de la Zona Federal Marítimo Terrestre, por lo tanto, se puede asumir que el sitio del proyecto no forma parte del centro de población de la ciudad de Cancún, y el hecho de que quede comprendido dentro del PDU de referencia, quizá se deba a un error cartográfico en la delimitación oficial de este instrumento de planeación urbana; pues el mismo sólo regula el uso y aprovechamiento de la zona urbana, no así el uso o aprovechamiento del área marina (Mar Caribe), pues esto último sólo es atribuible a la Federación.

Considerando lo anterior, tenemos que para el sitio del proyecto no existen lineamientos que deban ser acatados para el desarrollo de las obras y actividades contempladas, pues como se ha demostrado con antelación, se pretende ocupar el área marina y no el centro de población de Cancún.

CONSULTA PÚBLICA

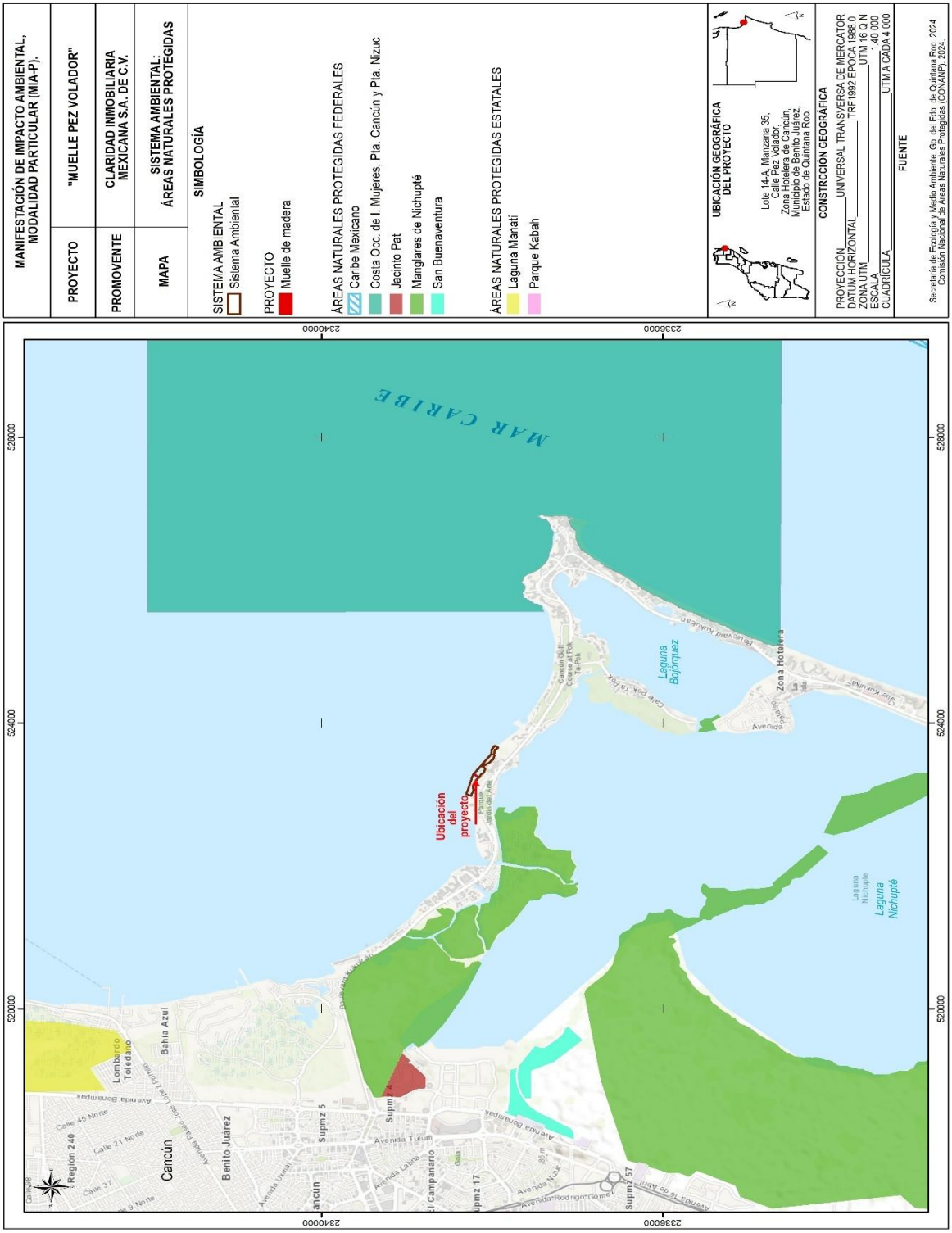


Mapa 10 Ubicación del PDU de Benito Juárez respecto al sitio del proyecto

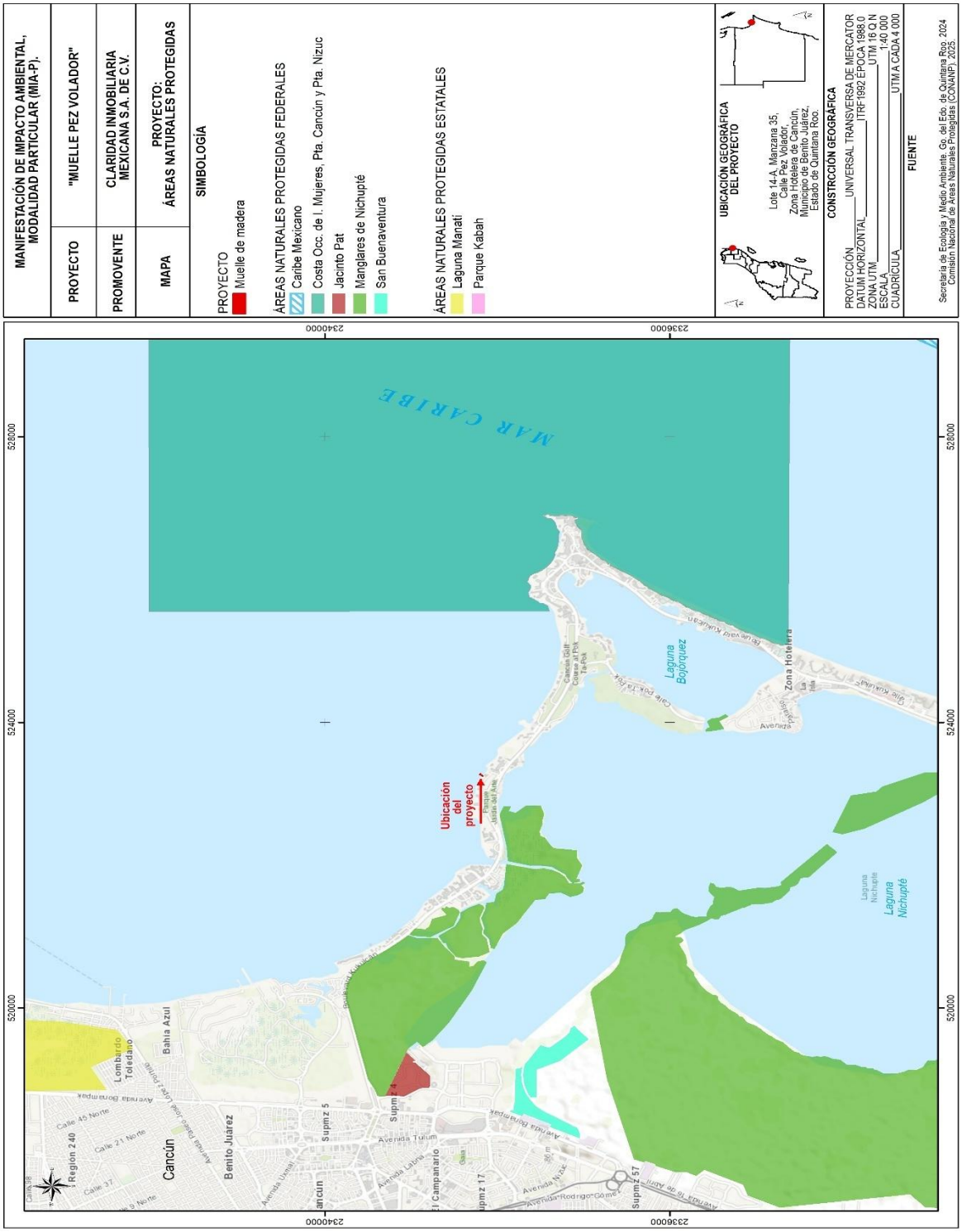
IIII.5 Decretos y Programas de Conservación de Áreas Naturales Protegidas

El proyecto no se encuentra regulado por ningún Área Natural Protegida de carácter Federal o Estatal, como se observa en el siguiente mapa, se puede observar que el predio del proyecto se encuentra a una distancia de 508 m del Área Natural Protegida denominada Manglares de Nichupté y a una distancia de 2.590 km del Área Natural Protegida denominada Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc.

CONSULTA PÚBLICA



Mapa 11 ANP en el Sistema Ambiental



Mapa 12 ANP en el predio del proyecto

III.6 Normas Oficiales Mexicanas

III.6.1 Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010

El 30 de diciembre de 2010 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

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

Debido a que el sitio se encuentra dentro de una zona de casas desde los años 80 dentro de una zona totalmente urbanizada y turística, no se registraron especies de flora o fauna enlistadas en la Norma Oficial Mexicana antes señalada.

CONSULTA PÚBLICA

III.6.2 Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003

El 10 de abril de 2003 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. Así mismo el 7 de mayo de 2004 se publicó el acuerdo mediante el cual se adicionó la especificación 4.43 a la misma Norma.

El objeto y campo de aplicación de esta norma es establecer las especificaciones que regulen el aprovechamiento sustentable en humedales costeros para prevenir su deterior, fomentando su conservación y, en su caso, su restauración. Las disposiciones de esta Norma Oficial Mexicana son de observancia obligatoria para los responsables de la realización de obras y actividades que se pretendan ubicar en humedales costeros o que, por sus características, puedan influir negativamente en éstos.

Los numerales 4.14 y 4.16 establecen una distancia de 100 metros a partir del límite de la vegetación para llevar a cabo actividades, por lo que puede considerarse que es esta distancia la que define la zona de influencia que se tiene para esta vegetación.

El portal de geoinformación de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso De la Biodiversidad (CONABIO)1 proyecta la capa denominada “Mapa de uso del suelo y vegetación de la zona costera asociada a los manglares, Región Península de Yucatán (2020)”. De acuerdo con la descripción de esta capa, el mapa representa una actualización de ocho clases de tipos de coberturas de vegetación y uso del suelo, obtenidos a partir de la aplicación del método interdependiente, basado en el

[1] http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/

CONSULTA PÚBLICA

mapa de uso del suelo y vegetación de la zona costera asociada a los manglares de la Región Península de Yucatán.

Empleando el software Google Earth se sobrepuso la poligonal del predio a esta capa descargada del portal de CONABIO y posteriormente se midió la distancia al manchón de manglar más cercano, tal como se muestra a continuación:



Mapa 13 Ubicación de la vegetación de manglar más cercana respecto al sitio del proyecto con la cartografía de la CONABIO

Como puede apreciarse, la distancia entre ambos es de 541 metros, con lo cual se puede afirmar que el predio se encuentra fuera del área de influencia del manglar, al ubicarse a más de 100 metros de este ecosiste

IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto.

IV.1 Delimitación del sistema ambiental

Para la delimitación del Sistema Ambiental del proyecto se utilizó la metodología establecida en la Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector turístico modalidad particular que a la letra menciona lo siguiente:

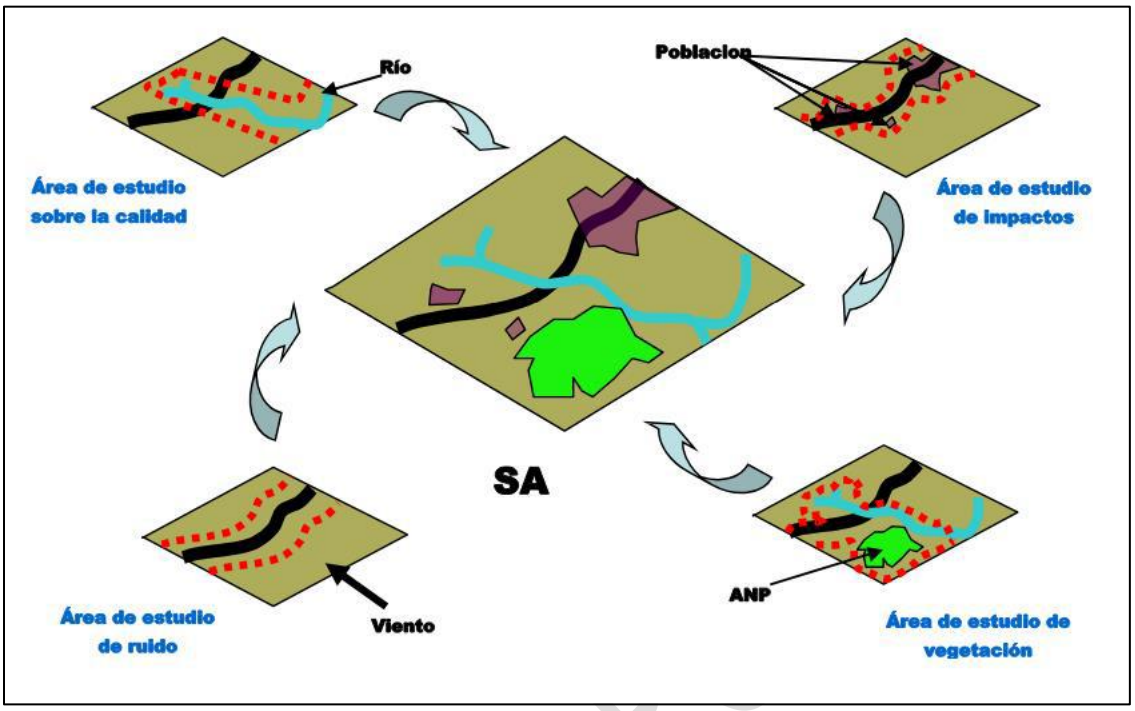
“Para delimitar el sistema ambiental se deberá proporcionar la justificación técnica de la delimitación, en la que se incluya los criterios y análisis utilizados, cabe señalar que la delimitación del Sistema Ambiental (SA), deberá sustentarse con los límites naturales de los elementos bióticos y abióticos existentes, así como en los procesos ecosistémicos, con los cuales interactuarán las obras y actividades del proyecto, para el caso de obras y actividades en zona terrestre se podrá utilizar la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio), la zonificación de usos de suelo cuando existe un plan o programa de desarrollo urbano o la zonificación establecida en un decreto de área natural protegida, microcuencas, topoformas, entre otros. Para el caso de obras y actividades que se pretendan llevar a cabo en la zona marina es importante manejar escalas acordes con el enfoque de componente o proceso, así como el tipo y la extensión de los impactos ambientales, de forma tal que se deberá considerar para la delimitación del sistema ambiental la estructura, el funcionamiento y dinámica de los ecosistemas, recursos y servicios ambientales costeros y marinos. Dicho SA podrá definirse en unidades ambientales definidas como son: la rompiente arrecifal, el arrecife profundo, barreras e islas, laguna arrecifal, arenales submarinos, pradera de pastos, entre otros.

CONSULTA PÚBLICA

La delimitación del SA equivale a definir la unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en materia de evaluación del impacto ambiental. Este objetivo, pudiera homologarse al intento de definir los límites del o de los ecosistemas presentes en el área donde va a establecerse el proyecto, tal delimitación se concibe en términos operativos a través de la aplicación del concepto de sistema ambiental, el cual se circunscribe a una expresión objetiva, inventariable y cartografiable de los ecosistemas.

De manera colateral, la aplicación de este concepto intenta evitar la presentación temática, fraccionada con la que, genéricamente se describe al ambiente en los estudios de impacto ambiental, fraccionándolo en componentes inconexos y genéricos (suelo, aire, agua, flora y fauna, etc), para sustituirlo por información geográfica integral referida a áreas territoriales relativamente homogéneas, también llamadas por algunos autores como “unidades naturales” ó “unidades ambientales” y que para efectos de nuestro marco normativo, se identifican como “sistema ambiental”, las cuales, deben entenderse como una expresión práctica del o de los ecosistemas donde se inserta el proyecto derivada de la selección e interrelación de componentes o procesos ecosistémicos, por lo que, bajo esa consideración deben ser presentadas en la manifestación de impacto ambiental.

CONSULTA PÚBLICA



La delimitación del SA deberá acotarse a una poligonal, delimitada con un sistema de coordenadas que haga posible su localización cartográfica de manera objetiva y precisa. La importancia de esta delimitación deriva de la función que tiene en el proceso de EIA toda vez que se trata del área de referencia a la que se tiene que acudir en todo momento durante el procedimiento. El significado de la alteración de un factor ambiental sólo puede concebirse en términos relativos, en función del tamaño o de la dimensión de ese factor ambiental en el SA."

En el proyecto no se utilizó la delimitación establecida por las Unidades de Gestión Ambiental, debido a que el proyecto se encuentra inmerso en la zona Marina, y por lo tanto, para poder evaluar los impactos ambientales se determinó una escala acorde al proyecto.

CONSULTA P

Metodología de la delimitación del Sistema Ambiental

Existen diferentes metodologías aplicadas para la delimitación de un SA, lo cual depende de las condiciones particulares de cada uno de los sitios que se desea analizar, principalmente a razón de características como las fisiográficas, las cuencas hidrológicas, la división política en sus tres niveles de jurisdicción, las cuencas atmosféricas, entre otras. Cada uno de estos argumentos empiezan a tener valides en la medida de que los elementos bióticos y abióticos formen parte de un área bien definida y que a su vez el

Es por eso por lo que la conjunción de las características físicas, biológicas y políticas del lugar van delimitando paso a paso el Sistema Ambiental que tendrá la evaluación de los impactos ambientales. Esto a su vez se convierte en un desafío al tener que analizar cuáles de las características de la zona son las que ayudarán a marcar los límites del SA y cuáles no.

Para ello se tomó en cuenta los diferentes elementos abióticos en la zona.

Que la zona delimitada como Sistema Ambiental se encontrará dentro de la Unidad de Gestión Ambiental **Regional 138** denominada **Benito Juárez del** Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe en su parte Norte.

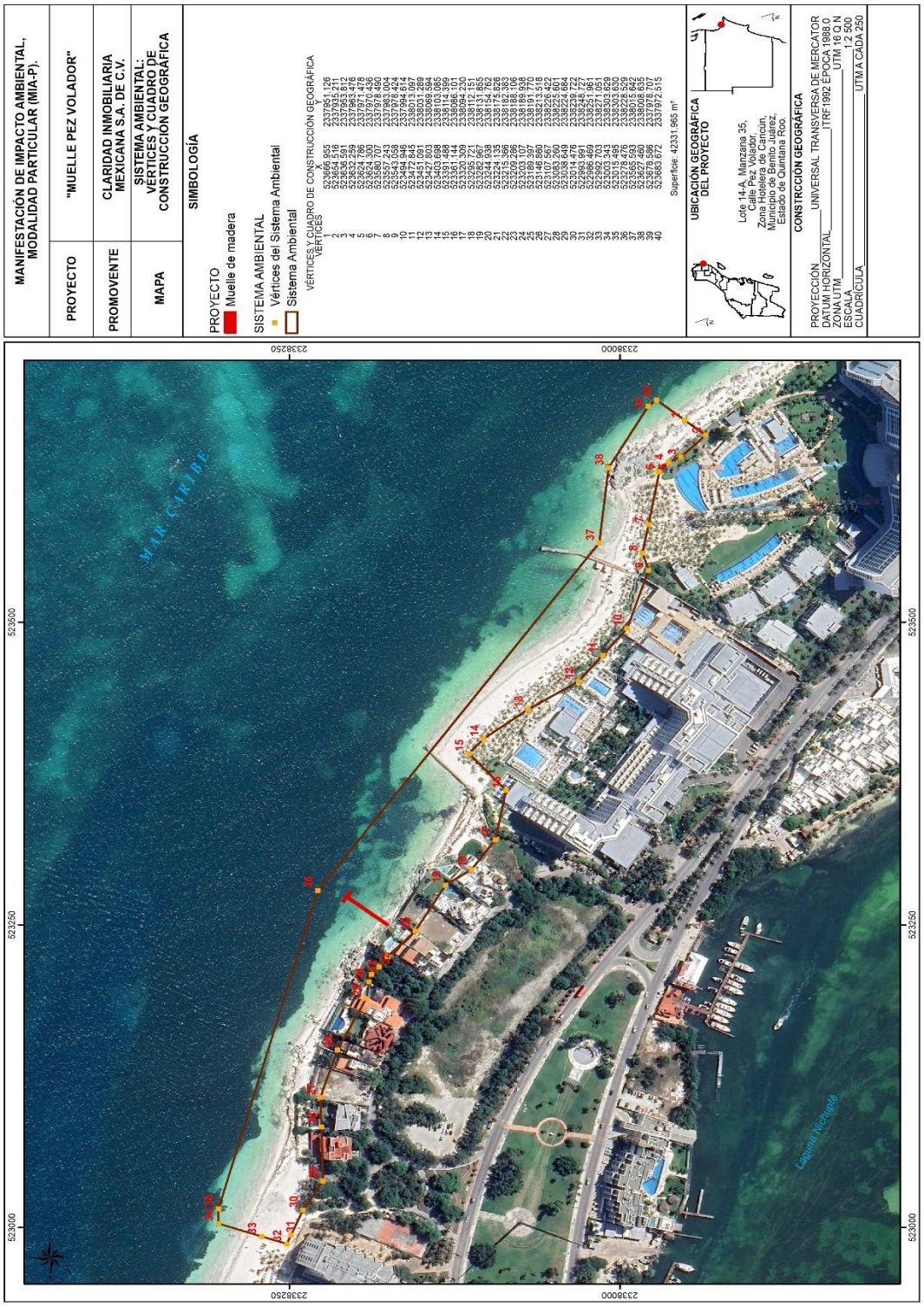
Que en la parte Sur estará delimitada por la delimitación de la ZOFEMAT emitida por la SEMARNAT.

En la parte Oeste estará delimitado por el Hotel Casa Maya.

En la parte Este estará delimitado por el Hotel Riu

Finalmente se delimitó un SA a partir de varios criterios ambientales, antropogénicos y administrativos, como fueron: en la parte norte los límites de la UGA Regional 138 del POEMRGMYM y en la parte sur por la delimitación de la ZOFEMAT, en su parte oeste por el Hotel Casa Maya y en la parte Este por el Hotel Riu.

CONSULTA PÚBLICA



Mapa 14Delimitación del Sistema Ambiental

Coordenadas del Sistema Ambiental

Vértice	X	Y	SHAPE_AREA
1	523666.955	2337951.126	42331.965
2	523654.516	2337935.211	42331.965
3	523636.591	2337953.812	42331.965
4	523632.259	2337963.476	42331.965
5	523624.786	2337971.478	42331.965
6	523624.300	2337970.436	42331.965
7	523580.707	2337978.490	42331.965
8	523557.243	2337983.004	42331.965
9	523543.058	2337978.424	42331.965
10	523494.946	2337994.614	42331.965
11	523472.845	2338013.097	42331.965
12	523451.091	2338031.289	42331.965
13	523427.803	2338069.594	42331.965
14	523403.698	2338103.085	42331.965
15	523391.488	2338114.399	42331.965
16	523361.144	2338086.101	42331.965
17	523320.309	2338094.230	42331.965
18	523295.721	2338112.151	42331.965
19	523282.967	2338131.855	42331.965
20	523244.938	2338154.762	42331.965
21	523224.135	2338175.826	42331.965
22	523215.366	2338182.383	42331.965
23	523209.286	2338188.106	42331.965
24	523203.107	2338189.938	42331.965
25	523189.397	2338191.770	42331.965
26	523146.860	2338213.518	42331.965
27	523107.567	2338226.422	42331.965
28	523083.260	2338225.601	42331.965
29	523038.649	2338224.684	42331.965
30	523014.476	2338239.722	42331.965
31	522993.991	2338248.727	42331.965
32	522986.469	2338251.961	42331.965
33	522992.703	2338271.051	42331.965
34	523003.343	2338303.629	42331.965
35	523015.495	2338303.630	42331.965
36	523278.476	2338228.529	42331.965
37	523565.593	2338015.642	42331.965
38	523627.460	2338008.635	42331.965
39	523678.586	2337978.707	42331.965
40	523683.672	2337972.515	42331.965

CONSULTA PÚBLICA

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Medio abiótico

1. Clima

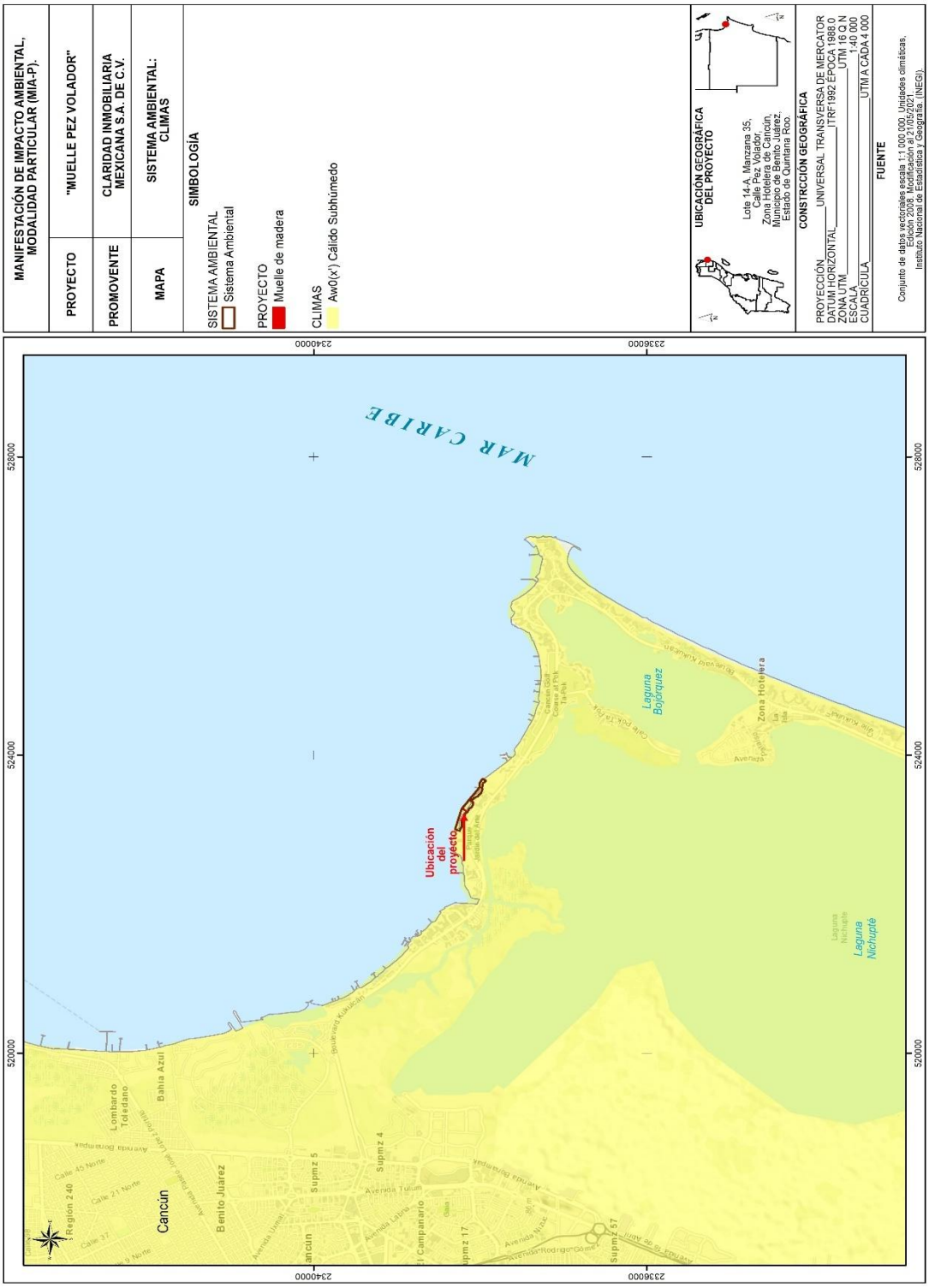
El clima es el producto de la constante interacción entre la atmósfera, los océanos, las capas de hielo y nieve, los continentes y la vida del planeta (plantas y animales) (Conde, 2006).

En este sentido, el clima es una descripción del comportamiento promedio o típico de la atmósfera y de sus variaciones, durante un lapso de tiempo suficientemente largo para que sea representativo (un mínimo de 30 años); las principales variables que se miden para su descripción es la temperatura, presión atmosférica, humedad, precipitación (lluvias), vientos, cantidad de energía solar, así como los rangos de sus variaciones estacionales o periódicas y los eventos extremos que pueden presentarse (Martínez, 2013).

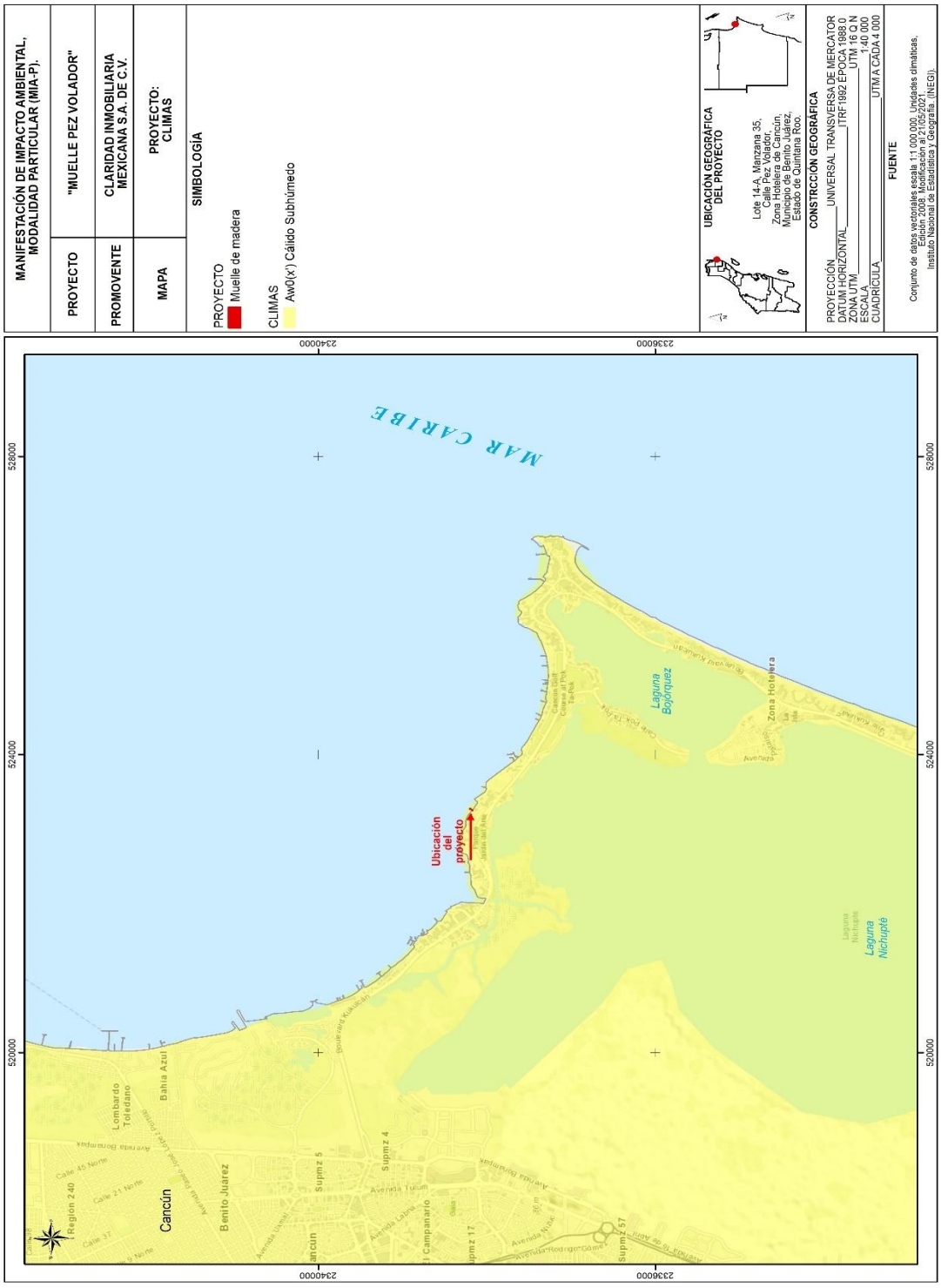
De acuerdo con el conjunto de datos vectoriales de unidades climáticas escala 1: 000, 000 INEGI, el tipo climático según la clasificación de Köppen, modificada por E. García (2004) presentes en el Sistema Ambiental de estudio es un clima cálido subhúmedo, con un subtipo climático.

Aw0(x'): Corresponde al más seco de los climas cálidos subhúmedos y que por lo menos tiene diez veces mayor la cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad caliente del año que en el más seco, con régimen de lluvias durante el verano, pudiéndose manifestar con regular frecuencia un breve período de sequía relativa canicula entre finales de julio o principios de agosto.

CONSULTA PÚBLICA



Mapa 15 Clima en el Sistema Ambiental



Mapa 16 Clima en el predio

2. Temperatura

Los datos de temperatura, precipitación y fenómenos climatológicos se obtuvieron de estaciones meteorológicas del Servicio Meteorológico Nacional. La estación más cercana al Sistema Ambiental es la estación 23155 Cancún, la cual se encuentra en la latitud norte 21.156667° y longitud oeste 86.820278°.

La temperatura media anual de la región oscila 27.2 °C, con una temperatura mínima y máxima anual de 22.6 °C y 31.7 °C respectivamente se desglosa en la Tabla 1.

LATITUD: 21° 09' 24'' N. LONGITUD: 086° 49' 13'' W. ALTITUD: 9.00 MSNM.													
Elementos	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	anual
Temperatura máxima normal	28.3	29.4	30.7	32.2	33.5	33.7	34.3	34.8	33.7	31.6	29.8	28.6	31.7
Temperatura media normal	24.1	24.8	25.8	27.4	28.7	29.2	29.5	29.7	29	27.5	25.9	24.5	27.2
Temperatura mínima normal	19.8	20.3	21	22.6	23.9	24.7	24.8	24.6	24.3	23.3	21.9	20.5	22.6

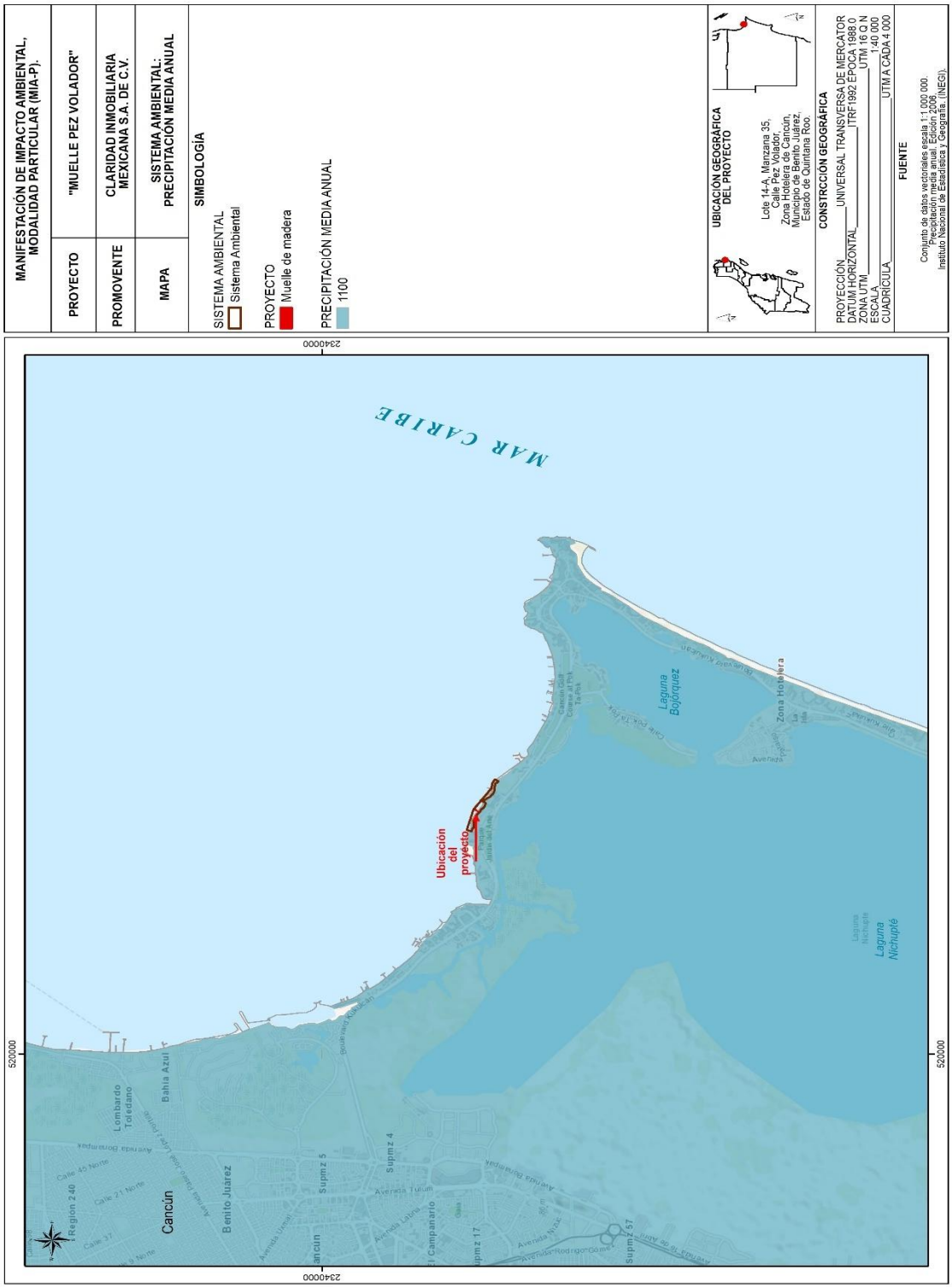
CONSULTA PÚBLICA

3. Precipitación media anual

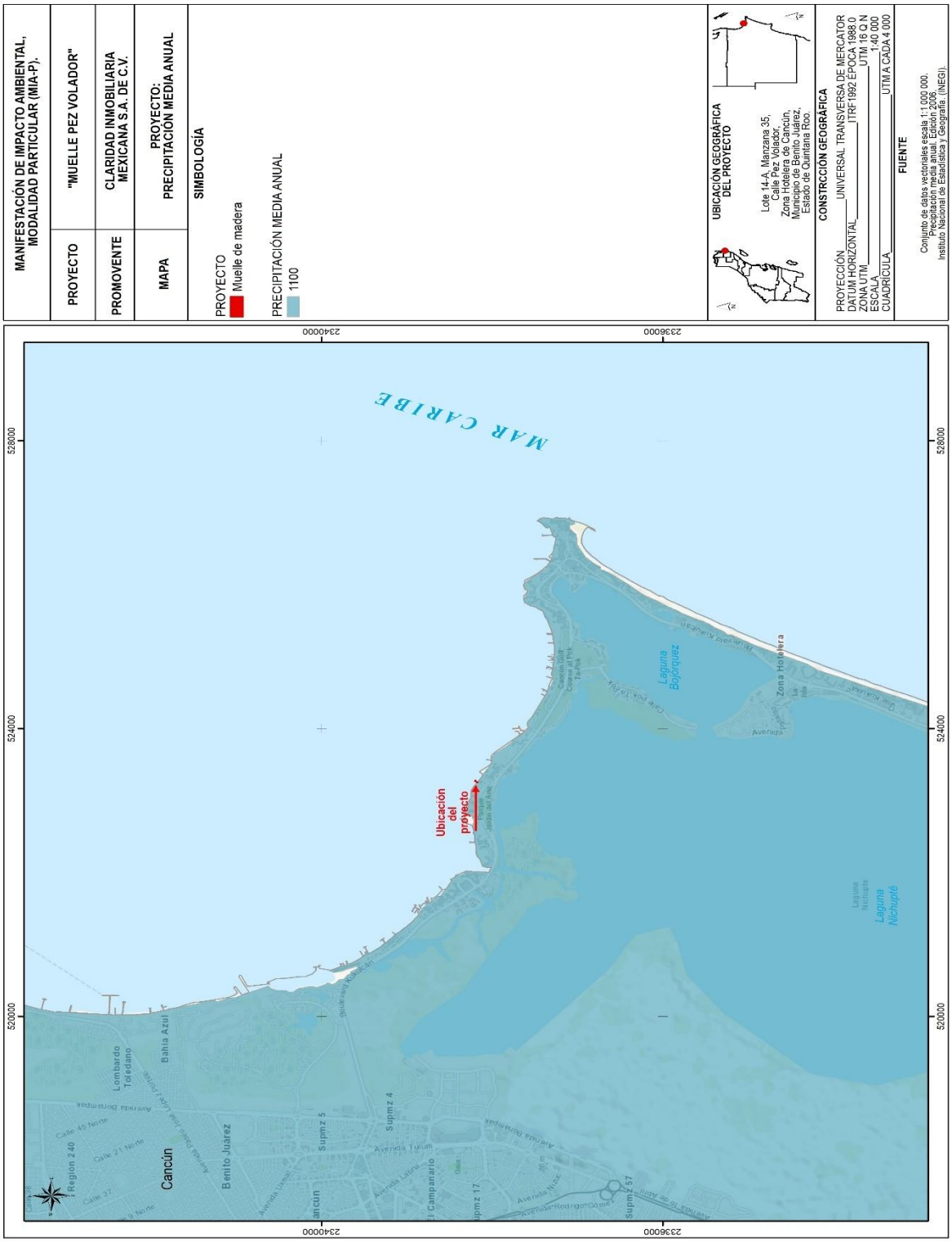
Según la carta de precipitación media anual del INEGI, el sistema ambiental se ubica en una zona que presenta una precipitación que de 1100 mm anuales.

Sin embargo, de 1988 al 2013, el promedio anual de precipitación para el sistema ambiental fue de 1,294.3 mm, siendo el 2013 el año más lluvioso con una precipitación total anual de 2,622.6mm y 1990 el menos con 293.9 mm. Se observa que de 1988 a 1990 existe una disminución en la precipitación; de 1991 al 2004 hay una estabilidad semejante en los valores de precipitación, y a partir de 2005 hasta 2013 se registran valores un poco más variables.

CONSULTA PÚBLICA



Mapa 17 Precipitación media en el sistema ambiental



Mapa 18 Precipitación media en el predio

4. Vientos dominantes

En el sistema ambiental, los vientos alisios predominan durante todo el año, debido a la influencia de las corrientes descendentes subtropicales que emigran de las zonas de alta presión hacia las zonas de baja presión ecuatorial, manifestando cambios en su dirección y velocidad en el transcurso del año. En los primeros meses del año (enero-mayo), los vientos tienen una dirección Este-Sureste y mantienen velocidad promedio de 3.2 m/seg. Para el lapso de junio a septiembre, los vientos circulan en dirección Este, incrementando su velocidad promedio hasta 3.5 m/seg. Finalizando el año, en noviembre y diciembre, la dirección del viento cambia hacia el Norte y presenta velocidades de 2 m/seg., lo que coincide con el inicio de la temporada de “Nortes”.

5. Intemperismos severos

Estos fenómenos atmosféricos se generan anualmente, entre los meses de Junio a Noviembre (temporada de huracanes) y arrastran consigo grandes volúmenes de humedad, misma que se precipita por medio de ráfagas y fuertes precipitaciones. La formación de estas perturbaciones atmosféricas sucede en una de las dos matrices registradas en la región. La primera se localiza en el Mar Caribe, frente a las costas de Venezuela y Trinidad, cuyos fenómenos se desplazan hacia el noroeste sobre el Mar Caribe, atravesando América Central y las Antillas Menores, dirigiéndose finalmente hacia el norte hasta las costas de Florida, Estados Unidos de Norteamérica, afectando a su paso las costas del estado de Quintana Roo.

La segunda, comprende desde el frente de las Antillas Menores en el Caribe oriental hasta el océano Atlántico tropical, por el área de Cabo Verde frente a las costas del continente Africano. Los fenómenos originados aquí tienen un rumbo general hacia el oeste, cruzando entre las Islas de la Antillas de sotavento y barlovento, para encausarse hacia la Península de Yucatán, y luego continuar al Golfo de México,

CONSULTA PÚBLICA

afectando los estados de Veracruz y Tamaulipas en México, así como Texas y Florida en los Estados Unidos de Norteamérica.

Estos fenómenos naturales pueden evolucionar hasta tres etapas (depresión tropical, tormenta tropical y huracán) de acuerdo con la velocidad del viento que logren alcanzar.

En la zona norte de Quintana Roo, lugar donde se encuentra el predio de interés, se tienen registros del paso de los ciclones que se expresan en el siguiente cuadro:

Año	Mes	Nombre	Categoría	Vel prom.(km/h)
1988	Septiembre	Gilbert	Huracán intensidad 5	295
1988	Noviembre	Keith	Tormenta Tropical	115
1990	Agosto	Diana	Huracán intensidad 2	165
1993	Septiembre	Gert	Huracán intensidad 2	165
1995	Septiembre	Opal	Huracán intensidad 4	240
1995	Octubre	Roxanne	Huracán intensidad 3	185
1996	Agosto	Dolly	Tormenta Tropical	40
1999	Julio	DT 2	Depresión Tropical	55
1996	Agosto	Dolly	Huracán intensidad 1	130
2000	Septiembre	Gordon	Depresión Tropical	56
2002	Septiembre	Isidore	Huracán intensidad 3	201
2003	Julio	Claudette	Tormenta Tropical	80
2005	Julio	Cindy	Depresión Tropical	48
2005	Julio	Emily	Huracán intensidad 3	177
2005	Octubre	Stan	Tormenta Tropical	64
2005	Octubre	Wilma	Huracán intensidad 4	201
2006	Junio	Alberto	Depresión Tropical	56
2007	Julio	Dean	Huracán intensidad 5	265
2008	Julio	Dolly	Tormenta Tropical	50

CONSULTA PÚBLICA

Año	Mes	Nombre	Categoría	Vel prom.(km/h)
2020	Octubre	Gamma	Tormenta Tropical	140
2020	Octubre	Delta	Huracán intensidad 2	175
2020	Octubre	Zetta	Huracán intensidad 1	170

En septiembre de 1988, el huracán Gilberto atravesó la zona sur de la ciudad afectando las condiciones naturales del ecosistema, el ojo del huracán alcanzó 15 km de diámetro y su zona de influencia fue de 1,250 km (mientras embestía a la Península de Yucatán también afectaba a la Isla de Cuba). En 1998, la zona fue afectada por un sin número de precipitaciones pluviales generadas por el huracán Mitch, el cual, aunque no pasó por la región, tuvo un diámetro bastante considerable que prácticamente abarcó todo el Estado.

El huracán Isidoro, durante el mes de octubre del año 2002, bordeó la ciudad de Cancún en su franja costera, causando numerosas precipitaciones e inundaciones en diferentes puntos de la ciudad. El 17 de julio del 2005, el huracán Emily dejó por la fuerza con la que llegó a tierra, numerosas afectaciones en la zona norte, ocasionando pérdida de la vegetación ó marchitamiento del follaje de la vegetación distribuida en la parte norte del estado y numerosas inundaciones debido a la precipitación recibida. El 21 de octubre de 2005, se presentó el huracán Wilma con categoría 4 en la escala SAFFIR-SIMPSON, ocasionando daños catastróficos en la zona Norte del estado, tales como destrucción de la vegetación, modificación de la línea de costa, inundaciones serias y pérdida de infraestructura urbana y turística, por lo que ahora es considerado el huracán más catastrófico registrado para la zona; afectó gran parte del territorio del estado de Quintana Roo y Yucatán, con mayor intensidad al Municipio de Benito Juárez (entre Cancún y Puerto Morelos), así como Cozumel.

Desde el 2005 a la fecha, no se habían presentado eventos de consideración, pero el pasado año 2020, fue un año histórico con la presencia de 3 eventos

CONSULTA PÚBLICA

meteorológicos que afectaron directamente al Estado de Quintana Roo. Dentro del área de estudio, las principales afectaciones se reflejan en árboles dañados reduciendo con ello la calidad ecosistémica.

6. Intemperismos no severos

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

CONSULTA PÚBLICA

7. Hidrología

La hidrología es la ciencia que estudia el origen, circulación y distribución del recurso agua en la superficie terrestre (Béjar, 2004). La hidrología tiene importancia en el planteamiento del uso de los recursos hidráulicos y se ha convertido en parte fundamental de los proyectos de ingeniería que tienen que ver con el suministro de agua, disposición de agua servidas, drenaje, protección contra la acción de ríos y recreación.

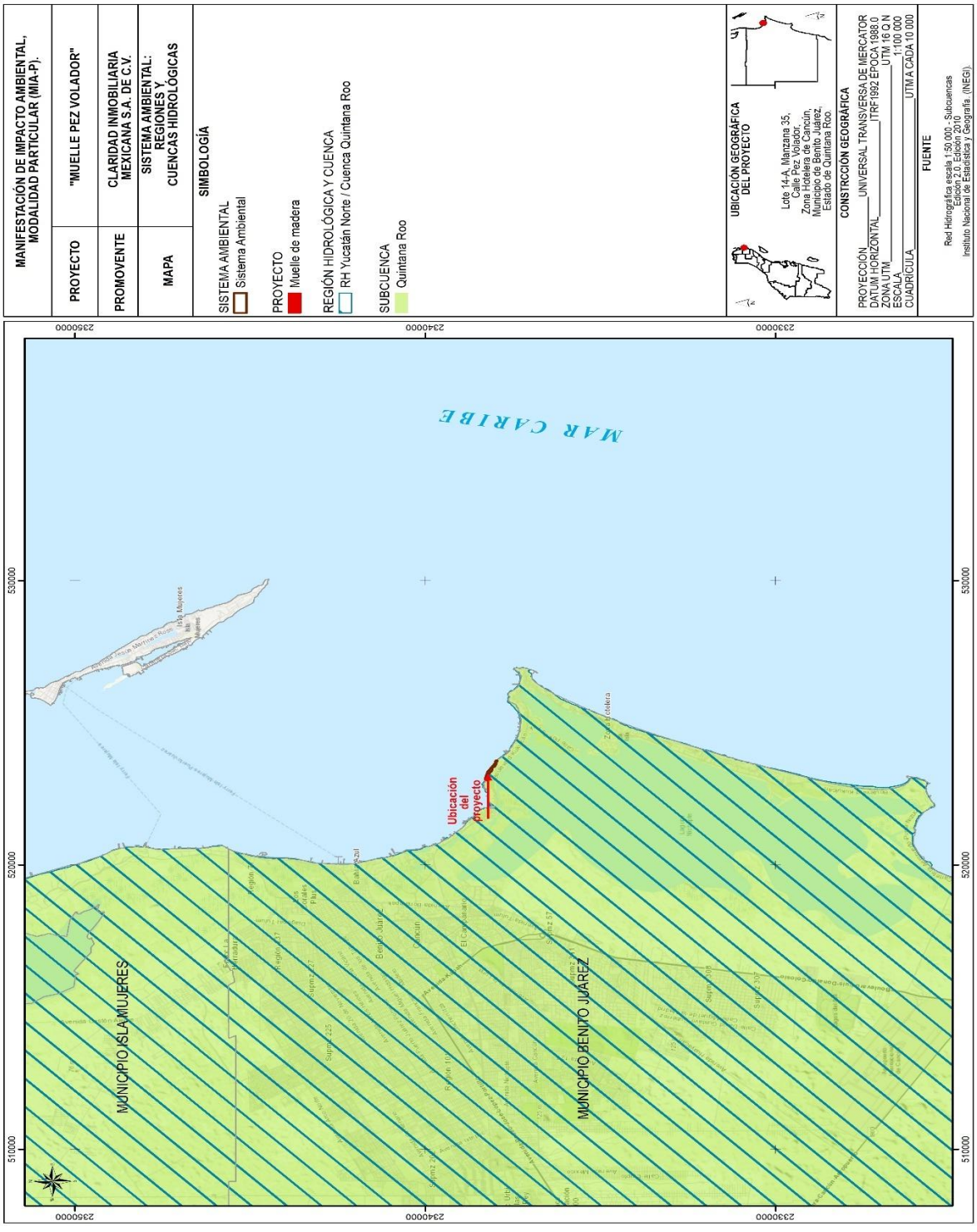
Además, que, durante el ciclo hidrológico, una proporción importante de la precipitación pluvial regresa a la atmósfera por medio de la evapotranspiración, mientras que el resto es escorrentía superficial en corrientes y cuerpos de agua siguiendo la conformación del relieve; o bien se infiltra al subsuelo como agua subterránea (CONAGUA, 2019).

Región Hidrológica RH-32 Yucatán Norte. - La RH32 abarca una superficie total de 58,135 km^2, en los estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo. Corresponde a una cuenca criptorreica, por lo que no cuenta con corrientes superficiales de gran importancia. El escurrimiento es completamente subterráneo, ya que el terreno kárstico permite que la lluvia se infiltre al suelo, dada su alta permeabilidad. El escurrimiento medio anual de la RH 32 es de 22 hectómetros cúbicos al año con una precipitación normal anual de 1,143 milímetros (INEGI, 2002). En esta RH, las aguas subterráneas son la principal fuente de abastecimiento de agua dulce y parte fundamental, junto con la precipitación, en la práctica de la agricultura. Esta fuente de abastecimiento sustenta el desarrollo de los principales sectores usuarios como lo es el público-urbano, múltiples, de servicios y el industrial, entre otros con base en la clasificación Registro Público de Derechos del Agua (REPDA).

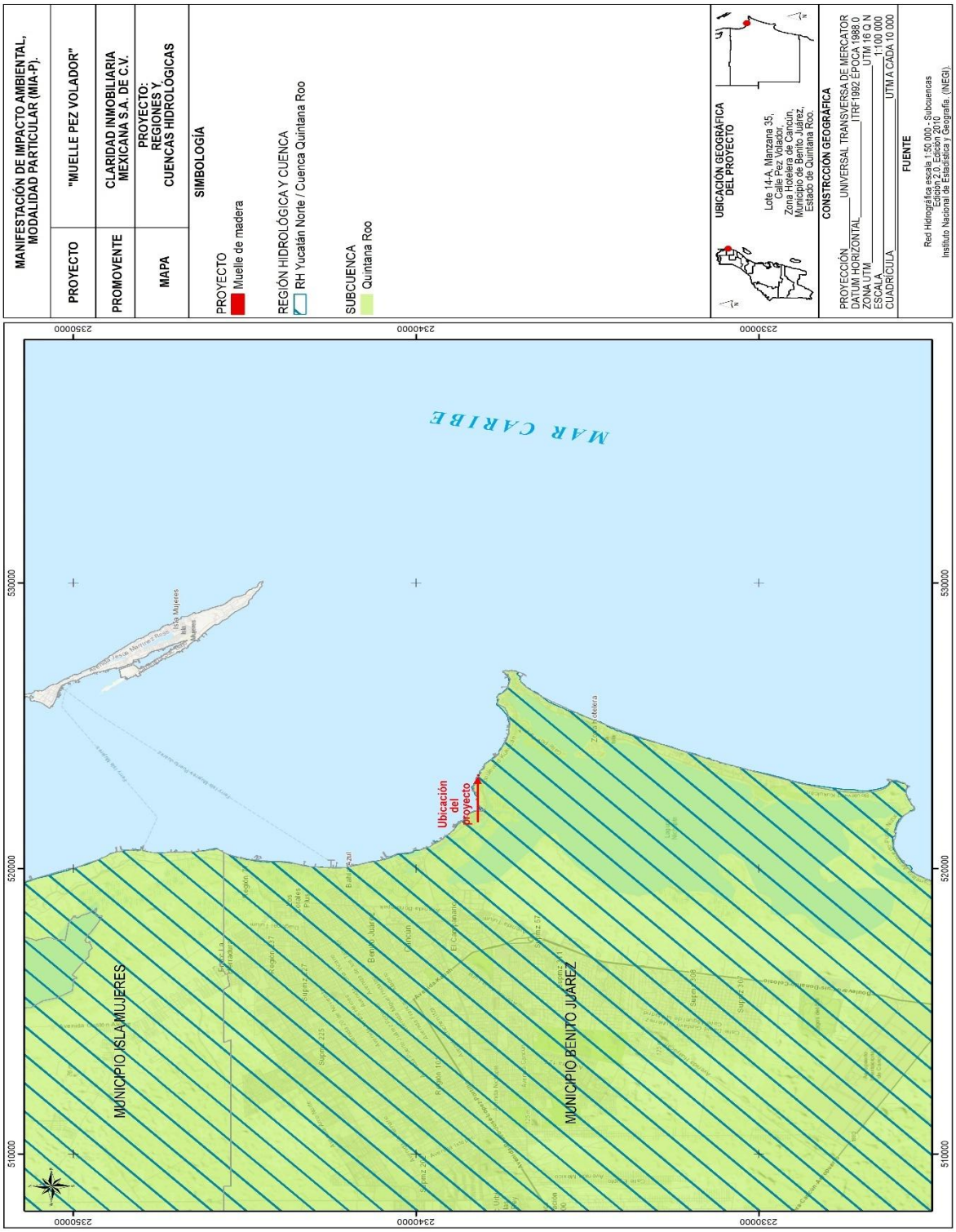
CONSULTA PÚBLICA

Desde el punto de vista hidrológico, el Sistema Ambiental se encuentra dentro de la Región Hidrológica N°32. Esta región, se conforma a su vez de dos cuencas: A) Cuenca Quintana Roo y B) Cuenca Yucatán, las cuales abarcan superficies de los estados de Yucatán (69% de la subregión), Campeche (10.34%) y Quintana Roo (20.65%). De manera que el Sistema Ambiental se encuentra dentro de la Región Hidrológica No. 32B, Yucatán Norte. A continuación, se presenta la delimitación de la Región Hidrológica donde se ubica el proyecto. Dentro de la región hidrológica, el Sistema Ambiental recae en la cuenca de nombre “Yucatán”. Así mismo, dentro de una subcuenca denominada Quintana Roo.

CONSULTA PÚBLICA



Mapa 19 Regiones y Cuencas Hidrologicas en el Sistema Ambiental



Mapa 20 Regiones y Cuencas Hidrológicas en el predio

7.1. Hidrología Superficial

En la Región Hidrológica 32, Yucatán Norte (Yucatán). Esta región abarca, además del estado de Quintana Roo parte de Yucatán y Campeche, con una superficie total de 56 443 km^2; en el estado comprende la porción norte, cubre un área que equivale a 31.77% estatal; sus límites en la entidad son: al norte el Golfo de México, al este el Mar Caribe, al sur la Región Hidrológica 33 (RH33) y al oeste el estado de Yucatán donde continúa. Presenta dos cuencas denominadas: 32A Quintana Roo y 328 Yucatán, aunque de esta última sólo abarca una pequeña área.

Cuenca 32A Quintana Roo

Se ubica al norte del estado, ocupa 31.00% de su superficie estatal e incluye las islas de Cozumel, Mujeres y Contoy; tiene como límites, al norte el Golfo de México, al este el Mar Caribe, al sur la división con la RH33 que coincide aproximadamente con el paralelo 20° de latitud norte y al oeste con el límite de Yucatán donde continúa, excepto en una pequeña porción que corresponde a la cuenca 328.

La temperatura media anual es de 26°C con una precipitación que va de 800 mm en el norte a más de 1 500 al su reste de la cuenca y con un rango de escurrimiento de O a 5% que la abarca prácticamente toda, excepto en las franjas costeras que tienen de 5 a 10% o 10 a 20% debido a la presencia de arcillas y limos.

Como ocurre en casi toda la península, no existen corrientes superficiales en esta porción del estado por las características particulares de alta infiltración en el terreno y escaso relieve, así como tampoco cuerpos de agua de gran importancia; sólo pequeñas lagunas como la de Cobá, Punta Laguna, La Unión; lagunas que se forman junto al litoral como son la de Conil, Chakmochuk y Nichupté, así como, aguadas. El uso que se les da es recreativo.

El acuífero presente en el norte de Quintana Roo se ha desarrollado en los suelos porosos

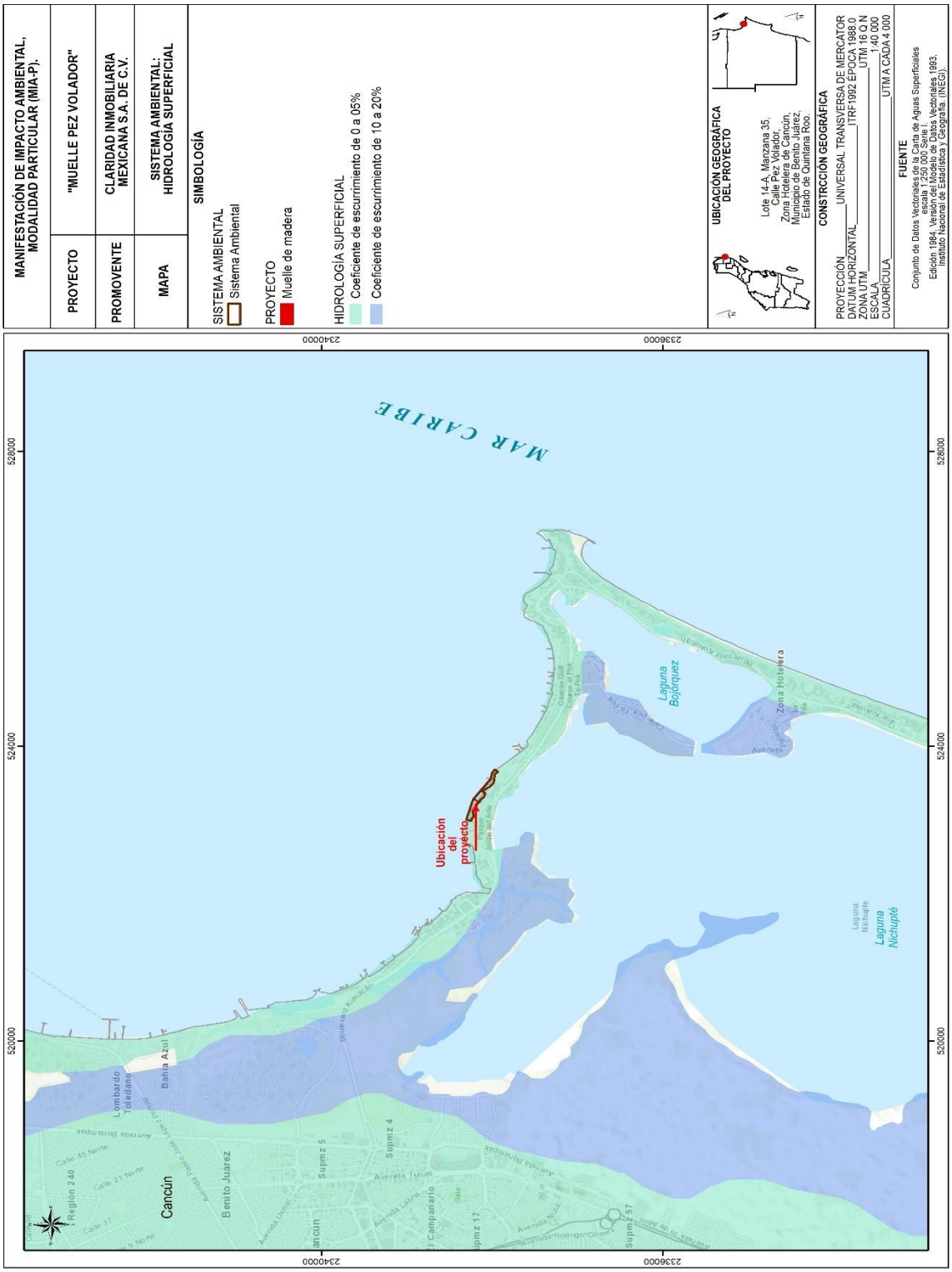
CONSULTA PÚBLICA

de origen calcáreo, cuyo origen se remonta hasta 65 millones de años a partir del inicio del Cenozoico (Lesser y Weidie, 1988). La elevada permeabilidad de las rocas calizas determina que los escurrimientos superficiales sean de escasa importancia (Anda, C. 2004); lo que explica los escasos porcentajes de escurrimiento en las porciones más elevadas del CPPM (0 – 5 %) y ligeramente superiores en las zonas de hondonadas (10 – 20%) que señala INEGI.

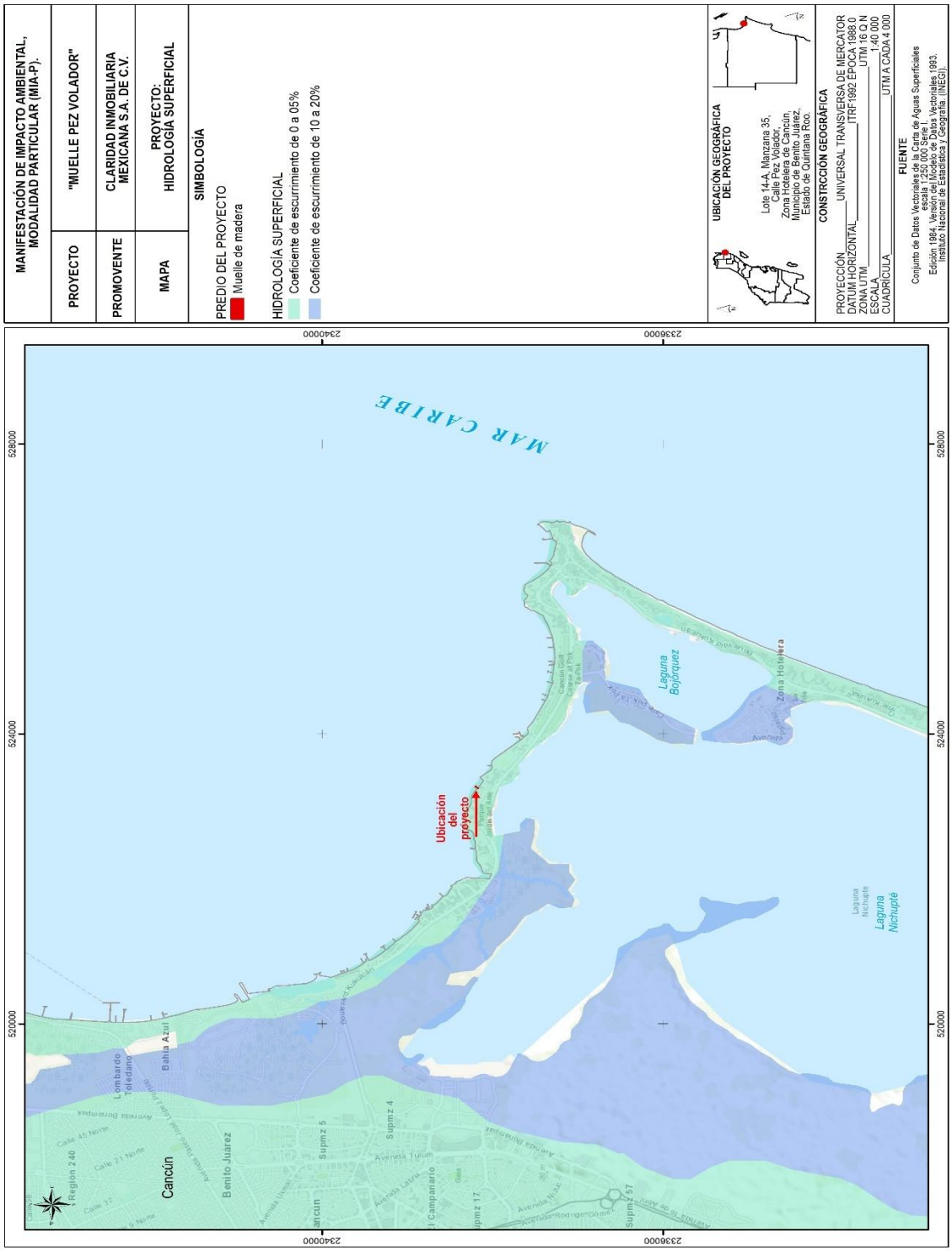
En el subsuelo existe una compleja red de flujos de agua que incluye desde el movimiento en material poroso hasta auténticos ríos subterráneos que corren a través de cavernas y túneles (Gutiérrez, M.A. & Cervantes, A. 2008); que dependiendo de la geología permite la presencia de material consolidado con posibilidades altas de aprovechamiento en las superficies que cuentan con rocas calizas y de aprovechamientos bajos en las zonas donde existe material no consolidado que corresponden a las hondonadas y zona de playa.

Cuando existe un colapso del techo de las bóvedas en las oquedades de la piedra caliza, se expone el nivel freático y da lugar a la geoforma conocida regionalmente como cenote (Gerard, 2000; White et al., 1995). El municipio de Benito Juárez cuenta con numerosos cenotes que se aprovechan como fuente de abasto local del vital líquido o para destinarlo a actividades recreativas asociadas al turismo o desarrollo de actividades especializadas de buceo subacuático y espeleobuceo (Anda, C. 2004).

CONSULTA PÚBLICA



Mapa 21 Hidrología Superficial en el Sistema Ambiental


MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P).
PROYECTO
"MUELLE PEZ VOLADOR"
PROMOVENTE
CLARIDAD INMOBILIARIA MEXICANA S.A. DE C.V.
MAPA
PROYECTO: HIDROLOGÍA SUPERFICIAL
SIMBOLOGÍA
PREDIO DEL PROYECTO
Muelle de madera
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL
Coeficiente de escurrimiento de 0 a 05%
Coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%
UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO
Lote 14-A, Manzana 35, Calle Pez Volador, Zona Hotelera de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo.
CONSTRCCIÓN GEOGRÁFICA
PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
DATUM HORIZONTAL ITRF1992 ÉPOCA 1988.0
ZONA UTM UTM 16 Q N
ESCALA 1:40 000
CUADRICULA UTM A CADA 4 000
FUENTE
Conjunto de Datos Vectoriales de la Carta de Aguas Superficiales escala 1:250 000 Serie I.
Edición 1984. Versión de Modelo de Datos Vectoriales 1993.
Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (INEGI).
MAR CARIBE
Ubicación del proyecto
Laguna Bojórquez
Zona Hotelera
Laguna Nichupté
Cancún
Bahía Azul
Lombardo Toledano
Bonampak
Calle 46 Norte
Calle 21 Norte
Calle 17
Región 240
Benito Juárez
Supmz 5
Supmz 4
Supmz 17
Supmz 57
Avenida Tulum
Avenida Uxmal
Avenida Labna
Avenida Nader
Avenida Rodrigo Gómez
Avenida Bonampak
Avenida Tulum
Avenida Kukulcan
Blvd. Kukulcan
Cancun Golf Course at Pok Ta Pok
Cancun Golf Course at Pok Ta Pok
Avenida Yaxchilan
Avenida Xcaret
Avenida Xcaret
Avenida Xcaret

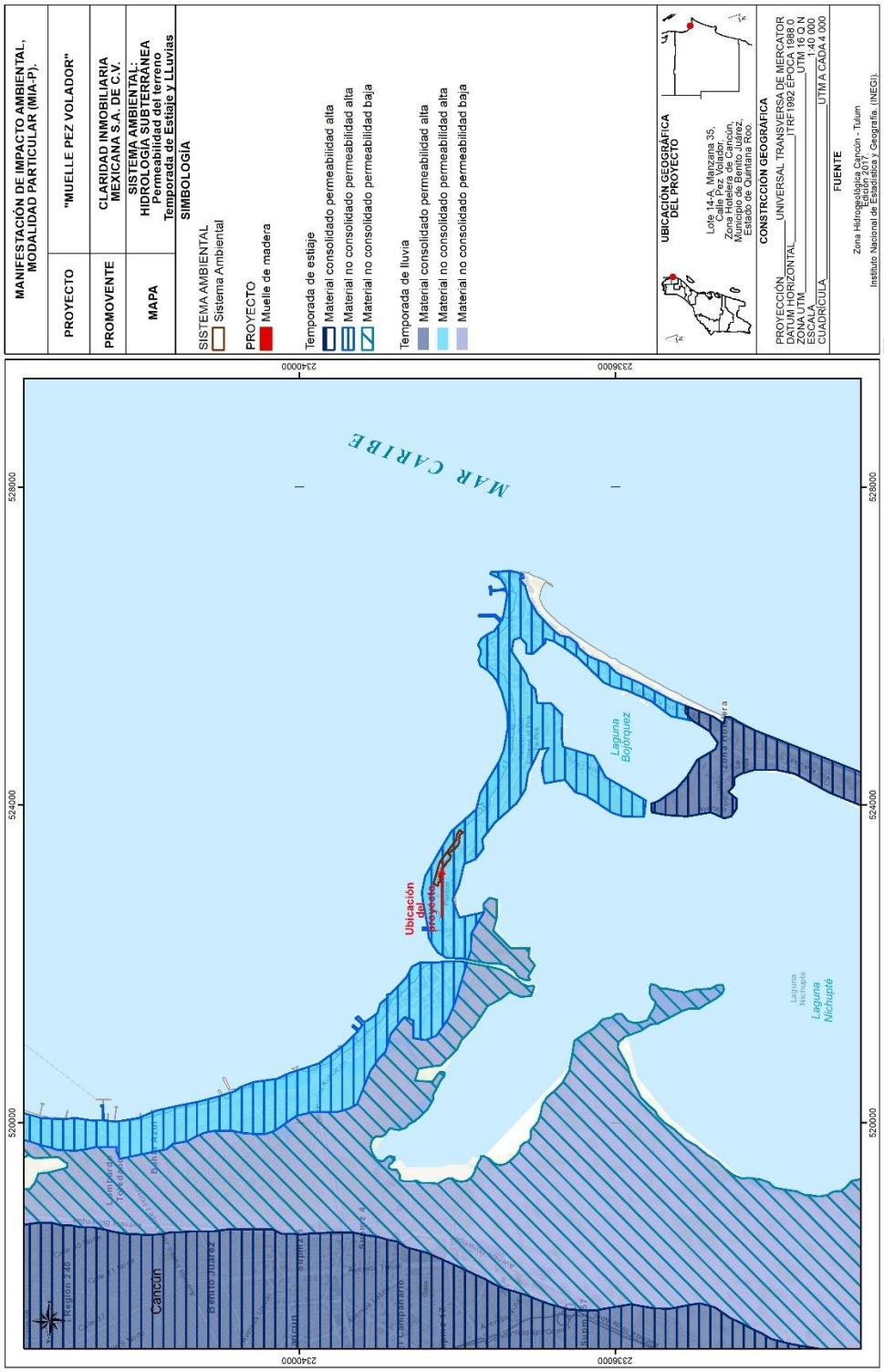
7.2. Hidrología subterránea

En la cuenca Quintana Roo el 80 % de la precipitación anual que se registra se infiltra en el suelo entre las grietas de la masa rocosa de éste, el 72.2% del agua infiltrada (unos 35,000 mm3/año) es retenida por las rocas que se encuentran arriba de la superficie freática y posteriormente es extraída por la transpiración de las plantas, el otro 27.8 % constituye la recarga efectiva del acuífero, unos 13,500 mm³.

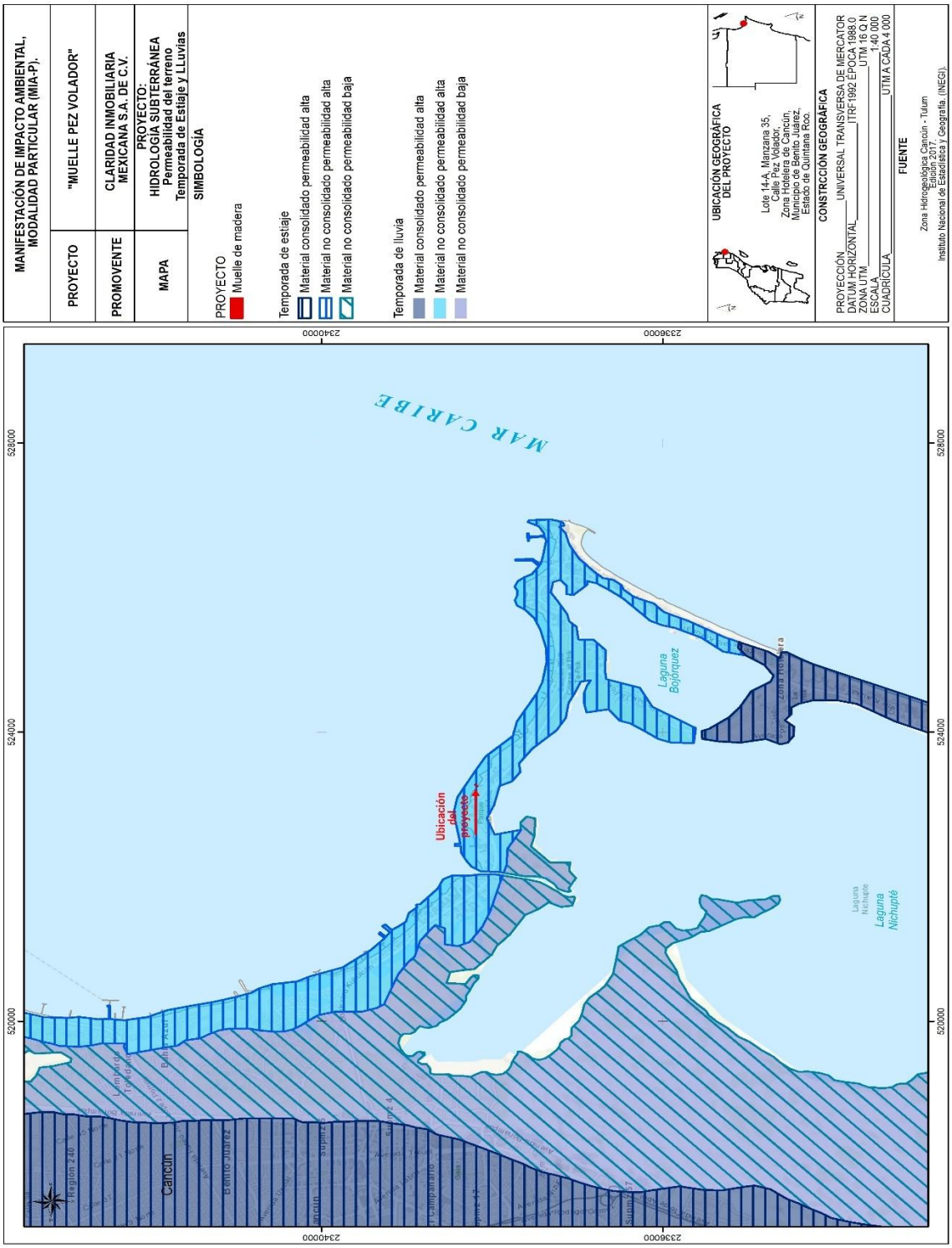
En lo referente a la dirección del flujo subterráneo, éste se da de Poniente a Oriente, aflorando en el mar. Los cambios del nivel base del flujo, generan diferentes zonas de carstificación y propician mayor desarrollo del carst en los materiales más antiguos y hacia niveles más profundos.

El movimiento del agua en el subsuelo se manifiesta también en su componente horizontal en la porción superficial del acuífero, sobre todo hacia las franjas costeras, en donde la traza de la interface salina presenta un movimiento estacional de varios kilómetros. A diferencia de los acuíferos en medios granulares, en donde la “intrusión salina” es un proceso irreversible, en el caso de un medio cárstico como el que presenta la península de Yucatán, la intrusión salina es un proceso reversible, con invasiones entre 10 y 20 kilómetros tierra adentro durante el estiaje, para retornar hacia las costas durante la temporada de lluvias.

CONSULTA PÚBLICA



Mapa 23 Hidrología Subterránea en el Sistema Ambiental



Mapa 24 Hidrología Subterránea en el predio

8. Fisiografía

El sistema ambiental se alberga dentro de una gran provincia fisiográfica denominada Provincia Fisiográfica 62 denominada Karst Yucateco, cuya característica es presentar en toda su superficie rocas calizas de origen marino. Esta condición geológica determina una situación única en los aspectos hidrológicos, ya que no existen corrientes superficiales debido a la elevada infiltración del agua de lluvia; de tal manera que se conforma una red difusa de drenaje subterráneo que se mueve desde el centro de la Península hacia las costas en un sentido radial.

El paso de las partes altas de la región anterior a las bajas situadas en el Este de Quintana Roo, se realiza por una serie de escalones bruscos que corresponden a líneas de fallas, mostrando las características de una meseta baja tectónica (horst), que se extiende hacia el Sur. Esta zona presenta en su porción media y occidental, junto a las elevaciones, frecuentes depresiones y pequeñas cimas interrumpidas por grandes áreas de menor relieve, casi planas, con altitudes en Quintana Roo de 20 a 40 m.

Otra de sus características, refiere a que, a lo largo de la franja costera, con una variación de entre 70 y 200 m de distancia a la línea de mar se genera un desnivel de entre dos y cuatro metros de altura dividiendo una zona baja de playa y el nivel medio de la población, por lo demás no se detectan elevaciones importantes o accidentes salvo los que existen de forma puntual generando cenotes con profundidades que fluctúan entre los 8 y los 30 metros bajo el nivel medio del mar. En el estado la conformación del territorio puede ser descrita en términos de las subprovincias fisiográficas que se encuentran en él, y que son Carso y Lomeríos de Campeche, Carso Yucateco y Costa Baja de Quintana Roo.

El predio se localiza en la subprovincia denominada Carso Yucateco, en la topoforma de playa o barra (ver plano). En su porción litoral son frecuentes las

CONSULTA PÚBLICA

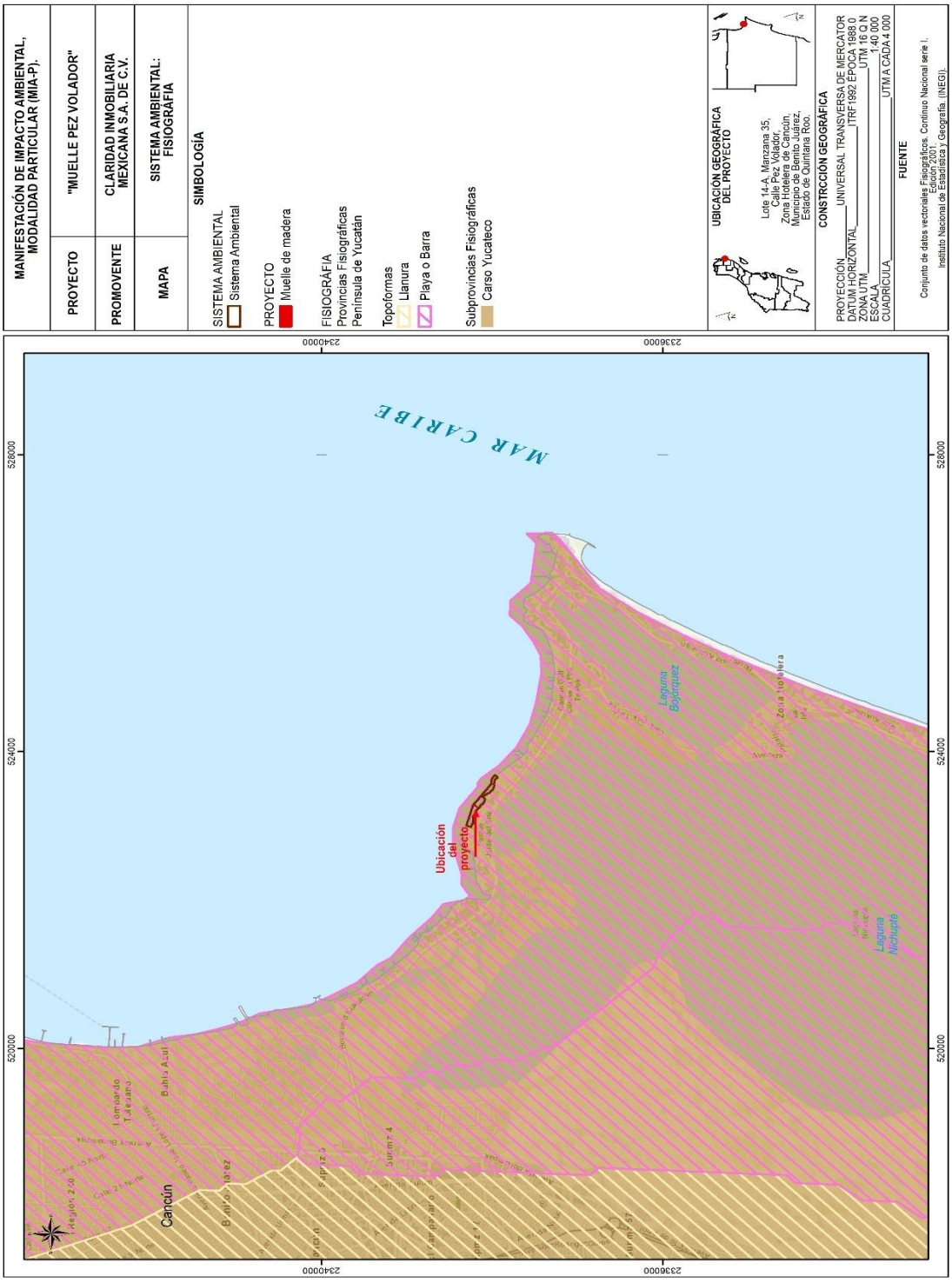
salientes rocosas, caletas, pequeños escarpes, cordones y espolones, así como lagunas pantanosas intercomunicadas con el mar por canales o bocas y extensas zonas de inundación con vegetación de manglar.

La zona costera se caracteriza por presentar un relieve muy escaso y por la ausencia de ríos superficiales, resultado de la naturaleza kárstica del terreno. La zona costera está delimitada hacia la parte terrestre por bermas del Pleistoceno de aproximadamente 10 m de altura, y hacia el mar por una barra arenosa de 2-3 m de altura y 100-200 m de ancho que constituye la línea de costa actual (Ruíz-Rentería et al., 1998). Entre estos dos rasgos hay depresiones que dan lugar a un ambiente lagunar somero, con esporádico contacto con el mar adyacente. Estas cuencas están interrumpidas por caminos transversales que la dividen de forma no natural, restringiendo o impidiendo el flujo de agua. A lo largo de los bordes de las lagunas existen cinturones angostos de Rhizophora mangle, así como en algunos parches aislados de las partes centrales de las cuencas, predominando una diversa vegetación de humedales en el resto del área.

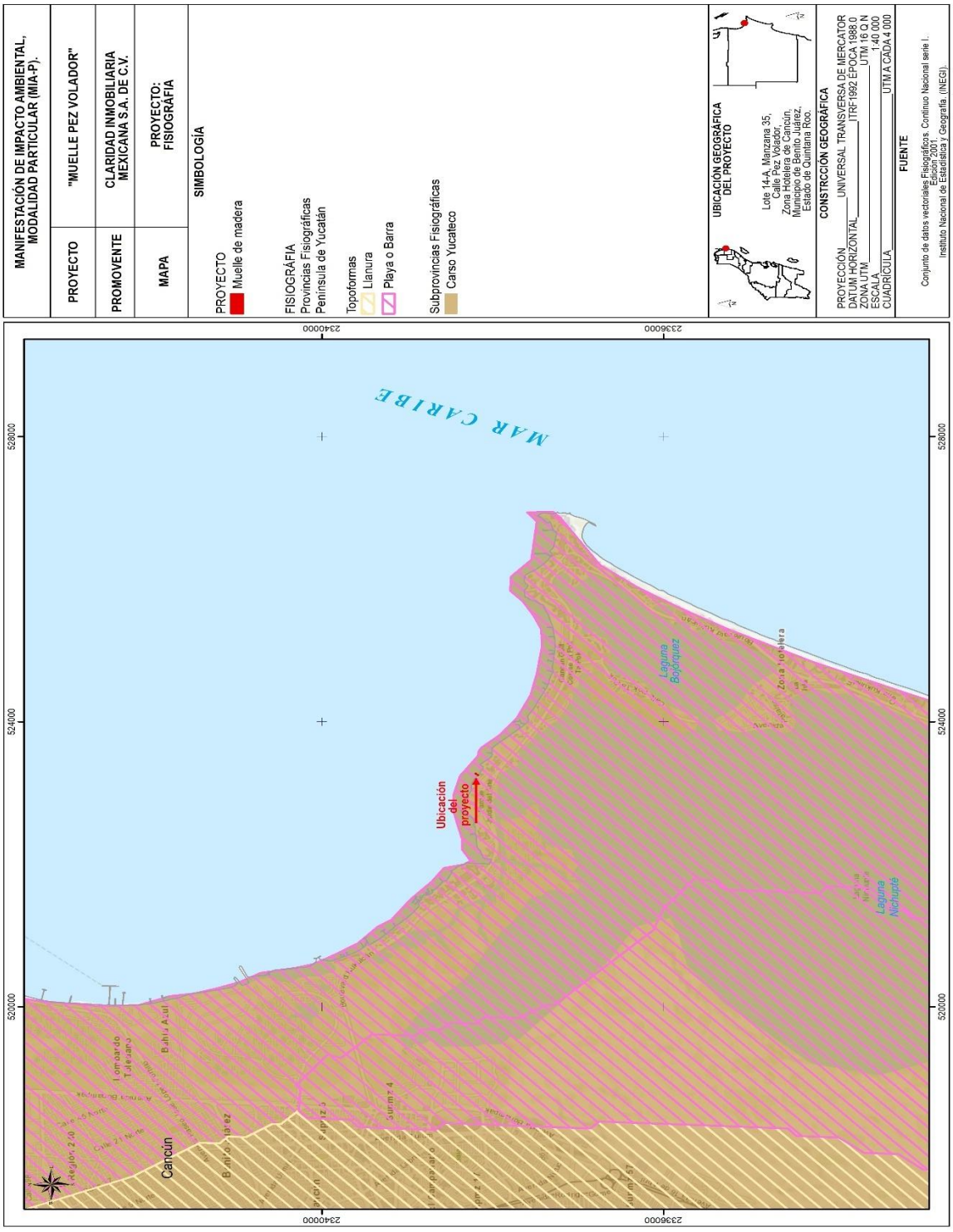
Topoforma

Playa o barrera: Topoforma formada de material arenoso, desarrollada a lo largo de la costa. Banco de arena que se forma en el mar. Llanura: Área sin elevaciones o depresiones prominentes.

CONSULTA PÚBLICA



Mapa 25 Fisiografía en el Sistema Ambiental



Mapa 26 Fisiografía en el predio

9. Geología

La Península de Yucatán es de reciente origen geológico y su conformación se remonta al Mesozoico (248 – 65 millones de años) cuando todavía no emergía por formar parte de un mar somero donde se depositaron diversos sedimentos de origen orgánico.

Posteriormente, en el inicio del Terciario inferior (65 – 56 millones de años) se depositan arenas y material biogénico y paulatinamente empieza a emerger la parte sur de la Península de Yucatán en el Eoceno-Mioceno (56 – 5.3 millones de años) para continuar con la parte norte su emersión a partir del Plioceno en el Terciario Superior hasta lafecha (5.3 millones de años hasta nuestros días).

La formación de la Península a partir de la sedimentación de materiales calcáreos provenientes de esqueletos de organismos marinos es la razón por la cual predominen los sustratos calizos, que están sujetos a procesos de meteorización química por la acción del agua (proceso kárstico)

De acuerdo a las cartas geológica del INEGI F16-8 Cancún y F16-11 Cozumel se observa que en la porción terrestre del Municipio de Benito Juárez las rocas calizas del Terciario superior (Ts(cz) y Tpl(cz)) ocupan el 90.6% de la superficie, seguida de los sedimentos lacustres del Cuaternario (Q(la)) con 8.1%, sedimentos litorales del Cuaternario (Q(li)) con 0.8% y sedimentos eólicos del Cuaternario (Q(eo)) con 0.5%.

Desde el punto de vista estructural, el sustrato de calizas es donde los procesos kársticos dan lugar a diversas estructuras superficiales como subterráneas. Las primeras corresponden a tres formas predominantes que son depresiones cerradas: dolinas entre las que se encuentran los cenotes, uvalas y poljés.

Considerando que el sustrato muestra una elevada fracturación del material parental existe una elevada porosidad que drena al subsuelo la mayor parte de las precipitaciones (holokarst), dando lugar a una compleja red hidrológica subterránea.

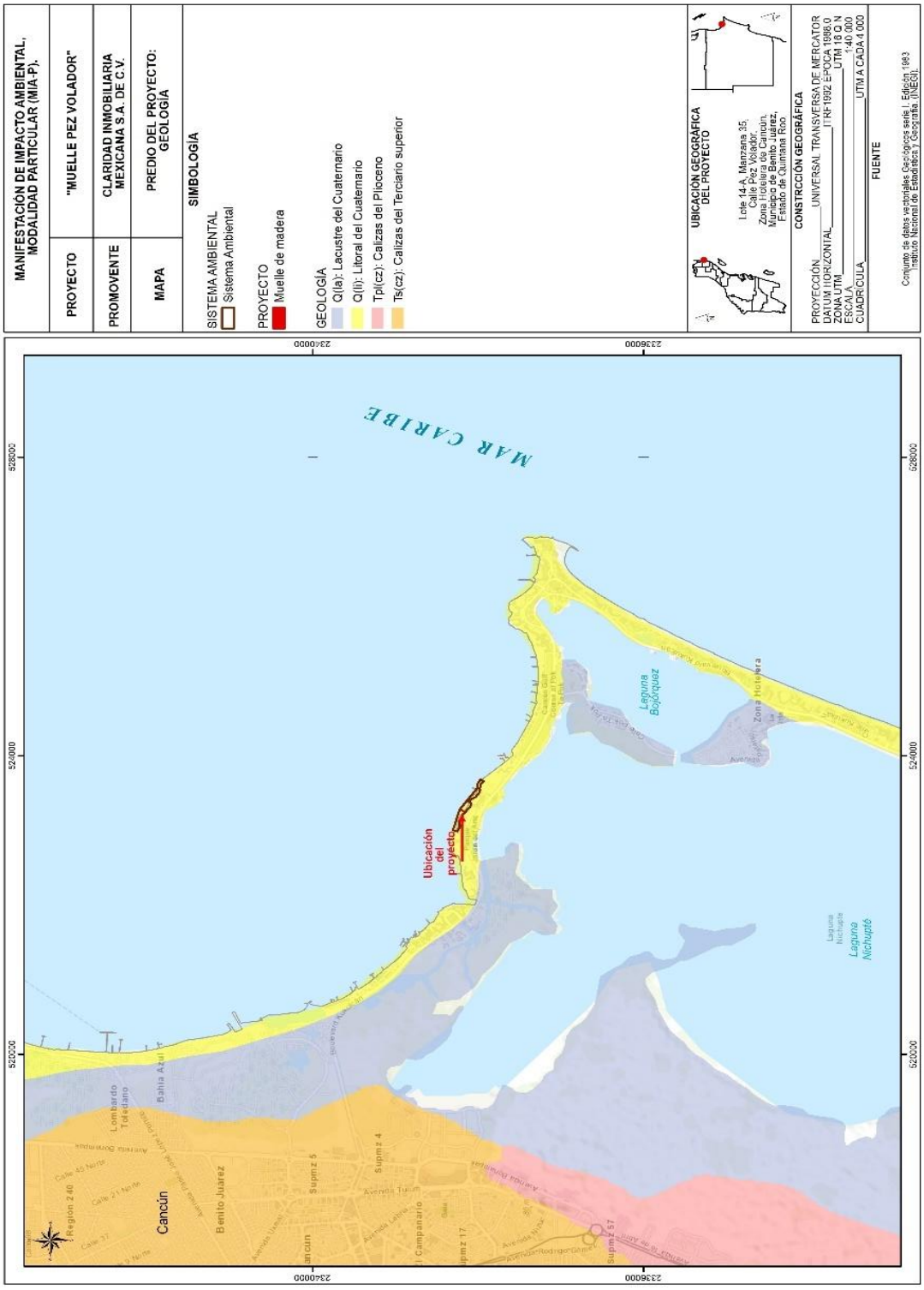
CONSULTA PÚBLICA

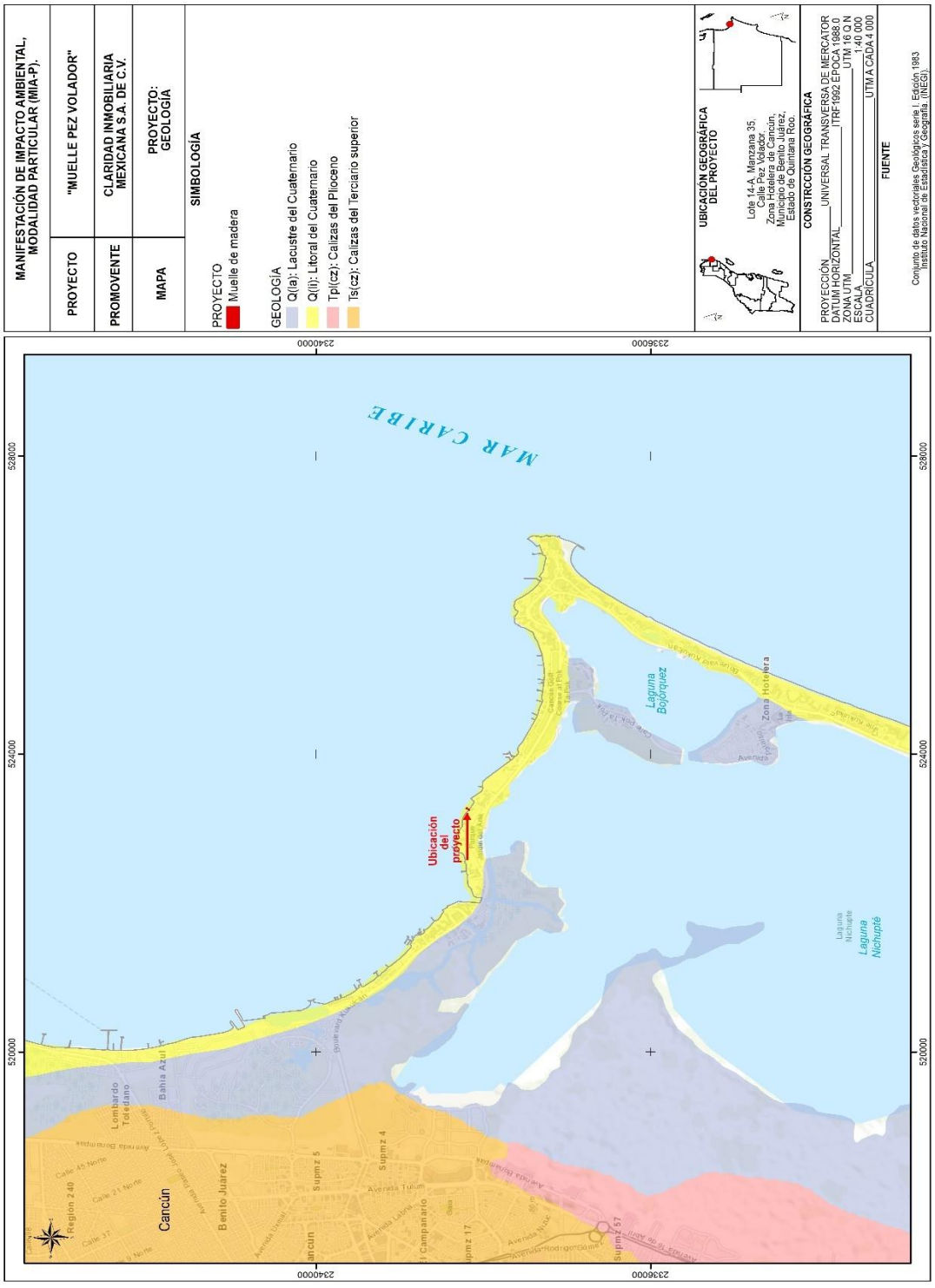
El proceso kárstico de disolución de las rocas calizas y las variaciones del nivel freático favorecen la formación de oquedades de diversas dimensiones que no son visibles desde la superficie; dando lugar a la posibilidad de riesgos por el colapso de su bóveda.

Los sedimentos de edad Cuaternaria, contrario a las rocas calizas, tienen una escasa cohesión y resistencia a la compresión, por lo que son altamente susceptibles a presentar deslizamientos o la erosión.

Q(Li) - Son depósitos recientes, del Cuaternario, que se encuentran en la zona litoral, el mecanismo de transporte fue tanto por agentes eólicos como por corrientes de agua. Ya que en la zona predominan las rocas carbonatadas, los sedimentos acumulados en la zona litoral también están compuestos por partículas de carbonatos.

CONSULTA PÚBLICA


MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P).
PROYECTO
"MUELLE PEZ VOLADOR"
PROMOVENTE
CLARIDAD INMOBILIARIA MEXICANA S.A. DE C.V.
MAPA
PREDIO DEL PROYECTO: GEOLOGÍA
SIMBOLOGÍA
SISTEMA AMBIENTAL
Sistema Ambiental
PROYECTO
Muelle de madera
GEOLOGÍA
Q(la): Lacustre del Cuaternario
Q(li): Litoral del Cuaternario
Tpl(cz): Calizas del Plioceno
Ts(cz): Calizas del Terciario superior
UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO
Lote 14-A, Manzana 35, Calle Pez Volador, Zona Hotelera de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo
CONSTRUCCIÓN GEOGRÁFICA
PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
DATUM HORIZONTAL ITRF1992 ÉPOCA 1988.0
ZONA UTM UTM 16 Q N
ESCALA 1:40,000
CUADRÍCULA UTM A CADA 4 000
FUENTE
Conjunto de datos vectoriales Geológicos serie I, Edición 1983 Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (INEGI).
MAR CARIBE
Ubicación del proyecto
Laguna Bojórquez
Zona Hotelera
Laguna Nichupté
Cancún
Bahía Azul
Lombardo Toledano
Bonampak
Calle 45 Norte
Calle 21 Norte
Calle 37
Region 240
Bonampak
Benito Juárez
Supmz 5
Supmz 4
Avenida Tulum
Avenida Labna
Supmz 17
Supmz 57
Avenida Nichupté
Avenida Rodrigo Gómez
Avenida Uxmal
Cancún
Avenida Kukulcán
Avenida Yaxchilán
Avenida Xel-Há
Avenida Chichén Itzá
Avenida Tulum
Avenida Cobá
Avenida Nichupté
Avenida Bonampak
Avenida Uxmal
Avenida Labna
Avenida Rodrigo Gómez
Avenida Kukulcán
Avenida Yaxchilán
Avenida Xel-Há
Avenida Chichén Itzá



Mapa 28 Geología en el predio

10. Edafología

Los suelos tienen su origen por la compleja acción biológica, física y química sobre un material parental específico, bajo condiciones climáticas particulares y tipo de aporte de materia orgánica. En el municipio todos los suelos presentes se consideran jóvenes y por no mostrar horizontes bien definidos y corresponden a: Leptosoles, Solonchak y Arenosoles.

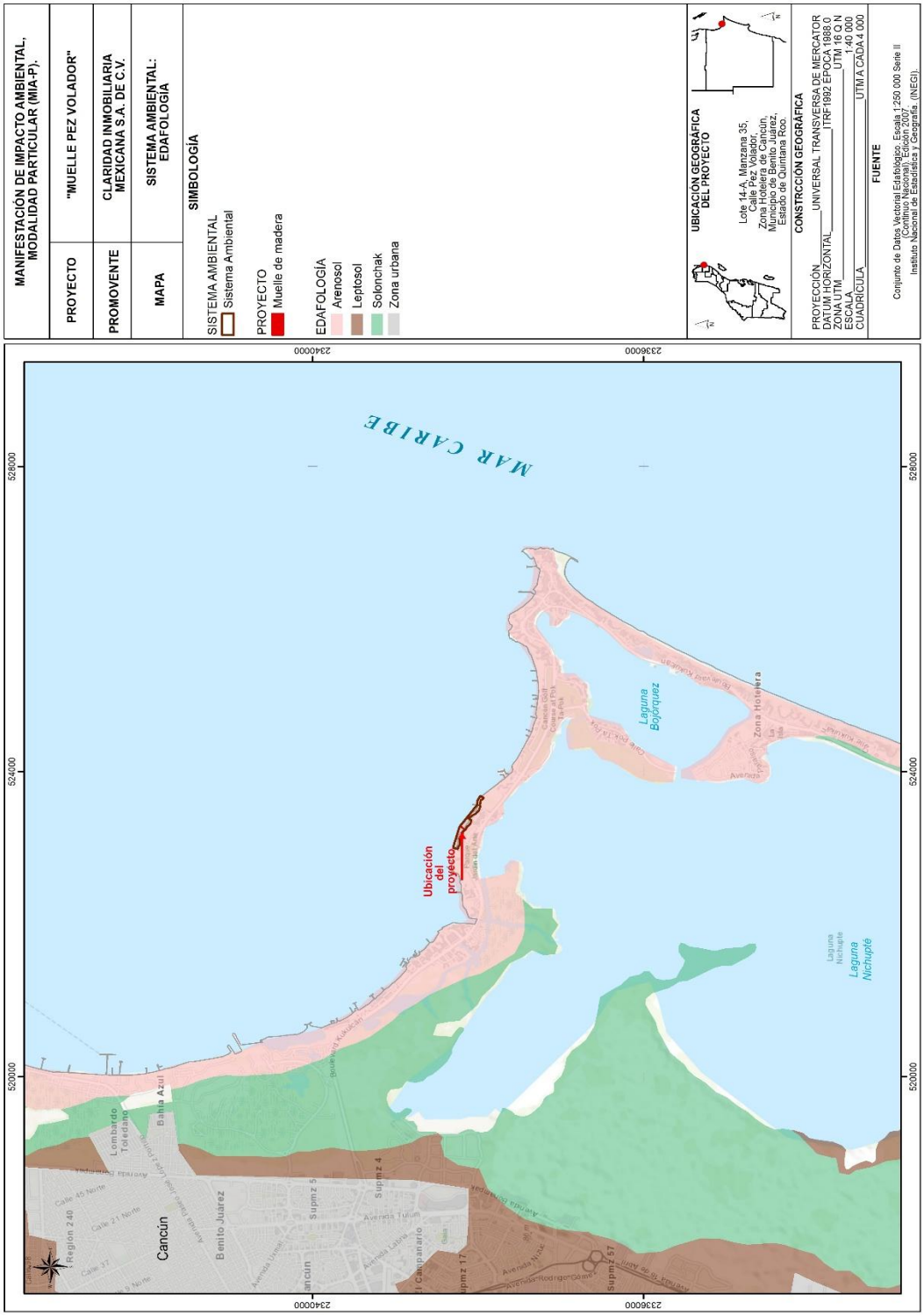
Con información edafológica del INEGI, quien a su vez adopta la clasificación de la Base Referencial Mundial del recurso suelo (WRB, 2015), se obtuvo una lista de los suelos presentes en la zona; los tipos y cobertura estimada son: Arenosol (AR) 2.9%, Solonchak (SC) 50.5% y Leptosol (LP) 45.8% (INEGI, 2014).

El suelo de tipo Arenosol corresponde a suelos con un elevado contenido de partículas arenosas; se distribuye en la zona de playa y proviene de arenas biogénicas calcáreas con elevado contenido sódico proveniente de esqueletos y restos de organismos marinos.

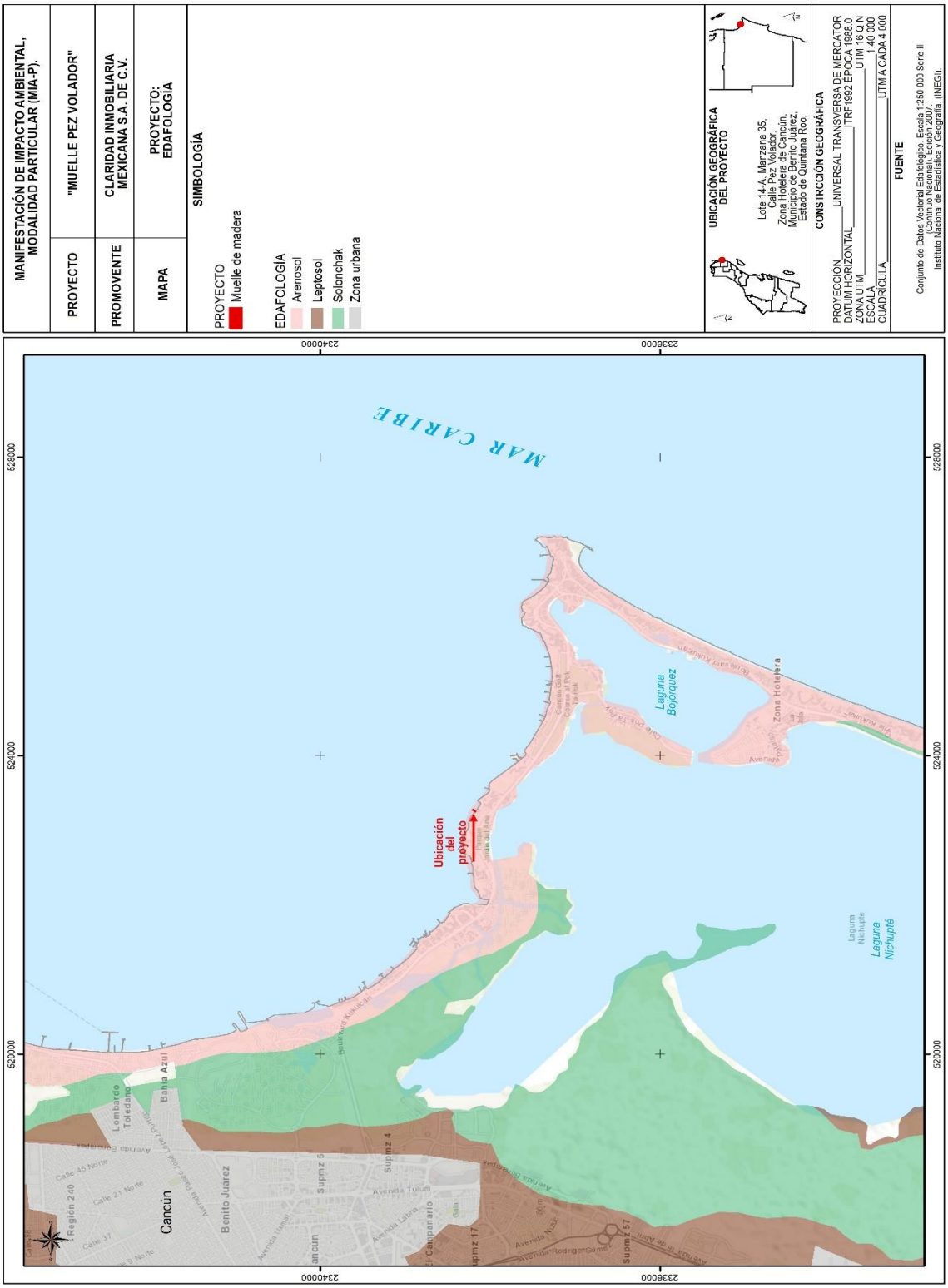
El suelo Solonchak corresponde a suelos con elevadas concentraciones de sales solubles, se ubican en zonas sujetas a inundación, tanto de aguas dulces como salobres, y frecuentemente presentan elevados contenidos de materia orgánica, cuya descomposición anaerobia genera compuestos corrosivos.

El suelo Leptosol presenta un horizonte superficial delgado o con muchos fragmentos gruesos, la presencia de material rocoso forma una capa significativa y que en la zona corresponde a material calizo consolidado sujeto a meteorización química que da lugar a geoformas kársticas como cenotes o poljes.

CONSULTA PÚBLICA



Mapa 29 Edafología en el Sistema Ambiental



Mapa 30 Edafología en el predio

Erosión

La erosión inducida se relaciona con las malas prácticas de manejo de los suelos, una de las principales causas de la pérdida de suelo en los ecosistemas tropicales en general y en los de este municipio en particular, se debe a la eliminación de la cobertura vegetal. Por lo general, la exposición prolongada de los terrenos desmontados, facilitan el arrastre de las partículas del suelo hacía las partes más bajas. Por la predominancia de terrenos planos y permeables en la porción continental del municipio, es más probable la erosión hídrica vertical de los suelos que permanecen sin cubierta vegetal.

En la franja litoral la erosión eólica superficial es más frecuente y se relaciona directamente con la intensidad del viento y el tamaño de las partículas del suelo arenoso. La formación de las dunas o montículos de arena es ocasionada por la acumulación de materiales acarreados por el viento que al perder velocidad son depositados en grandes cantidades.

CONSULTA PÚBLICA

11. Importancia Regional

De acuerdo con la regionalización establecida por la CONABIO, el proyecto incide en las siguientes áreas prioritarias:

Región Hidrológica Prioritaria: Corredor Cancún-Tulum

Región Prioritaria Marina: Punta Maroma- Punta Nizuc.

Región Terrestre Prioritaria: Dzilam-Ría Lagartos-Yum Balam: El SAR y el predio no se encuentra dentro de alguna región terrestre prioritaria

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA): Corredor Central Vallarta-Punta Laguna

11.1. Región Prioritaria Marina: Punta Maroma-Punta Nizuc.

El Área Prioritaria Marina número 63 denominada “Punta Maroma- Punta Nizuc”, cuenta con una superficie de 1,005 km^2. De acuerdo con la ficha de esta Región se tiene que:

Clima: cálido subhúmedo con lluvias en otoño. Temperatura media anual 22-26°C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes, nortes.

Geología: placa de Norteamérica, rocas sedimentarias, plataforma amplia.

Descripción: arrecifes, lagunas, playas, dunas costeras, estuarios.

Oceanografía: predomina la corriente de Yucatán. Oleaje variable. Aporte de agua dulce por lagunas. Hay giros y contracorriente.

Biodiversidad: moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, esponjas, corales, artrópodos, tortugas, peces, aves, mamíferos marinos, manglares, selva baja inundable. Zona de reproducción de tortugas y merostomados.

CONSULTA PÚBLICA

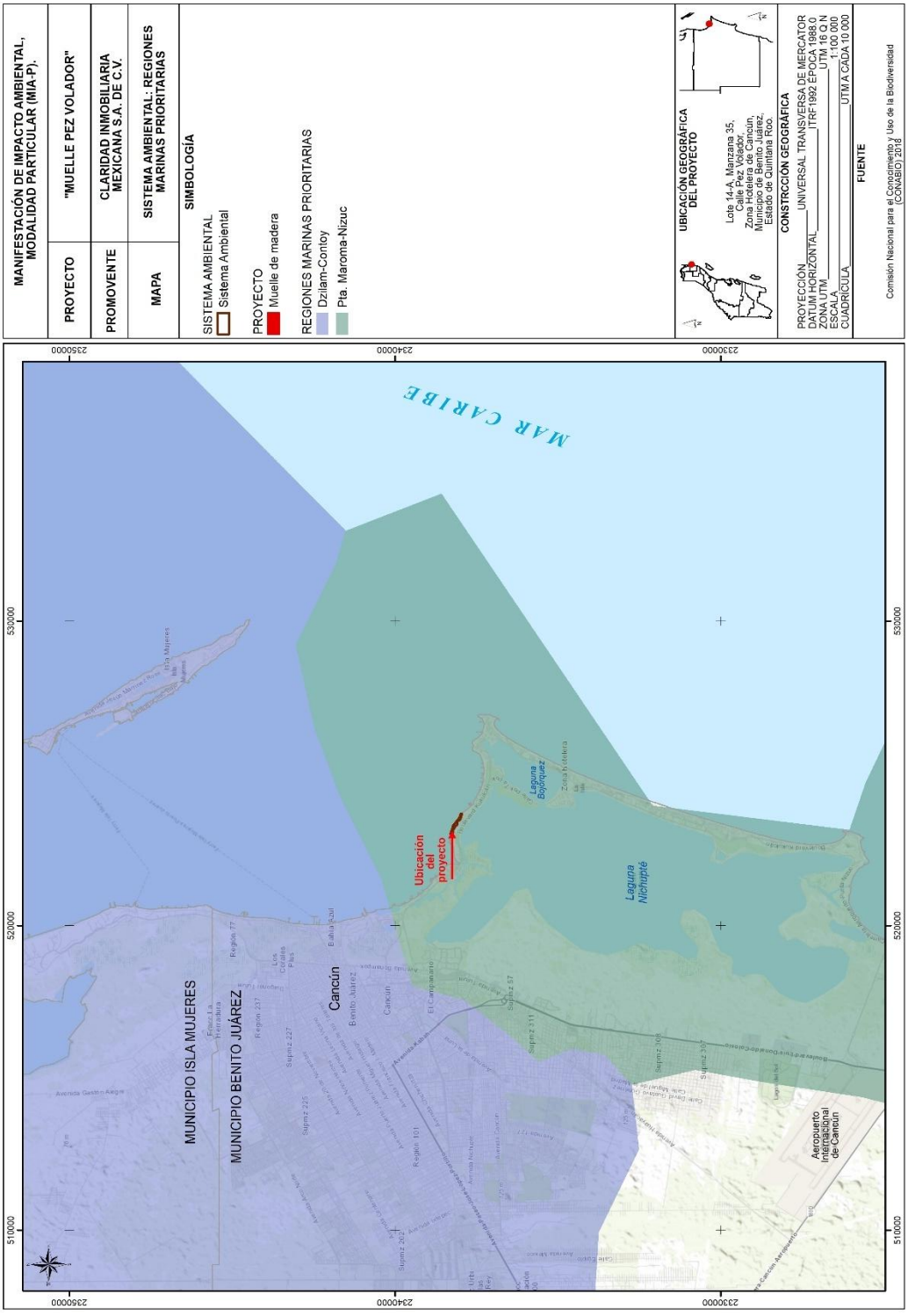
Aspectos económicos: zona de poca pesca organizada en cooperativas y libres. Se explotan crustáceos y peces. Crianza de peces en la laguna Nichupté. Turismo de alto impacto, ecoturismo y buceo. Hay porcicultura en Puerto Morelos, Quintana Roo.

Problemática:

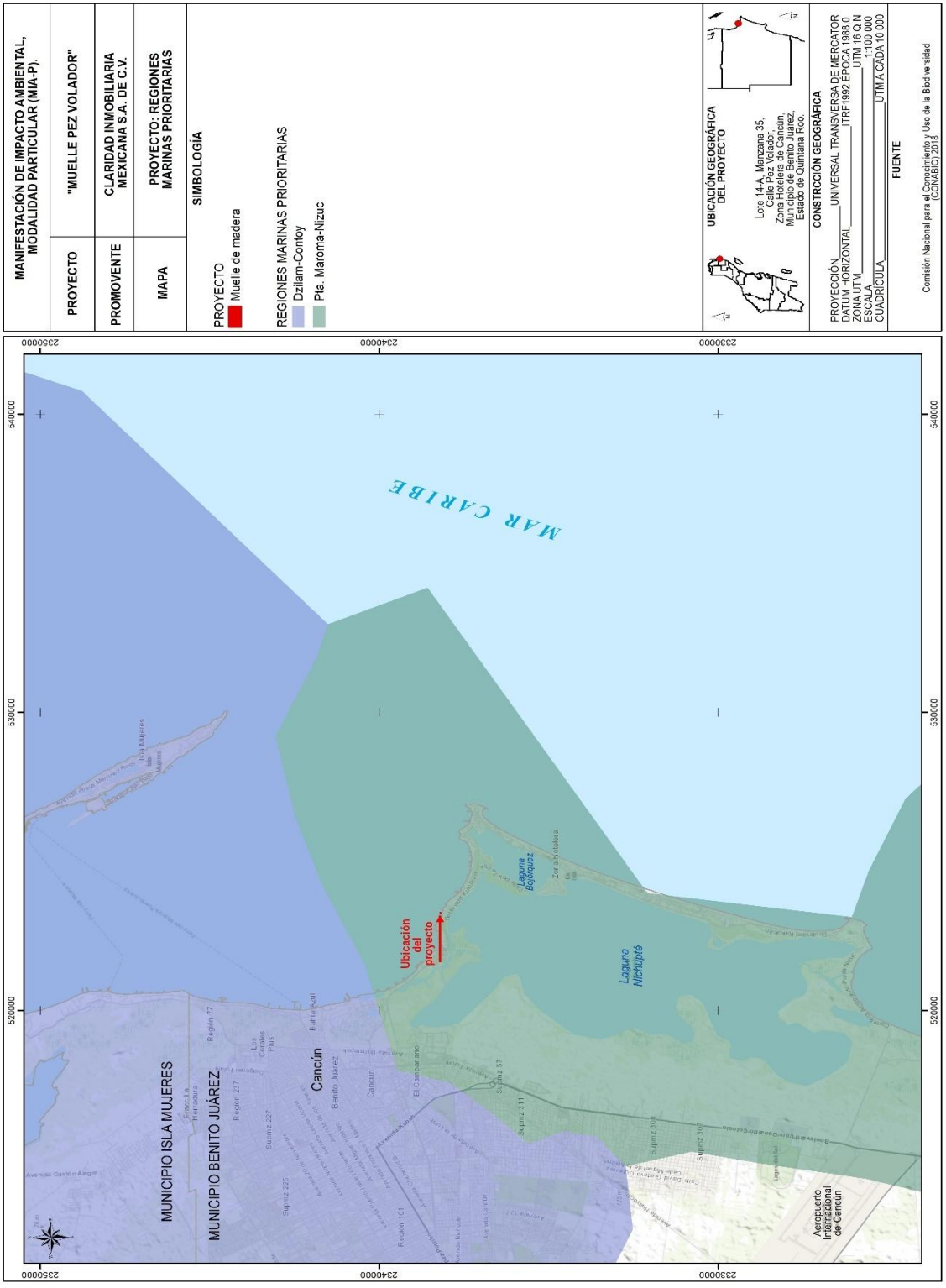
- Modificación del entorno: por tala de manglar, relleno de áreas inundables (pérdida de permeabilidad de la barra), remoción de pastos marinos, construcción sobre bocas, modificación de barreras naturales. Daño al ambiente por embarcaciones pesqueras, mercantes y turísticas. Existe desforestación (menor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

Conservación: ya están protegidos los arrecifes de Puerto Morelos; se recomienda dar impulso a su plan de manejo y a su bonificación. La laguna de Nichupté debería estar sujeta a normas de uso y protección.

CONSULTA PÚBLICA



Mapa 31 Regiones Marinas Prioritarias en el Sistema Ambiental



Mapa 32 Regiones Marinas Prioritarias en el predio

11.2. Región hidrológica prioritaria 105

La región hidrológica prioritaria número 105 denominada “Corredor Cancún - Tulúm”, cuenta con una superficie de 1,715 km2. De acuerdo con la ficha de esta Región se tiene que:

Recursos hídricos principales

Lénticos: laguna de Chakmochuk y Nichupté, cenotes, estuariosy humedales.

Lóticos: aguas subterráneas

Limnología básica: ND

Geología/Edafología: suelos tipo Litosol, Rendzina y Zolonchak. Los suelos se caracterizan por poseer una capa superficial abundante en humus y fértil, que descansa sobre roca caliza.

Características varias: clima cálido subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura promedio anual 26-28 oC. Precipitación total anual 1000-2000 mm.

Principales poblados: Cancún, Playa del Carmen, Pto. Morelos, Tulum, Akumal, Xel-ha

Actividad económica principal: turismo, forestal y pecuaria

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: tipos de vegetación: selva mediana subperennifolia, selva baja perennifolia, selva baja inundable, manglar, sabana, palmar inundable y vegetación de dunas costeras. Diversidad de hábitats: estuarios, humedales, dunas costeras, caletas, cenotes y playas. Flora característica: *Acacia globulifera, tasiste Acoelorrhaphe wrightii, Annona glabra, Atriplex cristata, Bactris balanoidea, ramón Brosimum alicastrum, Bucida buceras, chaca Bursera simaruba, Caesalpinia*

CONSULTA PÚBLICA

gaumeri, Cameraria latifolia, Capparis flexuosa, C. incana, Coccoloba reflexiflora, C. uvifera, palma nakax Coccothrinax readii, Cordia sebestena, Crescentia cujete, Curatella americana, Cyperus planifolius, Dalbergia glabra, Eugenia lundellii, palo de tinte Haematoxylum campechianum, Hampea trilobata, Hyperbaena winzerlingii, Ipomoea violacea, chicozapote Manilkara zapota, chechén Metopium brownei, Pouteria campechiana, P. chiricana, palma Pseudophoenix sargentii, mangle rojo Rhizophora mangle, palma chit Trinax radiata. La flora fitoplanctónica de los cenotes generalmente está dominada por diatomeas como *Amphora ovalis, Cocconeis placentula, Cyclotella meneghiniana, Cymbella turgida, Diploneis puella, Eunotia maior, E. monodon, Gomphonema angustatum, G. lanceolatum, Nitzchia scalaris, Synedra ulna y Terpsinoe musica*. Fauna característica: de crustáceos como el misidáceo *Antromysis (Antromysis) cenotensis; el anfípodo Tulumella unidens; el palemónido Creaseria morleyi; los decápodos Typhlatya mitchelli y T. pearsei; los copépodos Arctodiaptomus dorsalis, Eucyclops agilis, Macrocyclops albidus, Mastigodiaptomus texensis, Mesocyclops edax, Mesocyclops sp., Schizopera tobae cubana, Thermocyclops inversus, Tropocyclops prasinus mexicanus, T. prasinus s.str.; los ostrácodos Candonocypris serratomarginata, Chlamydotheca mexicana, Cypridopsis niagrensis, C. rhomboidea, Cyprinotus putei, C. symmetricus, Darwinula stevensoni, Eucypris cisternina, E. serratomarginata, Herpetocypris meridiana, Metacypris americana, Stenocypris fontinalis, Strandesia intrepida, S. obtusata; de peces como los cíclidos Archocentrus octofasciatus, Cichlasoma friedrichsthali, C. robertsoni, C. salvini, C. synspilum, C. urophthalmus, Petenia splendida y Thorichthys meeki; los poecílidos Belonesox belizanus,Gambusia yucatana, Heterandria bimaculata, Poecilia mexicana, P. orri y P. petenensis; la anguila americana Anguilla rostrata, el carácido Astyanax aeneus y el bagre Rhamdia guatemalensis. Endemismos del isópodo Bahalana mayana; de los anfípodos Bahadzia bozanici, Mayaweckelia cenoticola, Tuluweckelia cernua; del ostrácodo Danielopolina mexicana; del remípedo Speleonectes tulumensis; del termosbenáceo Tulumella unidens, los cuales habitan en cenotes y cuevas; de los*

CONSULTA PÚBLICA

peces Astyanax altior, la brótula ciega Ogilbia pearsei, la anguila Ophisternon infernale, Poecilia velifera; de aves el pavo ocelado Agriocharis ocellata, el loro yucateco Amazona xantholora, que junto con el manatí Trichechus manatus se encuentran amenazados por lo reducido y aislado de sus hábitats, por la contaminación y navegación respectivamente. Zona de reproducción de tortugas caguama Caretta caretta, blanca Chelonia mydas, laúd Dermochelis coriacea y el merostomado Limulus polyphemus. Todas estas especies amenazadas junto con los reptiles boa Boa constrictor, huico rayado Cnemidophorus cozumela, garrobo Ctenosaura similis, iguana verde Iguana iguana, casquito Kinosternon scorpioides, mojina Rhinoclemmys areolata, jicotea Trachemys scripta; las aves loro yucateco Amazona xantholora, garceta de alas azules Anas discors, carao Aramus guarauna, aguililla cangrejera Buteogallus anthracinus, hocofaisán Crax rubra, el trepatroncos alileonado Dendrocincla anabatina, garzita alazana Egretta rufescens, halcón palomero Falco columbarius, el gavilán zancudo Geranospiza caerulescens, el bolsero yucateco Icterus auratus, el bolsero cuculado I. cucullatus, zopilote rey Sarcoramphus papa, golondrina marina Sterna antillarum, Strix nigrolineata y los mamíferos mono aullador Alouatta pigra, mono araña Ateles geoffroyi, grisón Galictis vittata y oso hormiguero Tamandua mexicana.

Aspectos económicos: pesquerías de caracol y langosta. Cultivo de peces en la laguna de Nichupté. Turismo y ecoturismo. Porcicultura en Pto. Morelos.

Problemática:

- Modificación del entorno: perturbación por complejos turísticos, obras de ingeniería para corredores turísticos, desforestación, modificación de la vegetación (tala de manglar) y de barreras naturales, relleno de áreas inundables y formación de canales.

- Contaminación: aguas residuales y desechos sólidos.

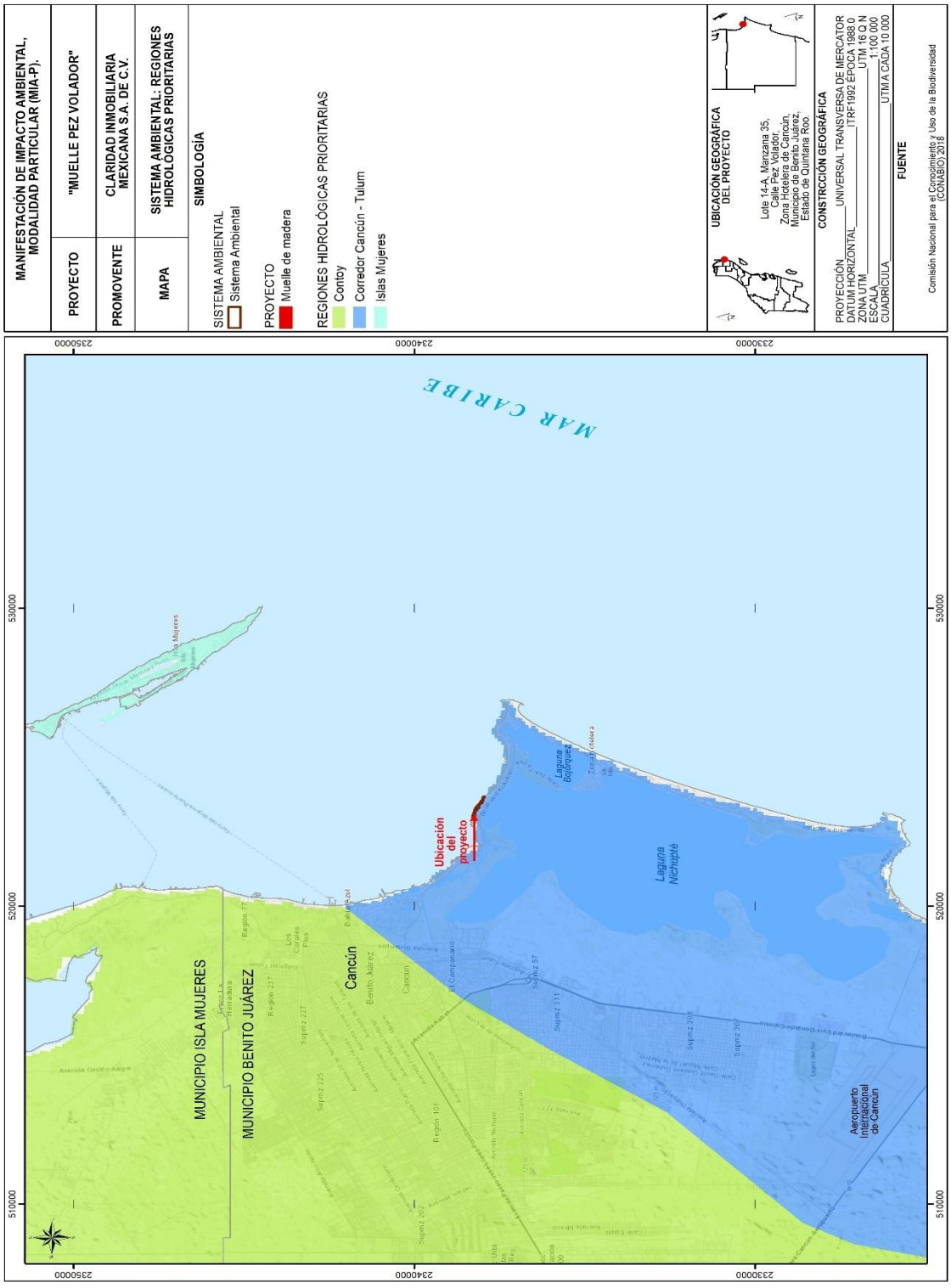
CONSULTA PÚBLICA

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

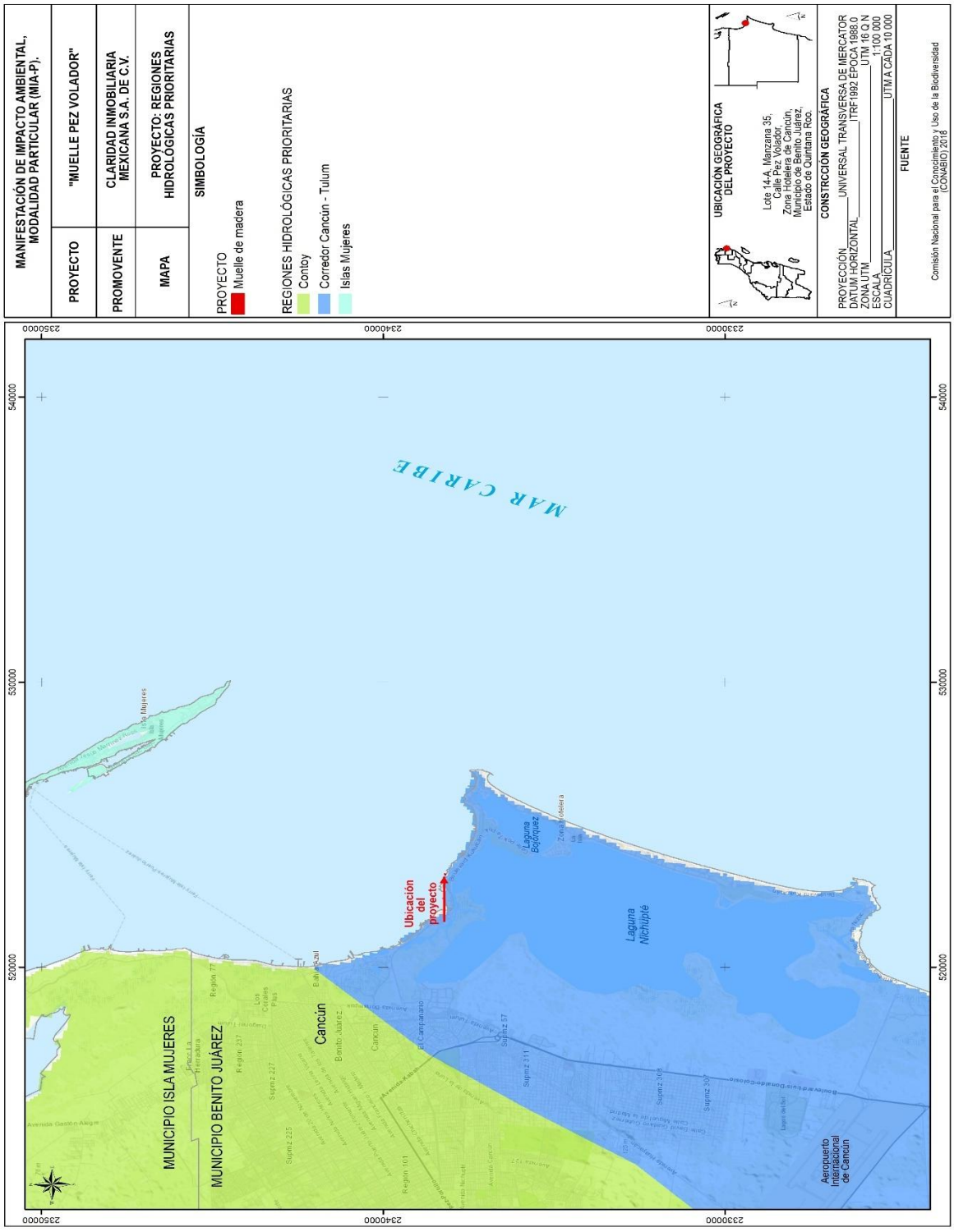
Conservación: se necesita restaurar la vegetación, frenar la contaminación de acuíferos y dar tratamiento a las aguas residuales. Se desconoce la influencia de afloramientos de agua en la zona de la laguna de Nichupté. Están considerados Parques Nacionales Punta Cancún, Punta Nizuc y Tulum. El Parque Nacional Tulum está siendo afectado por la construcción urbana, el saqueo de material vegetal, la construcción de un tren turístico, la presencia de puestos comerciales de artesanías para los turistas y la gran cantidad de basura arrojada a las zonas de manglar y de selva mediana subperennifolia.

Con relación a esta región prioritaria, es importante señalar que el proyecto no ocasionará un incremento en su problemática, ya que las aguas residuales que se generen se enviarán al sistema de tratamiento municipal, a través de la red existente. Por otra parte, no se desmontará o rellenará áreas con presencia de vegetación de manglar, únicamente se ocuparán las áreas colindantes sin vegetación de este tipo. El proyecto no es un complejo turístico, ni pretende la formación de canales u obras que afecten la hidrología de la zona, tan es así que la cimentación propuesta en el área colindante con el manglar corresponde a pilotes de madera. Tampoco se considera la siembra de coco o tasiste.

CONSULTA PÚBLICA

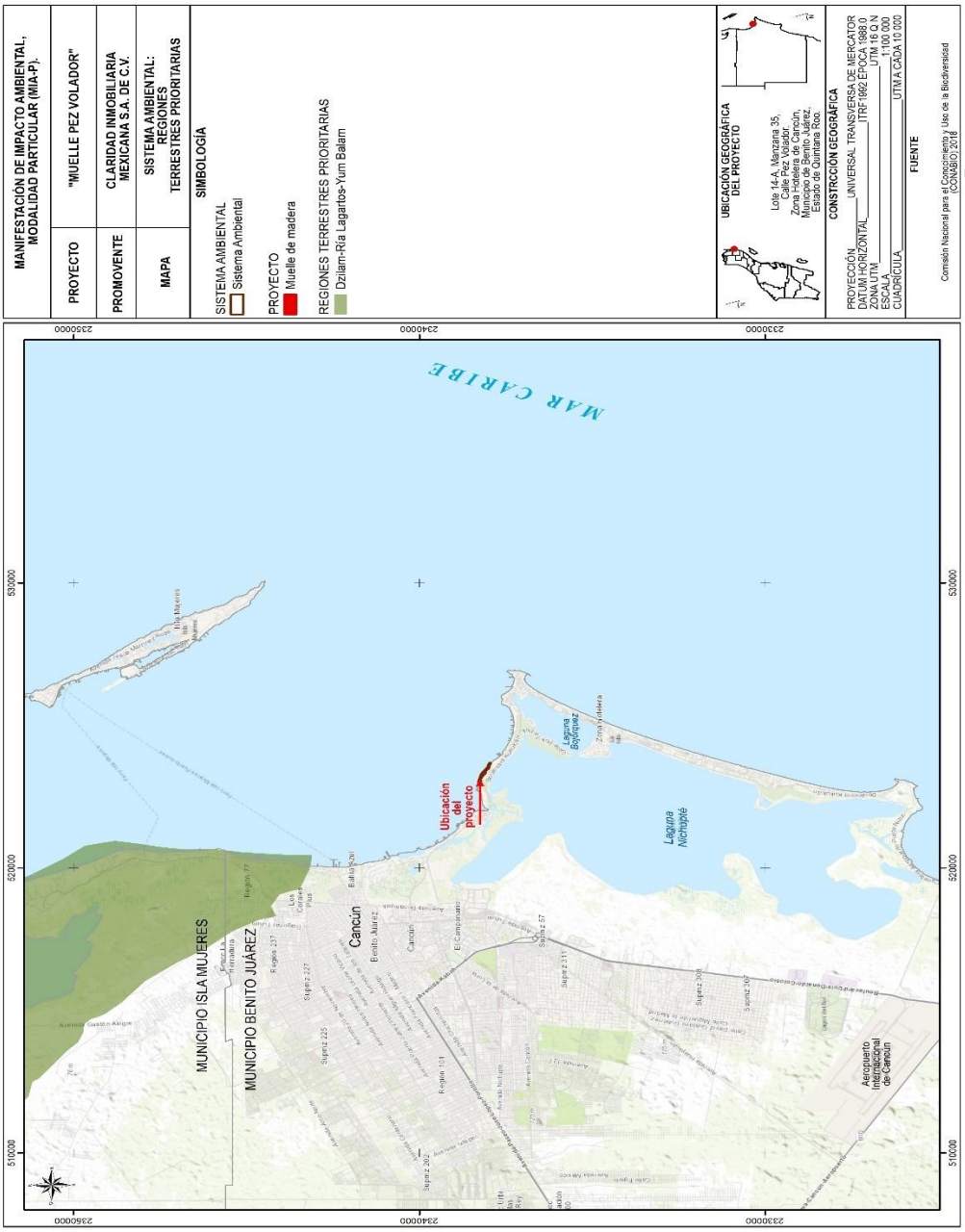


Mapa 33 Regiones Hidrológicas Prioritarias en el Sistema Ambiental

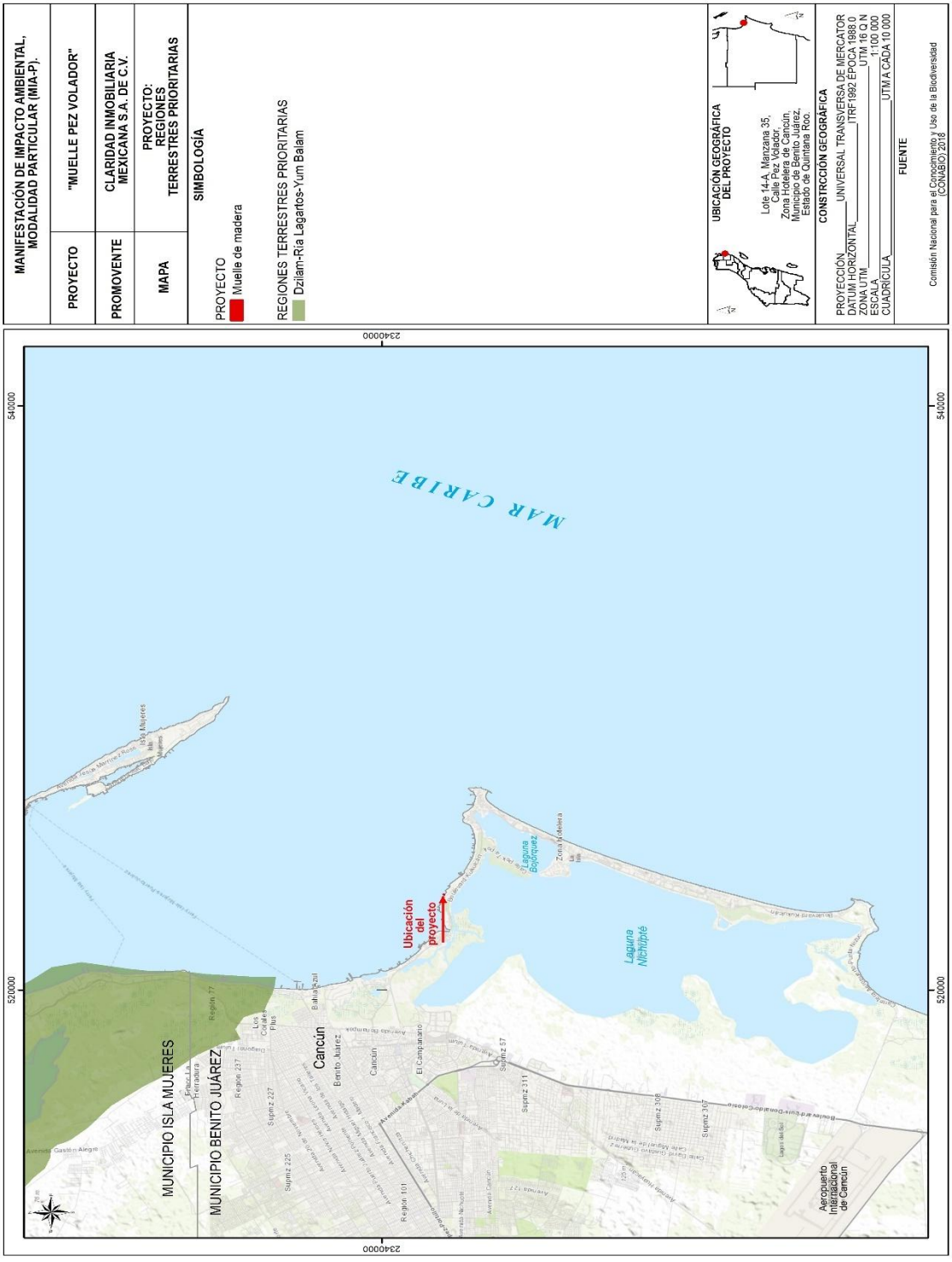

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P).
PROYECTO
"MUELLE PEZ VOLADOR"
PROMOVENTE
CLARIDAD INMOBILIARIA MEXICANA S.A. DE C.V.
MAPA
PROYECTO: REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS
SIMBOLOGÍA
PROYECTO
Muelle de madera
REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS
Contoy
Corredor Cancún - Tulum
Islas Mujeres
UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO
Lote 14-A, Manzana 35, Calle Pez Volador, Zona Hotelera de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo.
CONSTRCCION GEOGRÁFICA
PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
DATUM HORIZONTAL ITRF 1992 EPOCA 1988.0
ZONA UTM UTM 16 Q N
ESCALA 1:100 000
CUADRICULA UTM A CADA 10 000
FUENTE
Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) 2018
MAR CARIBE
Ubicación del proyecto
Laguna Bojórquez
Laguna Nichupté
MUNICIPIO ISLA MUJERES
MUNICIPIO BENITO JUÁREZ
Cancún
Aeropuerto Internacional de Cancún
Isla Mujeres
Punta Sur
Punta Nizuc
Punta Cancún
Punta Hermosa
Punta Tortugas
Punta Piedra
Punta Norte
Punta Sam
Punta Cocoyol
Punta Cocos
Punta Pájaros
Punta Cancún
Punta Nichupté
Punta Tamarindo

Regiones Terrestres Prioritarias

El sistema Ambiental y el predio se encuentran fuera de la delimitación de la Región Terrestre Prioritaria denominada Dzilam-Ría Lagartos-Yum Balam



Mapa 35 Regiones Terrestres Prioritarias en el Sistema Ambiental



Mapa 36 Regiones Terrestres Prioritarias en el predio

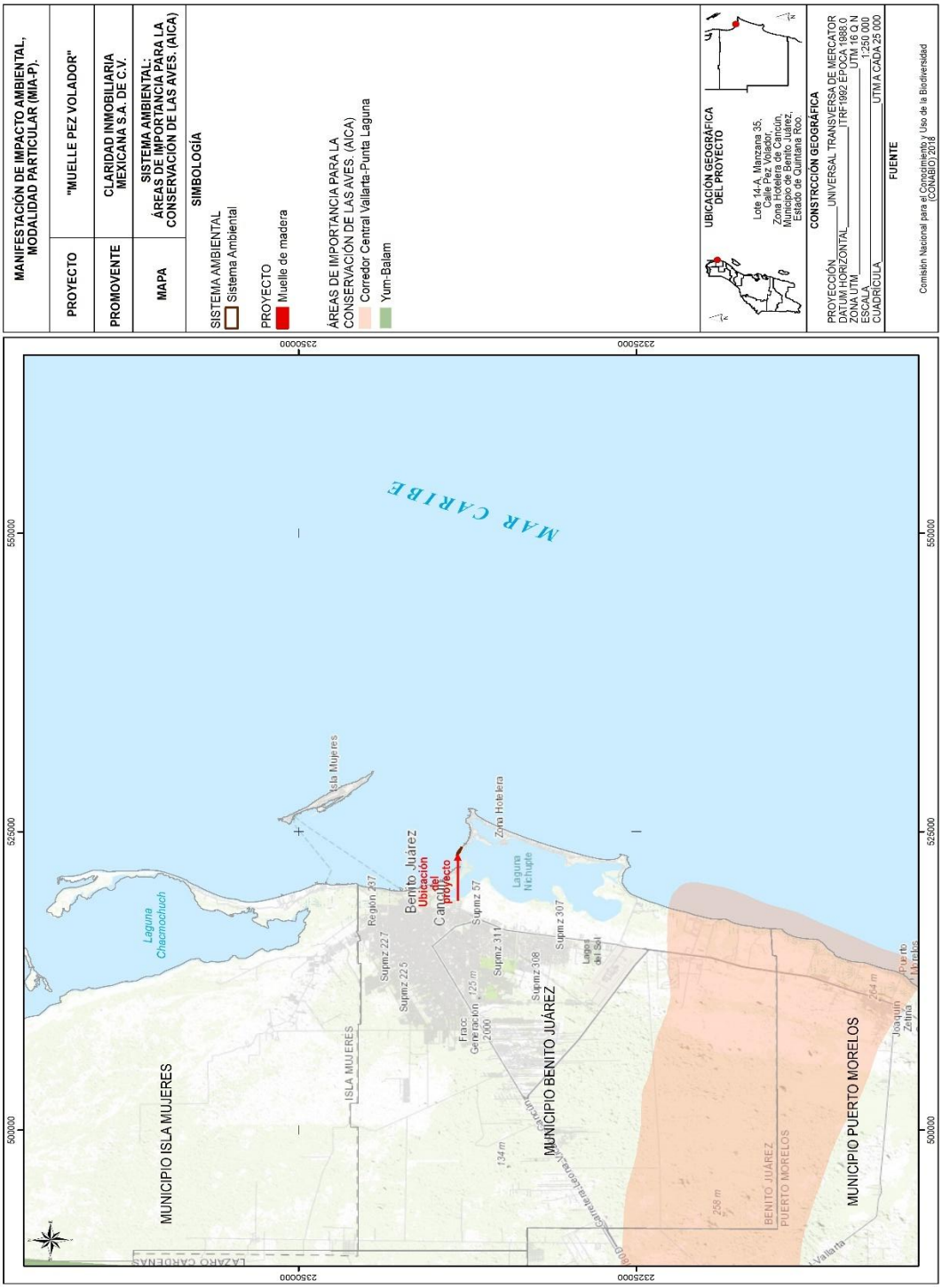
Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves

Es una zona de remanentes de selvas medianas subperennifolias y Akalchés (selvas inundables) continuos. Es el área más norteña de ocurrencia de especies incluidas en la NOM-059 y CIPAMEX con registros recientes, como Ciccaba nigrolineata.

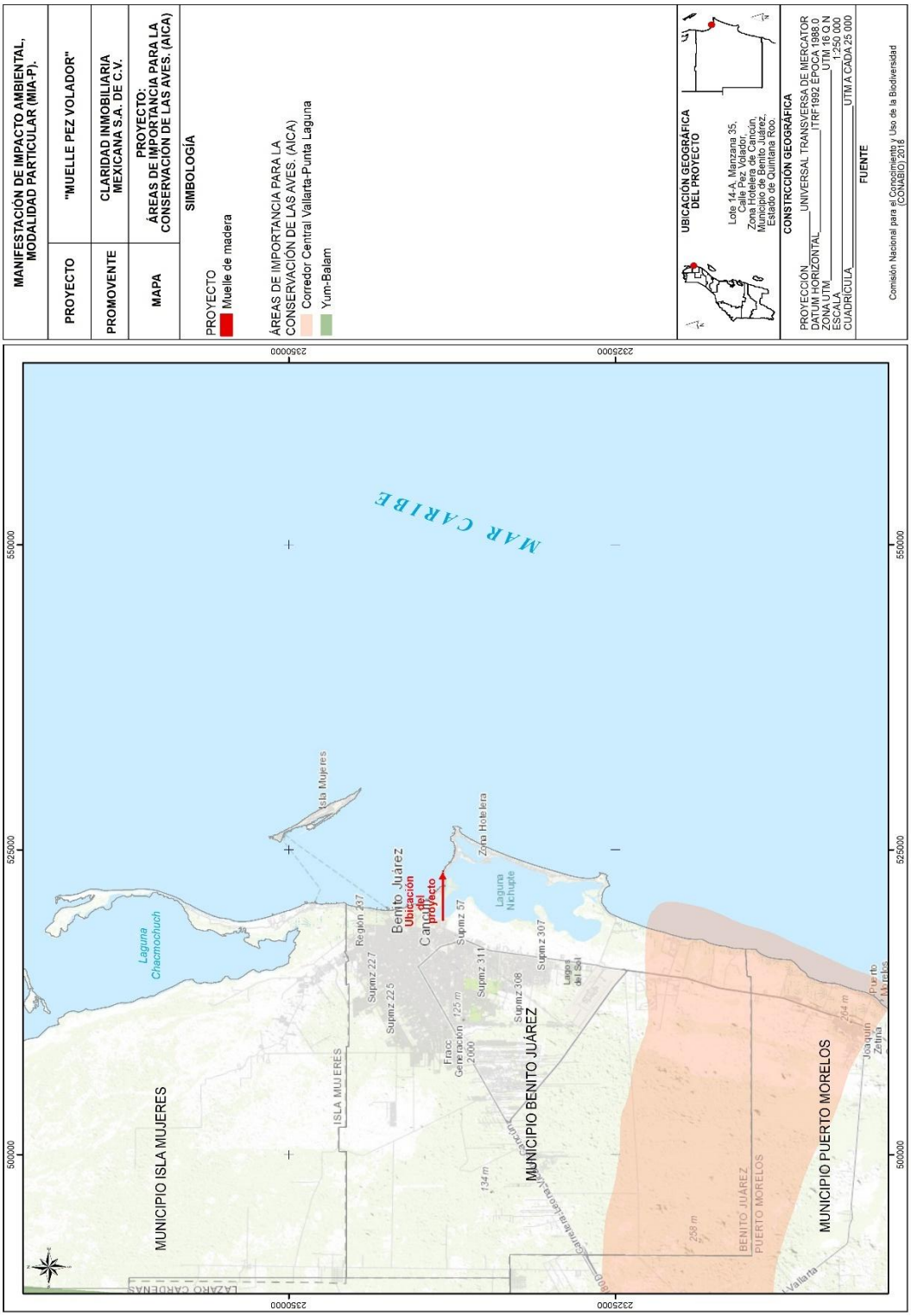
Según Rzedowski (1970): (a), b, en parte la j y la k. Bosque tropical perennifolio, subcaducifolio.

Funciona como un corredor de enlace entre la Reserva de Sian Ka'an en Quintana Roo y el estado de Yucatán. La porción más occidental de este tipo de vegetación funciona como reserva ejidal reconocida regionalmente y está propuesta para ser incluida en el SINAP. En la zona existen colonias del mono araña (población restringida a Punta Laguna). Actualmente se llevan a cabo estudios de comportamiento en el área.

CONSULTA PÚBLICA



Mapa 37 AICAs en el Sistema Ambiental

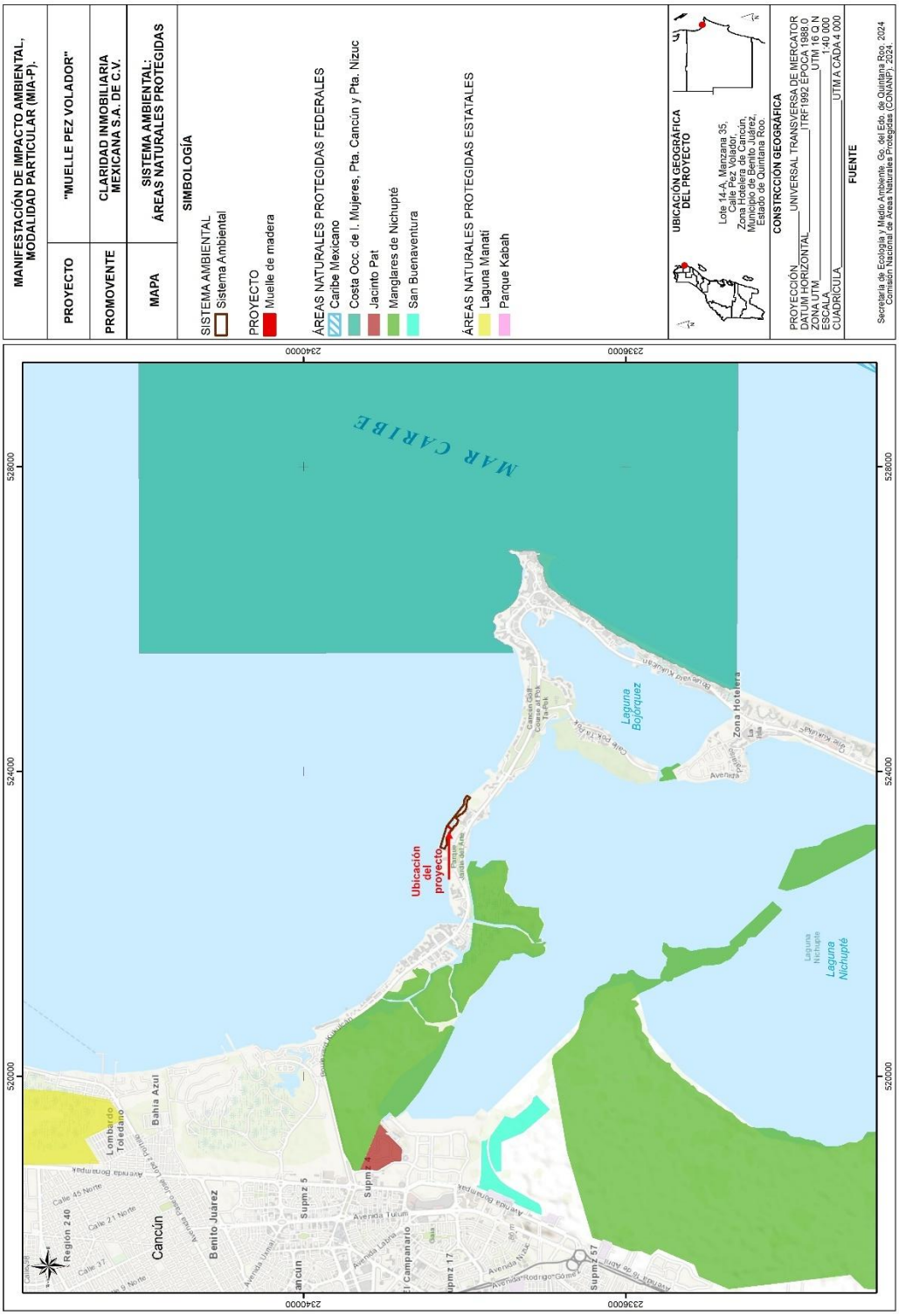


Mapa 38 AICAs en el predio

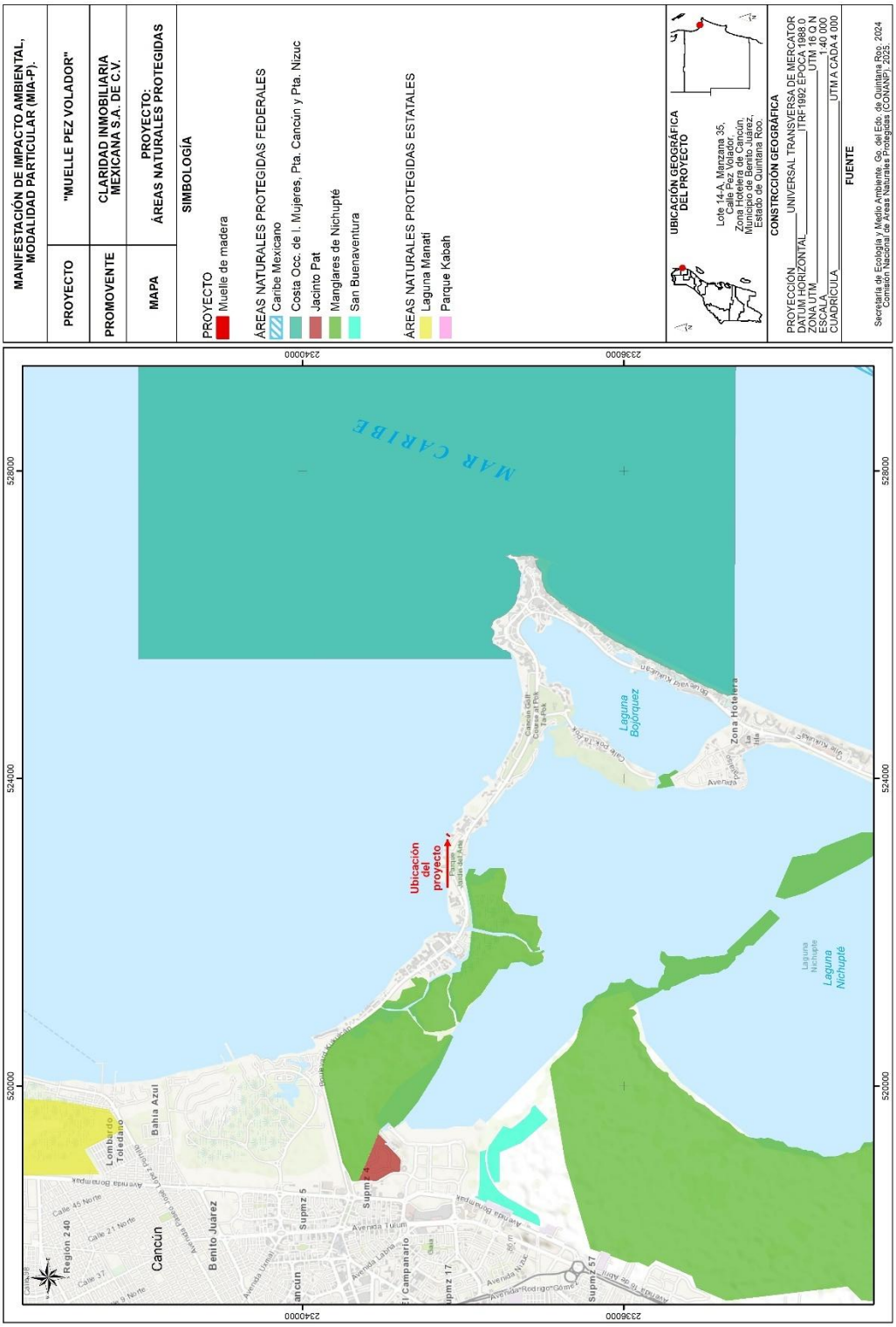
12. Áreas Naturales Protegidas

El proyecto no se encuentra regulado por ningún Área Natural Protegida de carácter Federal o Estatal, como se observa en el siguiente mapa, se puede observar que el predio del proyecto se encuentra a una distancia de 508 m del Área Natural Protegida denominada Manglares de Nichupté y a una distancia de 2.590 km del Área Natural Protegida denominada Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc.

CONSULTA PÚBLICA



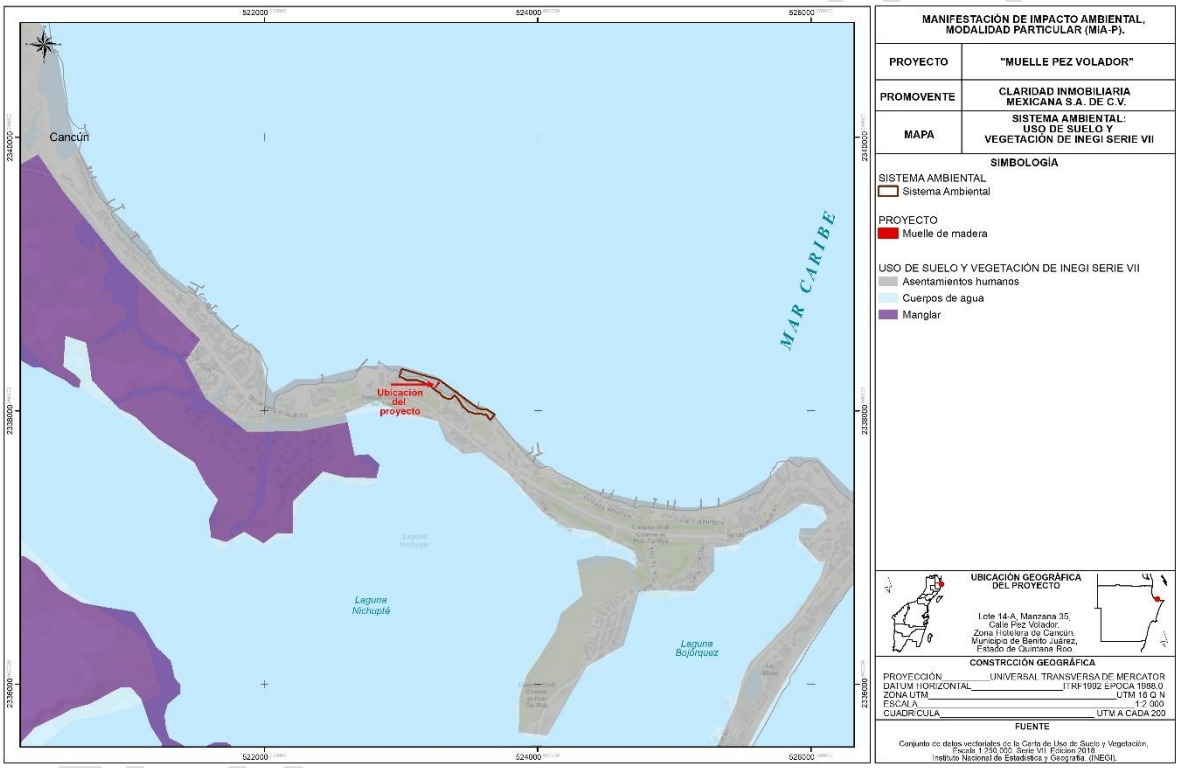
Mapa 39 ANP en el Sistema Ambiental


MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P).
PROYECTO
"MUELLE PEZ VOLADOR"
PROMOVENTE
CLARIDAD INMOBILIARIA MEXICANA S.A. DE C.V.
MAPA
PROYECTO: ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS
SIMBOLOGÍA
PROYECTO
Muelle de madera
ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS FEDERALES
Caribe Mexicano
Costa Occ. de I. Mujeres, Pta. Cancún y Pta. Nizuc
Jacinto Pat
Manglares de Nichupté
San Buenaventura
ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS ESTATALES
Laguna Manati
Parque Kabah
UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO
Lote 14-A, Manzana 35, Calle Pez Volador Zona Hotelera de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo.
CONSTRUCCIÓN GEOGRÁFICA
PROYECCIÓN UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
DATUM HORIZONTAL ITRF1992 EPOCA 1988.0
ZONA UTM UTM 16 Q N
ESCALA 1:40,000
CUADRÍCULA UTM A CADA 4 000
FUENTE
Secretaría de Ecología y Medio Ambiente. Go. del Edo. de Quintana Roo. 2024
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). 2025.
MAR CARIBE
Laguna Bojórquez
Zona Hotelera
Ubicación del proyecto
Laguna Nichupté
Cancún
Bahía Azul
Benito Juárez
Región 240
Supmz 5
Supmz 24
Supmz 17
Supmz 57
Avenida Tulum
Avenida Bonampak
Avenida Labna
Avenida Uxmal
Avenida Rodrigo Gómez
Calle 46 Norte
Calle 21 Norte
Calle 37
Lombardo Toledano
Cancún Golf Course at Pok Ta Pok
Glorieta Kukulcán
Glorieta Kukulcán
Avenida Tulipanes
Avenida Yaxchilán
Avenida Xcaret
Avenida Xel-Há
Avenida Chac-Mool
Avenida Punta Sam
Avenida Nichupté
Avenida Kabah
Avenida Xpu-Ha
Avenida Tankah
Avenida Xcacel
Avenida Xaman-Ha
Avenida Kukulcán
Boulevard Kukulcán
Boulevard Kukulcán
Boulevard

IV.2.2 Medio biótico

1. Vegetación en el sistema ambiental

De acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación (escala 1:250,000) serie VII del INEGI, el Sistema ambiental presenta un uso de suelo de Asentamientos Humanos.



Mapa 41 Uso de Suelo y Vegetación en Sistema Ambiental

Vegetación terrestre en el Sistema Ambiental

Las especies de flora silvestre es la característica de playa y dunas costeras, entre las que tenemos: riñonina (*Ipomoea pes-caprae*) y pasto (*Sporobulus virginicus*), también se observan algunos ejemplares arbóreos adultos de palma de coco (*Cocos nucifera*), huaxim (*Leucoena leucocephala*), palma chit (*Thrinax radiata*) almendro (*Terminalia cattapa*), maculix (*Tabebuia rosea*) y noni (*Morinda citrifolia*), entre otras.

Fauna Terrestre en el sistema Ambiental

Fauna en el Sistema Ambiental			
Especies	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre común**
Aves	Emberizidae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate Pájaro Negro
	Laridae	*Sterna maxima*	Gaviota
	Pandionidae	*Pandion heliaetus*	Águila pescadora
Crustáceo	Gecarcinidae	*Cardisoma guanhumi*	Cangrejo azul
	Gecarcinidae	*Gecarcinus lateralis*	Cangejo rojo

Vegetación y fauna acuática zona marina del Mar Caribe

Vegetación acuática

Con base a la información de campo de otros muestreos de proyectos que se han realizado en la zona se tiene lo siguiente: se distinguieron dos conjunto bénticos diferenciables compuestos por elementos bióticos y abióticos. Los conjuntos considerados fueron:

1. Pastizal marino: dominado por pastos de las especies *Thalassia testudinum* y *Siryngodium filiforme*; y especies de algas de los géneros *Penicillus sp*.

2. Arenal: arenal descubierto o con presencia de escasas algas.

CONSULTA PÚBLICA

Fauna acuática

Por lo que hace a la fauna, no se encuentran poblaciones en riesgo enlistada en la NOM–059-SEMARNAT–2010, ni de importancia para la actividad pesquera debido a la situación de ubicación del área, así como de las condiciones hidrológicas ocasionadas por el escaso intercambio de las masas de agua. No obstante, lo anterior, se lograron observar ejemplares juveniles de las siguientes especies de peces: mojarras Gerres cinereus (Gerridae), pez aguja (Beloniforme), pargos Lutjanus griseus y L. mahogany (Lutjanidae), mariposa Chaetodon capistratrus (Chaetodontidae), Abudefduf saxtatilis (Pomacentridae) Haemolun flavoliniatum, Haemolun csiurus (HaemulidaeTodas estas especies fueron distribuidas en 8 familias perciformes encontradas en la zona de pastos y blanquizal en la zona marina.

CONSULTA PÚBLICA

2. Vegetación en el área del proyecto

Para poder conocer la vegetación de la zona en donde se instalará el muelle de madera, se realizó un estudio de flora y fauna en la zona, esto con el fin de conocer el tipo de flora y fauna existente, para ello se realizó un estudio en 2,725.17m^2 que es la zona de influencia del muelle, considerando que el muelle ocupará un área de 102.263 m^2.

Para el estudio de este componente del medio marino, se seleccionó como método de muestreo los transectos de longitud variable.

En cada zona seleccionada se trazó un transecto con una distancia de 8 metros entre un transecto y otro, es decir, de una zona a otra, ya que resulta importante dejar un espacio prudente entre los transectos tanto por sus extremos como por los costados.

Establecimiento de los transectos

El sitio seleccionado para cada transecto se ubicó con GPS.

Mediante buceo libre con esnórquel se seleccionaron los puntos de inicio de los transectos sobre sustrato firme, con el objeto de favorecer el agarre de las estacas y evitar que se desprendan con las corrientes u oleaje.

Se posicionó una estaca en el punto inicial y se golpeó hasta perforar verticalmente el sustrato unos cuantos centímetros.

Se verificó que la estaca quedará bien agarrada, jalándola con fuerza hacia arriba.

Se desplegó una cadena de 10 m en línea recta a partir de la estaca (punto inicial) y se instaló una estaca final hasta alcanzar la longitud total del transecto.

La cadena fue utilizada como línea guía para establecer las estaciones de muestreo.

Se establecieron los otros 2 transectos de la misma manera, procurando que estos queden separados cada 8 m.

CONSULTA PÚBLICA

En una tabla acrílica para buceo, se dibujó un mapa esquemático con la ubicación de cada transecto con respecto a: norte geográfico, línea de costa más cercana, los demás transectos, boyas de media agua, isobata o alguna característica conspicua del fondo (por ejemplo, sustrato rocoso, etc.). También se anotó el número que identifica cada transecto y la dirección como serán registrados los datos (por ejemplo, de Este a Oeste indicado con una flecha), ya que así serán muestreados en caso de monitoreo.

En la Tabla 1 se indican las coordenadas de los transectos de muestreo utilizados para el inventario, y en la página siguiente se presenta un plano georreferenciado mostrando la distribución de estos.

TABLA 1. COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LOS TRANSECTOS

TRANSECTO	PUNTO INICIAL		PUNTO FINAL		LONGITUD (m)
	X	Y	X	Y	
1	523258.9142	2338181.6652	523260.5811	2338192.4990	10
2	523268.7067	2338193.5747	523273.2320	2338204.5118	10
3	523271.5920	2338209.4670	523280.2375	2338217.3082	10

Parámetros específicos estimados durante el inventario

- Porcentaje de cobertura de algas
- Porcentaje de cobertura de pastos marinos
- Porcentaje de cobertura esponjas
- Porcentaje de otros (sustrato inerte).

Procedimiento del muestreo por transectos

Para obtener el porcentaje de cobertura de cada categoría o grupo inventariado, se marcó la cadena guía a cada metro de distancia (como se mencionó anteriormente) y con ayuda de un marco o “grid” de muestreo, se determinó la presencia/ausencia de organismos sésiles en el fondo marino.

CONSULTA PÚBLICA

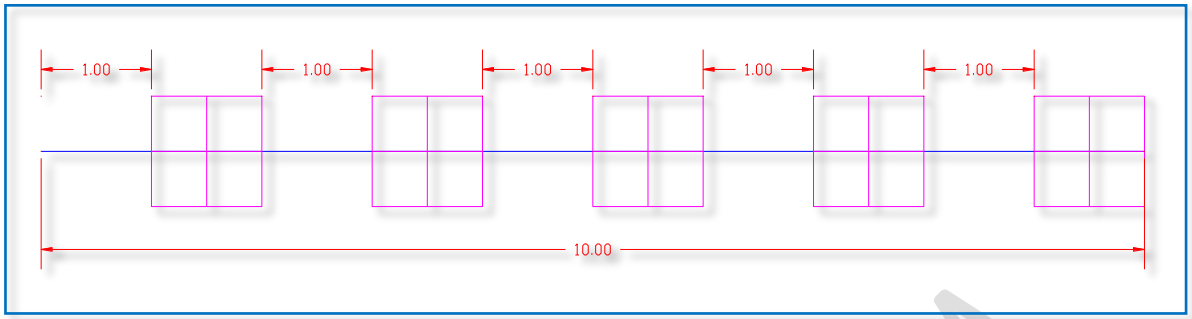


Figura 1. Distribución de las estaciones de muestreo a cada 1 m.

Los marcos de muestreo se diseñaron con dimensiones de 50 x 50 cm (0.25 m2), seccionados mediante una cuerda visible en 121 cuadros equidistantes.

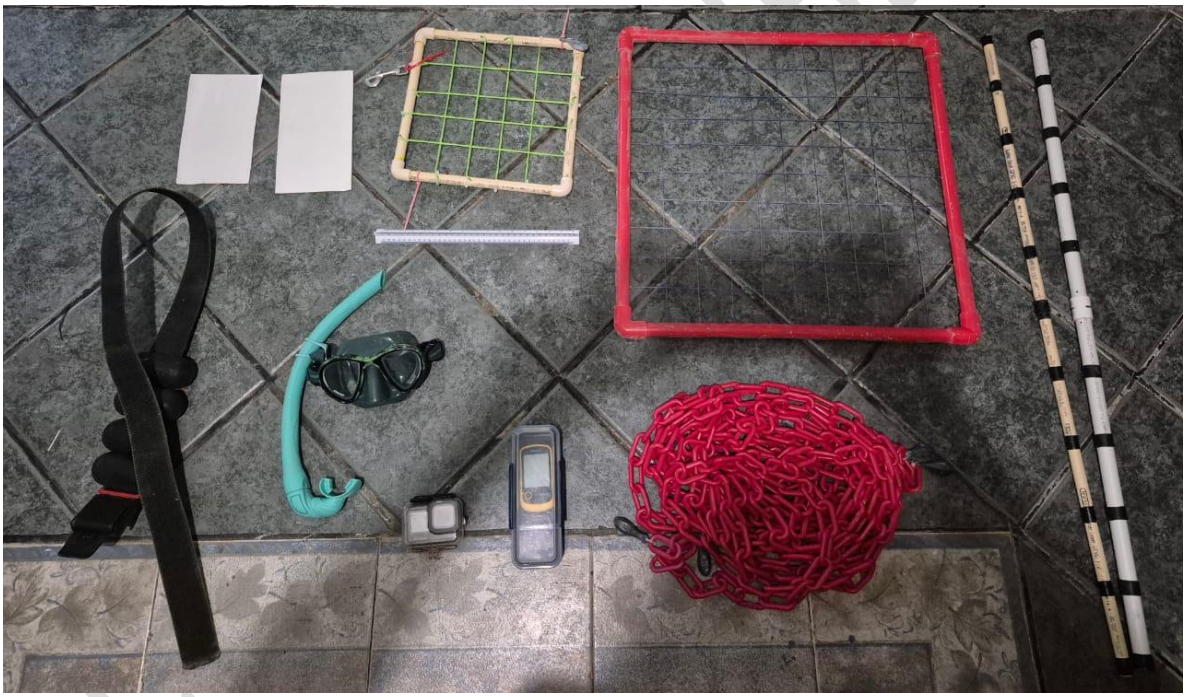


Figura 2. Equipo utilizado para el muestreo.

Determinación de la cobertura viva y el número de organismos

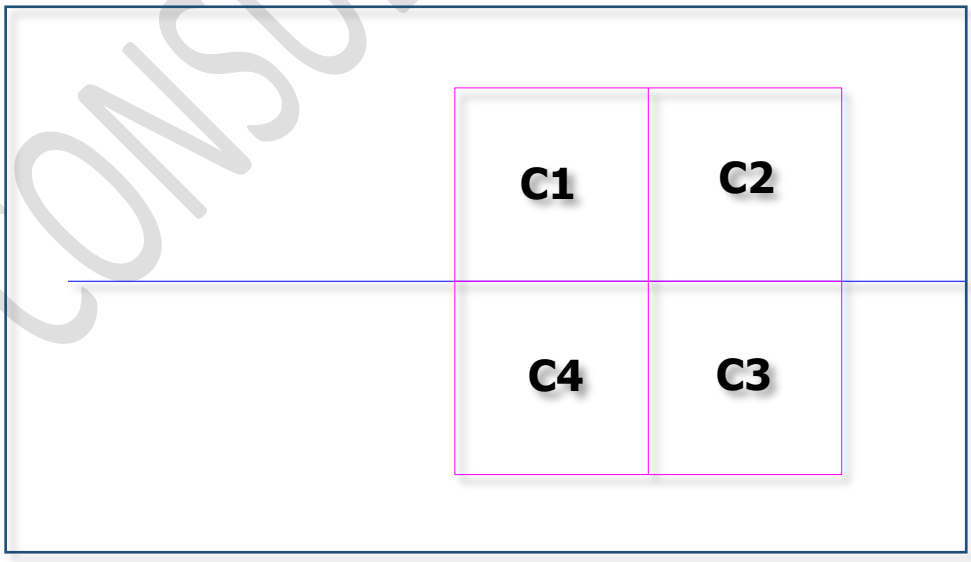
Tomando como centro la estación 1, colocamos el marco de 50x50 cm en la parte superior izquierda.

Antes de comenzar a recopilar la información se tomaron fotografías del marco teniendo cuidado en realizar una toma completa de la misma evitando que la sombra de la persona que tome la foto aparezca en ella.

Posteriormente se determinó la cobertura viva de los organismos sésiles coloniales y las macroalgas que se encontraron al interior del marco. Para el cálculo de la cobertura viva se utilizaron las 100 intersecciones del marco (donde se cruzan las líneas de los 121 cuadros). Se observó y contó el número de puntos que encuentran o tocan a los organismos sésiles (esponjas y otros), pastos marinos o macroalgas.

Adicionalmente a la toma de datos de cobertura viva que se encuentran en los puntos de intersección, también se contó el número de organismos en nuestra área de muestreo.

El área cubierta por estación de muestreo fue de 1 m2 (1 x 1 m). Como el marco de muestreo sólo mide 50 x 50 cm, se realizaron 4 cuadratas distribuidas de la siguiente manera: Cuadrata 1 (C1) en la parte superior izquierda; Cuadrata 2 (C2) en la parte superior derecha; Cuadrata 3 (C3) en la parte inferior derecha; y Cuadrata 4 (C4 parte inferior izquierda.



CONSULTA PÚBLICA

Para determinar el porcentaje de cobertura viva se sumaron todos los puntos pertenecientes a la misma especie de organismo que encontramos en cada estación.

Ejemplo: si tenemos que en la estación 1, las algas verdes tienen un total de 8 puntos en la cuadrata 1, 5 en la cuadrata 2, 0 en la cuadrata 3 y 10 en la cuadrata 4, el porcentaje de cobertura viva estaría representado por la suma de todos los puntos que en total para nuestro ejemplo es de un 5.75% de cobertura viva de alga verde.

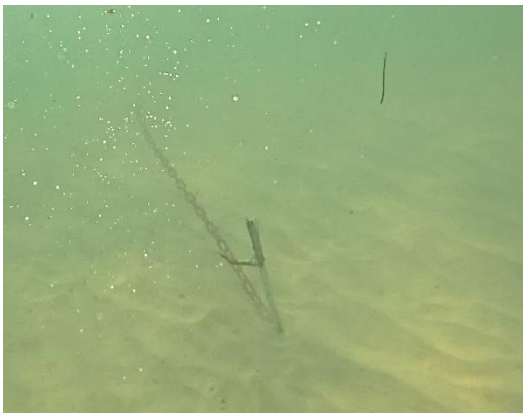
$$\textbf{Porcentaje} = \frac{\textbf{\# de puntos de un mismo organismo} * 100}{\textbf{\# total de puntos por estación}}$$

Para calcular la densidad de los organismos encontrados en la estación correspondiente, se sumaron los organismos de cada cuadrata y se dividieron entre el área total muestreada que fue de 1 m^2; por ejemplo, si encontramos 3 erizos en la cuadrata 1, 1 en la cuadrata 2, 1 en la cuadrata 3 y ninguno en la cuadrata 4, el total de erizos en la estación 1 es de 5, por lo tanto, la densidad de este organismo en esta estación es de 5 erizos por 1 m^2.

Densidad= número total de organismos de un mismo grupo/área total

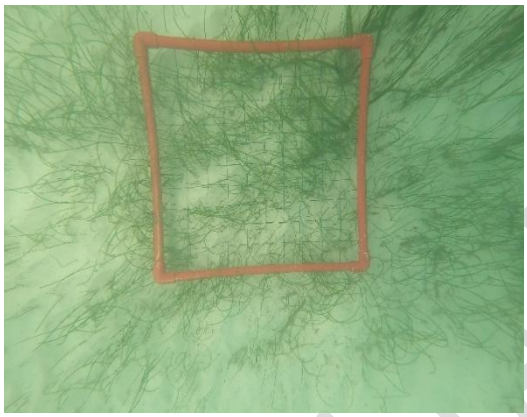
Actividades realizadas en campo durante el muestreo





CONSULTA PÚBLICA






Uso de suelo y vegetación

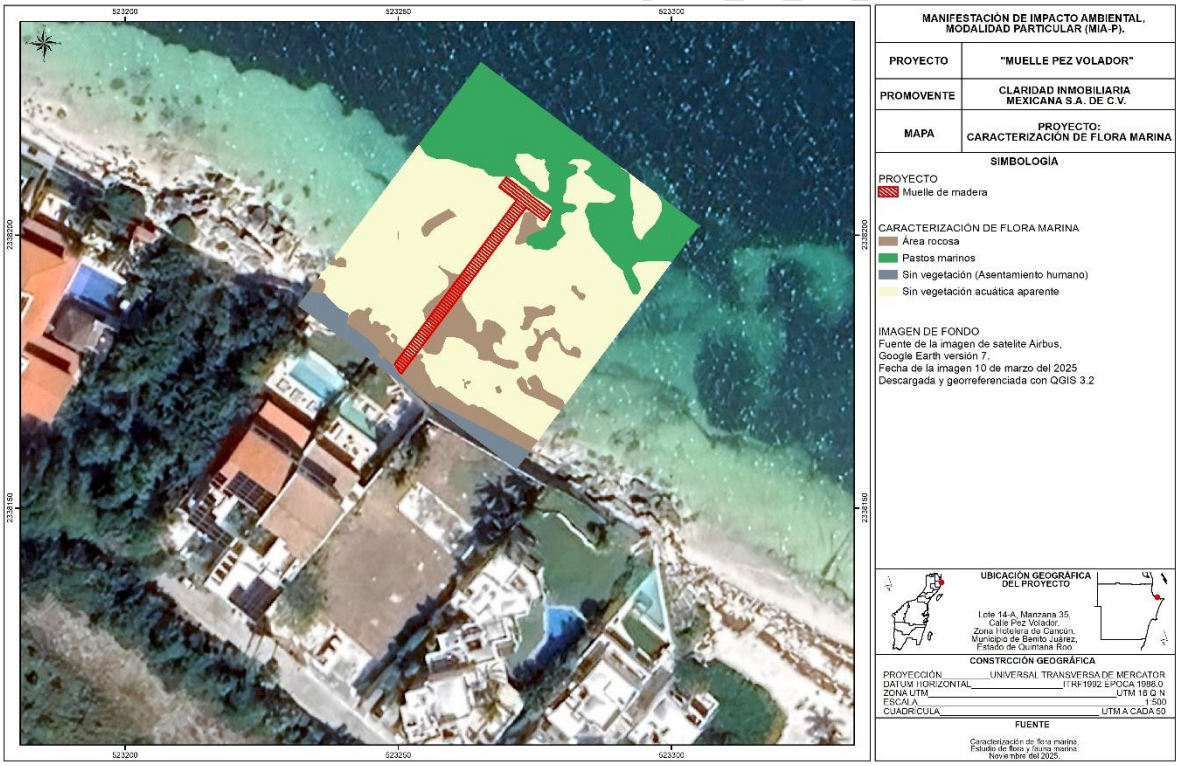
Conforme al estudio realizado en campo según la metodología antes descrita, se determina que al interior del área de estudio se registró una comunidad de vegetación acuática sumergida y áreas sin vegetación acuática aparente.

TABLA 2. USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN

USO DE SUELO O VEGETACIÓN	SUPERFICIE (m^2)	PORCENTAJE (%)
Pastos marinos	637.329	22.83
Sin vegetación acuática aparente	1668.888	59.78
Áreas rocosas	364.632	13.06
Asentamiento humano	120.773	4.33
Total	**2791.622**	**100.00**

Conforme a la tabla que antecede, se tiene que el área mapeada o área de estudio de la cobertura vegetal acuática, cubre una superficie de 2,791.622 m^2. En el plano de la página siguiente se muestra la distribución de la vegetación acuática sumergida registrada en el área de estudio, y en seguida se describe cada comunidad vegetal o usos de suelo identificados.

Cabe mencionar que el proyecto se encontrará desplantado en el área denominada Sin Vegetación Acuática Aparente como se muestra en el mapa. Con lo que no se ve afectado los pastos marinos que se encontraron durante el muestreo de vegetación en la zona. El muelle esta totalmente diseñado para poder construcciones en zonas sin vegetación acuática aparente.



Mapa 42 Caracterización de flora acuática en la zona

Descripción fisonómica de la vegetación

Uso antrópico (asentamiento humano). Esta superficie del área de estudio se encuentra ocupada por construcciones.

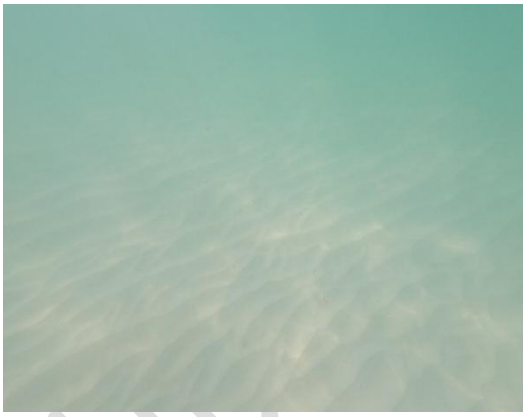


Áreas rocosas. Esta superficie del área de estudio se encuentra ocupada por un litoral rocoso, así como vestigios de concreto de antiguas cimentaciones que han sido erosionadas por el oleaje. En esta zona se observa el crecimiento de algas marinas, como se muestra en las siguientes fotografías.



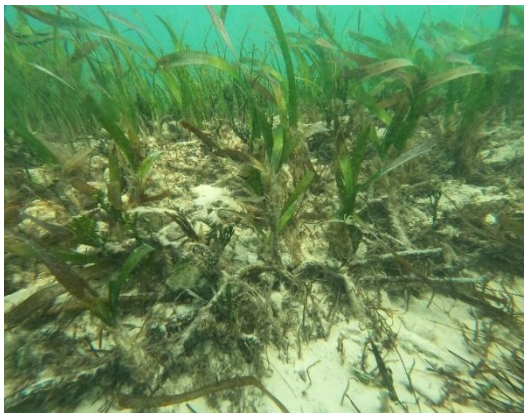


Sin vegetación aparente: En esta superficie del área de estudio se nota la ausencia de cualquier forma de vida vegetal acuática, pues es notorio el fondo marino arenoso, como se observa en las siguientes fotografías.

Pastos marinos: En esta comunidad vegetal acuática, predomina una asociación marcada de Siringodium filiforme (pasto de manatí) y Thalassia testudinum (pasto de tortuga), ambas especies catalogadas en la categoría de especies amenazadas de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. También se pueden observar algas verdes, cafés y rojas, pero de manera dispersa y poco representativas. La altura promedio de los pastos es de 45 cm con una cobertura del 100% en su área de distribución. Su distribución en el área de estudio se observa a una distancia de 33 metros de la zona de asentamientos humanos. En las siguientes fotografías se muestran las condiciones ambientales de esta comunidad vegetal acuática.

CONSULTA PÚ




Resultados del inventario

En la tabla se indica el listado de especies registradas durante el inventario realizado de acuerdo con la metodología propuesta.

TABLA 3. COMPOSICIÓN DE ESPECIES

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Algas	Caulerpaceae	*Caulerpa taxifolia*	Alga asesina
	Ceramiaceae	*Ceramium spp.*	---
	Dictyotaceae	*Dictyota divaricata*	Alga parda
	Gracilariaceae	*Gracilaria turgida*	---
	Halimedaceae	*Halimeda incrassata*	Alga verde calcárea
	Hapalidiaceae	*Clathromorphum compactum*	Alga costrosa
	Rhodomelaceae	*Laurencia papillosa*	Alga café
	Solieriaceae	*Eucheuma isiforme*	Alga roja
	Solieriaceae	*Solieria filiformis*	Alga roja
	Udoteaceae	*Penicillus capitatus*	---
	Udoteaceae	*Penicillus dumetosus*	Alga brocha
	Udoteaceae	*Rhipocephalus phoenix*	Alga piña
	Udoteaceae	*Udotea flabellum*	Alga verde abanico
Pastos	Cymodoceaceae	*Syringodium filiforme*	Pasto de manatí
	Hydrocharitaceae	*Thalassia testudinum*	Pasto tortuga

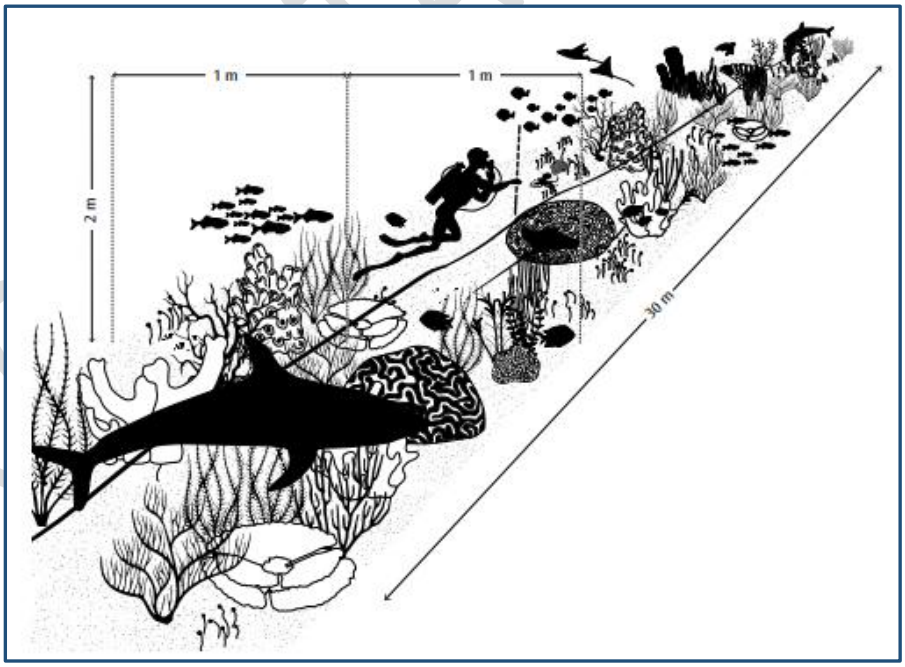
CONSULTA PÚBLICA

De acuerdo con el inventario realizado en el área de estudio, se identificó un total de 15 especies, pertenecientes a 2 grupos (algas y pastos marinos); así como 11 familias, de las cuales la más importante es la familia Udoteaceae con 4 especies, seguida de la familia Solieriaceae con 2 registros; el resto de las familias están representadas por 1 especie.

3. Fauna en el predio

Para el muestreo de fauna se aplicó el método de censo visual a través de transectos con ancho de banda fijo, lo cual permitió obtener estimaciones de la riqueza de especies.

En total se trazaron 3 transectos de 30 metros de longitud x 6 metros de ancho (180 m^2 de superficie muestreada por transecto), separados cada 10 metros y cuya distribución de muestra en el plano de la página siguiente.



Ejemplificación del inventario de fauna marina por transecto de banda fija

En la aplicación de este método se realizaron las siguientes actividades:

- Mediante la aplicación del método del transecto de banda fijo (30 x 6 m), se llevaron a cabo buceos superficiales libres con esnórquel de 20 minutos de duración.
- Se realizaron al menos dos censos por transecto.
- Se anotó en la tabla acrílica el sentido del recorrido y el nivel de profundidad.
- A partir de este punto dos investigadores se desplazaron libremente en direcciones opuestas, empleando 15 minutos en una dirección y otros 15 minutos para retornar al punto de partida (dos censos).
- El primer desplazamiento se realizó nadando erráticamente por el límite inferior de profundidad que se evalúa y el retorno por el límite superior.
- Se registró en la tabla acrílica todas las especies de fauna observadas durante los desplazamientos. Para ello el investigador utilizó todo el conocimiento que posee acerca del hábitat; además de registrar las especies de hábitos suprabéntonicos, examinando cuidadosamente grietas, esponjas, parches de arena o cualquier posible refugio para los peces.





CONSULTA PÚBLICA

Resultados del inventario

TABLA 4. ESPONJAS		
FAMILIA	**ESPECIE**	**NOMBRE COMÚN**
Spongiidae	*Spongia obscura*	Esponja negra
Thorectidae	*Ircinia felix*	Esponja olorosa
Thorectidae	*Smenospongia aurea*	Esponja dorada

TABLA 5. ICTIOFAUNA (PECES ÓSEOS)		
FAMILIA	**ESPECIE**	**NOMBRE COMÚN**
Chaetodontidae	*Chaetodon capistratus*	Pez mariposa de cuatro ojos
Cyprinodontidae	*Cyprinodon artifrons*	Bolín pelota
Haemulidae	*Haemulon flavolineatum*	Tambor manchado juvenil
Haemulidae	*Haemulon plumieri*	Chak chi
Haemulidae	*Haemulon parra*	Ronco
Lutjanidae	*Lutjanus griseus*	Pargo mulato
Lutjanidae	*Ocyurus chrysurus*	Rubia
Ostraciidae	*Acanthostracion polygonius*	Torito hexagonal
Ostraciidae	*Lactophrys triqueter*	Pez cofre
Pomacanthidae	*Abudefduf saxatilis*	Petaca rayada
Scaridae	*Sparisoma aurofrenatum*	Loro de banda roja
Syngnathidae	*Syngnathus abaster*	Pez aguja
Tetraodontidae	*Sphoeroides testudineus*	Botete sapo

TABLA 6. ICTIOFAUNA (PECES CARTILAGINOSOS)		
FAMILIA	**ESPECIE**	**NOMBRE COMÚN**
Urolophidae	*Urobatis jamaicensis*	Raya redonda de estero
Urolophidae	*Urobatis halleri*	Raya común

TABLA 7. MOLUSCOS		
FAMILIA	**ESPECIE**	**NOMBRE COMÚN**
Vasidae	*Volutella muricata*	Caracol de vaso

CONSULTA PÚBLICA

TABLA 8. CRUSTÁCEOS		
FAMILIA	**ESPECIE**	**NOMBRE COMÚN**
Portunidae	*Callinectes marginatus*	Jaiba talicuna
Palinurida	*Panulirus argus*	Langosta espinosa

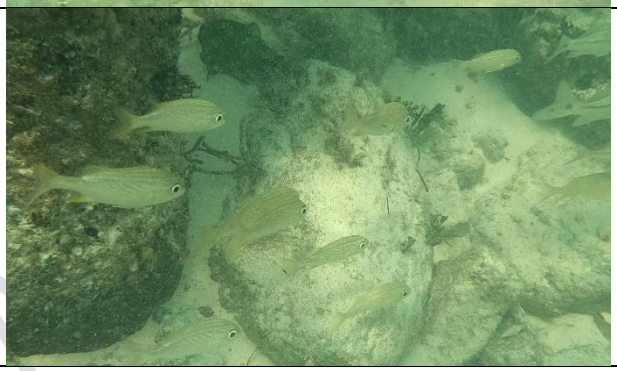
De acuerdo con el inventario realizado en el área de estudio, se identificó un total de 18 especies de organismos marinos, pertenecientes a 5 grupos; de los cuales el mejor representado son los peces óseos con 11 especies distribuidas en 8 familias; seguido del grupo de las esponjas con 3 especies pertenecientes a 2 familias; seguido de los peces cartilaginosos con 2 especies y 1 familia; y finalmente los moluscos y crustáceos con 1 especie.

FAUNA REGISTRADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO		
NOMBRE COMÚN	**ESPECIE**	**REGISTRO FOTOGRÁFICO**
Tambor manchado juvenil	*Haemulon flavolineatum*	
Sargento mayor	*Abudefduf saxatilis*	

CONSULTA PÚBLICA

FAUNA REGISTRADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO		
NOMBRE COMÚN	**ESPECIE**	**REGISTRO FOTOGRÁFICO**
Pez mariposa de cuatro ojos	*Chaetodon capistratus*	
Ronco juvenil	*Haemulon* spp.	
Langosta espinosa	*Panulirus argus*	

CONSULTA

FAUNA REGISTRADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO		
NOMBRE COMÚN	**ESPECIE**	**REGISTRO FOTOGRÁFICO**
Loro de banda roja	*Sparisoma aurofrenatum*	
Ronco condenado	*Favolineatum sp.*	

Evaluación espacio-temporal de los cambios en la línea costera de playa langosta (1,050 m), municipio de Benito Juárez, utilizando imágenes satelitales sentinel-2.

Para la instalación del muelle se realizó un estudio de línea de costa la cual se anexa a la presente MIA-P, a continuación, se presenta la conclusión del estudio de línea de costa.

Conclusión

El análisis espacio-temporal de la línea de costa de Playa Langosta, correspondiente al periodo 2023–2025, revela que el proceso dominante es la erosión costera, con un 74.75% de los transectos mostrando retrocesos en la posición de la línea de costa. Las tasas de cambio promedio obtenidas mediante el

CONSULTA

indicador EPR alcanzan valores de –5.02 m/año, mientras que el NSM registró desplazamientos negativos de hasta –55.63 m en la porción poniente, próxima al muelle de transporte hacia Isla Mujeres. Estos resultados confirman una pérdida significativa de superficie arenosa, atribuida tanto a factores naturales como a la intensa presión antropogénica en la zona.

Entre los factores naturales, destacan la alta energía del oleaje, misma que favorecen la remoción de sedimentos. Adicionalmente, la acción de fenómenos meteorológicos extremos, como huracanes y tormentas tropicales, acelera los procesos erosivos y limita la recuperación natural de la playa. La dinámica regional, influenciada por el canal entre las placas Norteamericana y del Caribe, también podría contribuir al transporte de sedimentos hacia aguas más profundas, reduciendo la disponibilidad sedimentaria en el frente costero.

En cuanto a los factores antropogénicos, la urbanización intensiva sobre la duna costera, la construcción de infraestructura turística y la alteración del flujo sedimentario natural por obras costeras (como muelles y escolleras) han modificado el equilibrio morfodinámico del sistema. No obstante, se observan zonas con procesos de acreción localizados (hasta 3.68 m/año) en sectores donde las estructuras actúan como trampas de sedimentos y donde persiste vegetación dunar, la cual contribuye a la estabilización del terreno.

Los resultados del modelo predictivo de Kalman indican que, a mediano plazo (10 años), Playa Langosta podría experimentar ligeros procesos de acreción frente al predio en estudio, con ganancias estimadas de hasta 1.5 metros respecto a 2025; sin embargo, la tendencia general continúa siendo de erosión moderada, con variaciones espaciales asociadas a la morfología del litoral y a la influencia de las estructuras costeras. A 20 años, los escenarios proyectan una posible recuperación limitada del frente de playa, aunque sujeta a una alta incertidumbre y dependiente de la gestión costera y conservación de la duna.

CONSULTA PÚBLICA

Desde una perspectiva biológica y ecológica, los resultados obtenidos evidencian un riesgo progresivo para los ecosistemas asociados al litoral, particularmente para las comunidades de vegetación dunar, pastos marinos y macroinvertebrados bentónicos, que dependen de la estabilidad sedimentaria y la integridad morfológica de la playa. La reducción del ancho de playa y la pérdida de dunas costeras disminuyen la disponibilidad de hábitat para especies residentes y migratorias, además de reducir la capacidad natural de amortiguamiento ante tormentas y oleajes. La erosión sostenida puede asimismo alterar la conectividad ecológica entre el ecosistema marino y terrestre, afectando procesos como la anidación de tortugas marinas y la filtración natural de nutrientes. Por ello, los resultados de este estudio no sólo reflejan una tendencia geomorfológica, sino también una advertencia sobre la fragilidad ecológica del sistema costero y la urgencia de adoptar medidas.

Estudio de transporte de sedimentos

Para la instalación del muelle se realizó un estudio de transporte de sedimentos el cual se anexa a la presente MIA-P, a continuación, se presenta la conclusión del estudio de línea de costa.

Conclusión

El estudio de los niveles de Sólidos Suspendidos Totales (SST) y el Índice de Turbidez (NDTI) durante los años 2024 y 2025 en Playa Langosta y su área de influencia revela que la calidad del agua superficial se mantiene dentro de los rangos característicos del Caribe Mexicano, sin presentar indicios de contaminación o condiciones preocupantes. Los valores máximos anuales de SST, como los 90.71 mg/L registrados en 2025, se encuentran considerablemente por debajo del límite de 150 mg/L señalado por Ramírez y Viña (1998) como indicador de afectación ambiental. De igual forma, los valores promedio negativos del NDTI reflejan una condición dominante de aguas claras y transparentes, lo que favorece la

CONSULTA PÚBLICA

penetración lumínica y contribuye al mantenimiento de ecosistemas bentónicos saludables en la zona costera.

La distribución espacial de ambos parámetros fue relativamente homogénea en los dos años de estudio, observándose que las concentraciones más elevadas de SST y los valores de turbidez más altos (NDTI) se concentran en la franja costera, particularmente frente al Lote 14 y en áreas próximas a la conexión con la Laguna de Nichupté. Este patrón indica que la dinámica sedimentaria depende de un transporte litoral con dirección este, impulsado principalmente por escorrentías superficiales urbanas y el arrastre de sedimentos finos procedentes de la laguna. Dichos aportes representan el factor modulador más significativo de la calidad del agua en el sector costero inmediato a la playa.

La variabilidad temporal de los parámetros observados durante 2024 y 2025 responde a la interacción de factores naturales y antropogénicos. Entre los primeros destacan las condiciones geomorfológicas locales, como la baja profundidad y la presencia de dunas submarinas que favorecen la resuspensión de sedimentos, así como los eventos meteorológicos asociados a la temporada de lluvias y tormentas, que incrementan el arrastre y la erosión costera. En cuanto a los factores antropogénicos, la intensa actividad turística y el desarrollo urbano de Cancún continúan ejerciendo presión sobre el sistema costero, generando escorrentías y descargas que, aunque no han provocado niveles críticos de contaminación, representan una amenaza potencial para el equilibrio ecológico. En este sentido, resulta esencial mantener un programa de monitoreo continuo y considerar las zonas sensibles a la turbidez como la franja frente al Lote 14 y dentro de los planes de manejo y restauración ambiental, con el fin de garantizar la sostenibilidad y resiliencia del ecosistema marino-costero de Playa Langosta.

CONSULTA PÚBLICA

Análisis de mareas

Para el presente estudio se realizó un análisis de mareas, esto con el fin de conocer los niveles de las mareas en la zona donde se construirá el muelle.

De acuerdo con la información presentada, se observa que la altura promedio de la marea en el período analizado por hora fue de 0.19 m; mientras que la altura máxima promedio registrada fue de 0.30 m con un máximo promedio registrado en el mes de noviembre de 0.40 m; mientras que la altura mínima promedio fue de 0.09 m con un mínimo promedio registrado en el mes de agosto de 0.04.

También se observa que la altura promedio de la marea en el período analizado por día fue de 0.19 m; mientras que la altura máxima promedio registrada fue de 0.25 m con un máximo promedio registrado en el mes de noviembre de 0.27 m; mientras que la altura mínima promedio fue de 0.14 m con un mínimo promedio registrado en el mes de agosto de 0.10.

CONSULTA PÚBLICA

Estudio de corrientes

Para el presente estudio se realizó un estudio de corrientes, esto con el fin de conocer los niveles de corriente en la zona donde se construirá el muelle.

De acuerdo con los resultados vertidos en las tablas que anteceden, se concluye que la velocidad promedio de las corrientes en sicigia lunar es de 0.09 m/seg en pleamar máxima; sin embargo, se nota una tendencia en la dirección de las corrientes del Este al Oeste del área de estudio, con un decremento en la velocidad de la corriente conforme aumenta la profundidad del punto de lanzamiento, es decir, a mayor profundidad del agua, menor velocidad de las corrientes lagrangianas.

CONSULTA PÚBLICA

Análisis de viento y oleaje

Para el presente estudio se realizó un estudio de análisis de viento y oleaje, esto con el fin de conocer los niveles de viento y oleaje en donde se construirá el muelle.

En conclusión, se observa que, de agosto a septiembre, la velocidad de los vientos más frecuentes, se encuentran en un rango de 2 a 4 m/s, mientras que la velocidad de los vientos menos frecuentes es aquellos que se encuentran en el rango de 10 a 12 m/s.

Finalmente se observó que la velocidad máxima registrada en el período ocurrió el 7 de octubre de 2025 a las 07:59:00 horas con una velocidad de 12.85 m/s proveniente del Noroeste; mientras que la velocidad más baja registrada fue de 0.02 m/s proveniente del Norte el 1 de octubre de 2025 a las 00:59:00 horas.

CONSULTA PÚBLICA

Batimetría

Para el presente proyecto se realizó una batimetría que se anexa al presente estudio teniendo como resultado lo siguiente:

De acuerdo con los resultados obtenidos con la batimetría realizada, la profundidad promedio registrada en el área de estudio es de 1.70 metros, con una profundidad mínima registrada en la zona de estudio con la isobata de - 0.17 metros próxima a la línea de costa; en tanto que la profundidad máxima registrada se dio en la isobata de - 3.96 metros.

Con base en las curvas de nivel y el modelo digital del terreno (fondo marino) obtenidos con la batimetría, se pudo identificar una plataforma que presenta profundidades de 0.10 a 4.00 metros conforme se aleja de la línea de costa.

CONSULTA PÚBLICA

IV.3 Medio socioeconómico

El sistema ambiental delimitado se circunscribe prácticamente al centro de población de Cancún (y Alfredo V. Bonfil como parte de su área conurbada), este apartado se desarrollará describiendo los aspectos socioeconómicos de este asentamiento humano.

1. Población

Desde la creación de Cancún se han registrado grandes flujos migratorios hacia el municipio de Benito Juárez, reflejando el éxito de su proyecto económico basado en la actividad turística, en la participación municipal de la concentración demográfica de Quintana Roo. En 1980, fecha del primer registro oficial del municipio, éste concentraba 16.5% de la población del estado, una década después pasó al 35.8%; manteniendo un incremento constante hasta llegar a concentrar la mitad de la población quintanarroense desde 2005.

2. Demografía

El Municipio de Benito Juárez se encuentra dentro de los que a nivel nacional muestran un elevado crecimiento poblacional en las últimas décadas. De un modesto asentamiento humano en Puerto Juárez perteneciente territorialmente a Isla Mujeres, donde sus habitantes se dedicaban a la pesca y el comercio, pasa a ser el municipio más poblado en la entidad y hogar de prácticamente la mitad de los habitantes de Quintana Roo.

3. Vivienda

Si bien la Tasa de Crecimiento Media Anual presenta una tendencia a la baja, se estima que la población en el municipio incrementa a razón de 29 mil personas en promedio anual, por lo que en 2018 Benito Juárez contaría con 830 mil personas para llegar a 892 mil para el cierre del presente quinquenio (2020).

CONSULTA PÚBLICA

Por dicha razón, la demanda de vivienda particular en el municipio para 2020 se estima en alrededor de 276 mil viviendas, 53 mil 600 viviendas más que en 2015; representando un incremento del 24% respecto al último registro oficial.

Cabe señalar que, al cierre de febrero de 2018 la Comisión Nacional de Vivienda estima una demanda potencial de 62 mil 668 derechohabientes.

4. **Agua**

El abasto de agua potable para el centro de población de Cancún proviene de 185 pozos localizados al poniente de la ciudad, que por acueductos localizados al costado de la carretera Cancún-Mérida, la avenida José L. Portillo, el Blvd. Luis Donaldo Colosi y el Blvd. Kukulkán, conducen el agua hacia las diversas zonas de la ciudad. La infraestructura de agua potable se complementa con 2 mil 295 km de tuberías para la distribución y 43 km para la conducción del vital líquido. También se cuenta con 51 estaciones de rebombeo y almacenamiento.

De acuerdo con el Inventario Nacional de Vivienda (2016), 25% de las viviendas particulares habitadas carecen de agua entubada. Estas se ubican principalmente en las zonas norte, sur y poniente de la ciudad, las cuales se caracterizan por asentamientos humanos irregulares. El servicio de agua es por tandeos y sólo en 23 supermanzanas el abasto se realiza las 24 horas.

5. **Energía eléctrica**

Para 2016 la infraestructura eléctrica en el municipio estaba conformada por 3 subestaciones de transmisión y 17 subestaciones de distribución. En dicho año, el consumo de energía eléctrica en el municipio fue de 2 millones 255 mil 654 megawatts por hora. De estos, el 67% correspondió al consumo industrial y de

CONSULTA PÚBLICA

IV.4 Paisaje

El paisaje se define como la “Extensión de terreno que se ve desde un sitio”. En el sentido de esta definición, podemos determinar tres componentes básicos del paisaje, como son: 1) el terreno o la cuenca visual; 2) su extensión; y 3) el punto de observación; entendiéndose como:

Cuenca visual. Superficie geográfica visible desde un punto concreto, o dicho de otra manera, es el entorno visual de un punto y constituye el componente fundamental del paisaje, puesto que a partir de él se definen los otros dos componentes (extensión y punto de observación). Para el presente estudio se definió como cuenca visual el sistema ambiental.

Extensión. Siendo que la zona que se definió como la cuenca visual del paisaje atraviesa el sistema ambiental a lo largo y ancho, su extensión se determina como la misma del sistema ambiental, es decir de 42,331.965

Punto de observación. Dada la cuenca visual del paisaje y máxima extensión, se determina como punto de observación, una imagen de satélite con el propósito de poder observar de forma clara, todas y cada una de las unidades que conforman el paisaje.

Es así, que una vez definida la cuenca visual, así como su extensión y el punto desde el cual será observada, a continuación, se presenta la caracterización del paisaje basada en tres aspectos importantes: 1) Su visibilidad, 2) Su calidad paisajística, y 3) Su fragilidad visual, entendiéndose como:

Visibilidad. Conjunto de elementos del paisaje que pueden observarse desde un punto determinado o punto de observación, que se mide desde donde se perciben, cuanto se percibe y como se perciben.

Calidad paisajística. Incluye tres elementos de percepción: Las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología,

CONSULTA PÚBLICA

vegetación, puntos de agua, etc; la calidad visual del entorno inmediato en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua etc; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto.

Fragilidad del paisaje. Es la capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos (visibilidad y calidad paisajista). Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático, etc.) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares).

a) Análisis de la visibilidad del paisaje

La visibilidad o accesibilidad visual tiene relación directa con los elementos físicos (relieve) y bióticos (vegetación) presentes en el paisaje y cómo éstos se transforman en barreras visuales para los usuarios del recurso. A esto se deben sumar las posibilidades de accesibilidad física (distancia) que tengan los observadores a las distintas porciones del territorio.

El análisis de la visibilidad del paisaje se define como un análisis espacial del área de estudio, tomando en consideración sus formas, colores, vistas, etc. Para dicho análisis, se consideraron puntos relevantes de observación. Esta es la primera etapa en la caracterización y valoración del paisaje con base en su visibilidad, y consiste básicamente en definir “Unidades de Paisaje (UP)”, considerando una agregación ordenada y coherente de las partes elementales del entorno lo más homogénea posible, a través de la repetición de formas y en la combinación de algunos rasgos parecidos (no necesariamente idénticos) en un área determinada.

CONSULTA PÚBLICA

Para identificar las UP se tomó como punto de partida todos y cada uno de los elementos que integran el paisaje, a través de un inventario de los recursos presentes en la cuenca visual previamente definida; con base en los siguientes criterios:

Áreas de interés escénico: se identificaron las zonas o sectores que por sus características (formas, líneas, texturas, colores, etc.) otorgan un importante grado de valor estético al paisaje.

Hitos visuales de interés: se identificaron los elementos puntuales que aportan belleza al paisaje de forma individual, y que, por su dominancia en el marco escénico, adquieren significancia para el observador.

Para identificar las UP se tomó como punto de partida todos y cada uno de los elementos que integran el paisaje, a través de un inventario de los recursos presentes en la cuenca visual previamente definida; con base a los siguientes criterios:

Áreas de interés escénico: se identificaron las zonas o sectores que por sus características (formas, líneas, texturas, colores, etc.) otorgan un importante grado de valor estético al paisaje.

Hitos visuales de interés: se identificaron los elementos puntuales que aportan belleza al paisaje de forma individual, y que, por su dominancia en el marco escénico, adquieren significancia para el observador.

Cubierta vegetal dominante: Se identificaron las zonas con cobertura vegetal visualmente dominante en el área de estudio.

Cuerpos de agua: Se identificaron aquellos cuerpos de agua que poseen una significancia visual en el observador.

CONSULTA PÚBLICA

Intervención humana. Se identificaron las diversas estructuras realizadas por el hombre, ya sean puntuales, extensivas o lineales (caminos, líneas de alta tensión, urbanización, jardines, edificios, etc.).

Con base en el inventario realizado conforme a los criterios antes descritos, se definieron 3 unidades de paisaje para el área de estudio propuesta, a saber: 1) Áreas terrestres con vegetación; 2) Áreas terrestres sin vegetación aparente y 3) Área Marina Adyacente.

A continuación, se describen cada una de las unidades de paisaje identificadas:

CONSULTA PÚBLICA

1. Unidad de paisaje áreas terrestres con vegetación

Corresponde a las áreas dentro del sistema ambiental que se encuentran en la porción terrestre del mismo, incluyendo las áreas con vegetación, natural o inducida. Estas áreas corresponden a relictos de la vegetación que ha quedado entre los desarrollos que se han llevado en la zona hotelera de cancún, también corresponde a zonas que aún no han sido desarrolladas y que por lo tanto conservan la vegetación, o bien la han recuperado después de ser abandonadas una vez que fueron desmontadas.



2. Unidad de paisaje áreas terrestres sin vegetación aparente

Corresponde a todas aquellas áreas que han sido desmontadas para el desarrollo de viviendas, comercios y vialidades, así como a los desarrollos turísticos y vialidades. De igual forma se incluye en esta unidad, todas aquellas superficies que han perdido el arbolado que las cubría, aun cuando en su superficie a la fecha no se haya construido aun obra alguna.



3. Unidad de paisaje de Mar Caribe

Corresponde a toda el área que ocupa el Mar Caribe dentro del Sistema Ambiental



CONSULTA

4. Análisis de calidad visual del paisaje

Para el estudio de la calidad visual del paisaje (calidad paisajística) se utilizó el método indirecto de Bureau of Land Management (BLM, 1980). Este método se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje. Se asigna un puntaje a cada componente según los criterios de valoración, y la suma total de los puntajes parciales determina la calidad visual comparada con una escala de referencia. En la siguiente tabla se presentan los criterios de valoración y puntuación aplicados en la valoración (BLM, 1980), con base en las unidades de paisaje definidas anteriormente.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Morfología	Relieve con pendiente muy Marcada (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominante.	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, pendiente plana, pocos o ningún detalle singular.
	5	3	**1**

El valor asignado en este punto es 1 dado que el relieve es prácticamente plano, aunque presenta algunas pendientes, en su mayoría estas no sobrepasan el nivel de colina suave, al igual que la mayor parte del estado de Quintana Roo.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución.	Cierta variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos.	Escasa o ninguna variedad o contraste en la vegetación.
	5	**3**	1

CONSULTA PÚBLICA

En la cuenca visual (del sistema ambiental), es posible observar diferentes asociaciones o comunidades vegetales distribuidas en forma paralela a la línea de costa.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Agua	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara, aguas cristalinas o espejos de agua en reposo.	Agua en movimiento o reposo, pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable.
	5	**3**	1

El valor asignado a este criterio es de 3, dado que dentro del sistema ambiental la zona urbana terrestre tiene en sus limites el mar caribe.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Variabilidad cromática	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes, pero no actúa como elemento dominante	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.
	5	**3**	1

El contraste de tonos en este paisaje es el que existe entre las playas que existen y el Mar Caribe en el sistema ambiental y las construcciones presentes en el mismo, sin embargo, este contraste no actúa como elemento dominante en el área.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto
	5	**3**	1

El paisaje circundante es el correspondiente a una zona urbana en desarrollo dentro de la zona urbana de Cancún.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Singularidad o rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional.	Característico, o aunque similar a otros en la región	Bastante común en la región
	5	3	**1**

El paisaje en esta zona es bastante común, ya que se encuentra dentro de la zona urbana de Cancún y es muy similar al de Playa de Carmen y Tulum.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Acción antrópica	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica
	5	**3**	1

El centro urbano de Cancún ha crecido de manera acelerada en los últimos años, aunque cabe mencionar que aun se cuenta con áreas de manglar y anp cercanas en la zona urbana.

CONSULTA PUBLICA

En la siguiente tabla se presenta en forma resumida, los resultados de la aplicación del Método BLM (1980) al paisaje actual.

CRITERIO	PUNTUACIÓN
Morfología	1
Vegetación	3
Agua	3
Variabilidad cromática	3
Fondo escénico	3
Singularidad o rareza	1
Acción antrópica	3
Total	**17**

En la siguiente tabla se presenta la valoración de las clases utilizadas para evaluar la calidad visual del paisaje.

CLASE	VALORACIÓN	PUNTAJE
A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes.	de 22 a 35
B	Áreas de calidad media, cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y textura, pero que resultan similares a otros en la región estudiada y no son excepcionales.	de 8 a 21
C	Áreas de calidad baja, con muy poca variedad en la forma, color, y textura.	de 1 a 7

CONSULTA PÚBLICA

Al aplicar el Método BLM (1980) se obtuvo que la calidad visual del paisaje, sin el proyecto, encuadra en la **Clase B**, es decir, se trata de una zona de calidad media, ya que, si bien posee alguna variedad en la forma, color y textura, resulta similar a otros en la región estudiada, ya no son excepcionales.

Análisis de la fragilidad del paisaje

Determinar la fragilidad es una forma de establecer el grado de vulnerabilidad de un espacio territorial a la intervención, cambio de usos y ocupaciones que se pretendan desarrollar en él. Mientras la calidad visual de un paisaje es una cualidad intrínseca del territorio, la fragilidad visual no lo es, pues dependerá del tipo de proyecto que se pretenda desarrollar.

Para determinar la fragilidad visual del paisaje, entendida también como su capacidad de absorción ante la ocurrencia de algún factor extrínseco, se ha desarrollado una técnica basada en la metodología de Yeomans (1986), la cual consiste en asignar puntajes a un conjunto de atributos del paisaje, valorados con base en su condición actual en el sistema ambiental; consecuentemente se ingresan los puntajes asignados a cada atributo en una fórmula y el resultado obtenido se compara con una escala de referencia; finalmente la capacidad de absorción visual del paisaje (CAV) será determinada con base en el resultado obtenido de la fórmula aplicada comparado con una escala de referencia.

Fórmula aplicada en el análisis:

CAV= P x (E + R+ D+C+V)

Donde:

P= Pendiente

E= Regeneración potencial y erosionabilidad

R= Potencial estético

CONSULTA PÚBLICA

D= Diversidad de la vegetación

C= Acción antrópica

V= Contraste de color

En la siguiente tabla se asignan los puntajes a los atributos del paisaje, con base en la condición que presentan actualmente en el sistema ambiental (Yeomans, 1986).

Atributos del paisaje	Condición en el sistema ambiental	Puntajes	
		Nominal	Numérico
Pendiente (P)	Poco inclinado (0-25 % de pendiente)	Alto	**3**
	Inclinación suave (25-55% pendiente)	Moderado	2
	Inclinado (pendiente >	Bajo	1
Regeneración potencial y erosionabilidad (E)	Poca restricción por riesgos bajos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial.	Alto	3
	Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad de regeneración	Moderado	**2**
	Restricción alta derivada de riesgos altos de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial.	Bajo	1
Potencial estético	Potencial bajo	Alto	3
	Potencial moderado	Moderado	**2**
	Potencial alto	Bajo	1
Diversidad de vegetación (D)	Vegetación escasa	Alto	3
	Hasta dos tipos de vegetación	Moderado	**2**
	Diversificada	Bajo	1
Acción antrópica (C)	Fuerte presencia antrópica	Alto	3
	Presencia moderada	Moderado	**2**
	Casi imperceptible	Bajo	1
Contraste de color (V)	Elementos de bajo contraste	Alto	3
	Contraste visual moderado	Moderado	**2**
	Contraste visual alto	Bajo	1

SUETA PÚBLICA

En la tabla anterior, los puntajes altos son asignados a la condición del atributo que favorece la capacidad de absorción del paisaje ante la ocurrencia de algún factor extrínseco; por ejemplo, si existe una fuerte presencia antrópica (condición del atributo), entonces significa que cualquier proyecto de origen antrópico que se realice, podrá ser absorbido por el paisaje al ser éste un elemento común y predominante, y por lo tanto se le asigna un puntaje elevado (3); mientras que si la acción antrópica es casi imperceptible, significa que la presencia de cualquier obra afectará la calidad visual del paisaje al ser un elemento perturbador, y en consecuencia se le asigna un puntaje bajo (1), toda vez que el paisaje no será capaz de absorber el proyecto.

De lo anterior, a continuación, se analizan los puntajes asignados a cada uno de los atributos del paisaje.

Pendiente (P). - Este atributo recibió un puntaje alto (**3**) debido a que su condición en la cuenca visual se define por un relieve poco inclinado.

Regeneración potencial y erosionabilidad (E). - Este atributo recibió un puntaje moderado (**2**) considerando que la zona litoral, presenta un riego moderado a la erosión, principalmente ante la incidencia de algún huracán o tormenta, o a la pérdida de las dunas.

Potencial estético (R). - El potencial estético del paisaje, desde cualquier perspectiva del observador, es moderado (**2**), ya que los elementos naturales predominan sobre los antrópicos.

Diversidad de vegetación (D). - Este atributo recibió un puntaje moderado (**2**), debido a que la vegetación en el paisaje es hasta dos tipos de vegetación.

Acción antrópica (C). - Este atributo del paisaje, a la fecha se constituye como un elemento predominante, debido a que el desarrollo turístico de la zona es moderado, aunque existen obras que han ocasionado la alteración de la calidad visual del paisaje, motivo por el cual se le asignó un puntaje medio (**2**).

CONSULTA PÚBLICA

Contrastes de color (V). - Tal como se ha descrito en el análisis de la visibilidad del paisaje, éste aporta mediana variabilidad cromática al observador, ya que predomina los elementos de bajo contraste, por lo que obtuvo un puntaje mediano (**2**).

Una vez descrito el origen de los puntajes asignados a cada atributo del paisaje, en seguida se sustituyen los valores obtenidos en la fórmula de Yeomans (1986).

$$\mathbf{CAV=}\ P \times (E + R + D + C + V)$$

$$\mathbf{CAV=}\ 3 \times (2+2+2+2+2)$$

$$\mathbf{CAV=}\ 3 \times (30)$$

$$\mathbf{CAV=}\ 30$$

El paso siguiente en el análisis de la capacidad de absorción del paisaje, consiste en definir la escala de comparación para el resultado de la fórmula aplicada, la cual se indica en la siguiente tabla.

Escala de referencia para la estimación del CAV	
Capacidad de Absorción del Paisaje (CAV)	Baja = < 15
	Moderada = 15 y < 30
	Alta = ó > 30

Una vez definida la escala de referencia, a continuación, se realiza el análisis comparativo de la misma con el resultado de la fórmula aplicada.

Resultado de la fórmula	Escala de referencia	Capacidad de absorción del paisaje (CAV)
X	= ó < 15	Baja
X	= 15 y < 30	Moderada
30	= ó > 30	Alta

CONSULTA PÚBLICA

El análisis del resultado de la fórmula aplicada comparado con la escala de referencia previamente definida, indica que el paisaje tendrá una capacidad alta para absorber el proyecto.

IV.5 Diagnóstico ambiental

En síntesis, se puede concluir con la información descrita en el presente capítulo, que el sistema ambiental corresponde a una zona con modificaciones de carácter antrópico en una mediana extensión de su superficie, como se puede observar el sitio donde se ubica el proyecto es un área totalmente urbanizada.

Muchas de las zonas con actividad humana dentro del sistema ambiental se encuentran fragmentadas, y el sitio del proyecto no es la excepción. La mayor parte de las plantas y animales que pueden verse en estas áreas corresponden a especies con buena tolerancia a la presencia humana.

En cuanto a las tendencias del sistema ambiental, claramente se encamina hacia un incremento en el impacto de la actividad humana en la zona. La mancha urbana continúa extendiéndose a costa de las áreas con vegetación de selva que se ubican al interior del centro de población delimitado. En la zona costera se continua con la construcción de nuevos desarrollos turísticos, que suman más cuartos a la oferta existente.

CONSULTA PÚBLICA

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.

V.1 Identificación de impactos ambientales

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

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

V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

En este apartado se aborda la metodología que se utilizará para realizar un diagnóstico ambiental del SA con el objeto de identificar cada uno de los factores y subfactores que pueden resultar afectados de manera significativa por alguno o algunos de los componentes del proyecto (obra o actividad), de manera que, analizando las interacciones que se producen entre ambos, se alcance gradualmente una interpretación del comportamiento del sistema ambiental.

Para este diagnóstico ambiental se ha seleccionado el método de Matriz de Cribado o Matriz de Causa-Efecto. Se trata de una metodología que permite identificar los impactos ambientales a través de la interacción de cada una de las actividades del proyecto con los distintos factores del medio ambiente. Consiste en una matriz de doble entrada, en cuyas filas se desglosan los elementos del medio que pudieran ser afectados (físico abiótico, físico biótico y socioeconómico), y estos a su vez se

CONSULTA PÚBLICA

dividen por factores ambientales (aire, agua, suelo, geomorfología, paisaje, flora, fauna, demografía, sector social y sector económico); en tanto que las columnas contienen las actividades del proyecto causales del impacto.

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

A continuación, se presenta la matriz de cribado o matriz de causa-efecto utilizada para identificar los posibles impactos ambientales que generará el proyecto, en cada una de sus etapas de desarrollo.

CONSULTA PÚBLICA

MUELLE PEZ VOLADOR													
MATRIZ DE CRIBADO MATRIZ DE CAUSA-EFECTO				**PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN**						**OPERACIÓN**			
En las columnas se colocaron todas aquellas actividades involucradas en esta etapa del proyecto, y en las filas se incluyeron todos y cada uno de los componentes del ambiente que se verán afectados por dichas actividades (factores y subfactores). La celda que indicaba una posible interacción entre ambos componentes de la matriz, fue marcada con una "X".				Contratación de personal	Compra/renta de material y equipo	Implementación de rescate de flora y fauna	Instalación de malla geotextil	Instalación de pilotes de madera en la zona	Instalación de tablones	Contratación de personal	Operación y limpieza diaria	Revisión de las condiciones del mar antes de salir	Mantenimiento de las piezas de madera del muelle
SUBSISTEMA	**APARTADOS**	**FACTORES**	**SUBFACTORES**										
FÍSICO-NATURAL	Abiótico	Atmósfera	Calidad del aire				**X**						**X**
		Hidrología subterránea	Superficie permeable										
			Calidad del agua				**X**	**X**			**X**		**X**
		Suelo	Calidad del suelo					**X**					
			Relieve					**X**					
	Biótico	Flora	Calidad del hábitat			**X**	**X**						
		Fauna	Calidad del hábitat			**X**	**X**						
	Perceptual	Paisaje	Calidad visual			**X**	**X**	**X**	**X**		**X**	**X**	**X**
SOCIO-ECONÓMICO	Sociedad	Población	Empleos	**X**						**X**		**X**	**X**
	Economía	Economía	Compra-venta		**X**						**X**		
			Arrendamiento		**X**								

CONSULTA PÚBLICA

De acuerdo con la matriz de causa y efecto, se identificaron 26 posibles interacciones entre los diferentes subsectores del medio y las obras y actividades implicadas durante las distintas etapas del proyecto.

De la anterior tabla puede observarse que la mayor parte de las interacciones entre las actividades del proyecto es con el elemento abiótico suelo y algunos con el aire, hidrología, así como con los elementos socioeconómicos correspondientes a los sectores laboral y económico.

En cuanto a los factores abióticos, las actividades por realizar pueden interactuar con el factor aire, debido a la suspensión de polvos durante las labores de trabajo, lo que temporalmente afectaría la calidad del aire de manera puntual en el sitio del proyecto.

V.2 Caracterización de los impactos ambientales

Una vez definidas las interacciones entre los componentes del medio (subfactores) y las actividades del proyecto, se procede a caracterizar los impactos a través de criterios de valoración. A cada criterio se le asignará un valor numérico y consecuentemente se realizará la sumatoria de los valores asignados aplicando el algoritmo propuesto por Domingo Gómez Orea (1988), modificado, el cual se indica como sigue: Valor de Importancia (VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc). El resultado obtenido en la aplicación del algoritmo permitirá determinar más adelante el valor de importancia de cada impacto identificado. Como paso final, el resultado será ponderado con una escala de referencia (definida más adelante), a fin de establecer aquellos impactos relevantes o significativos que generará el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

V.2.1 Criterios seleccionados para la valoración de los impactos

En el siguiente cuadro se presentan los criterios de valoración con sus correspondientes atributos, que permitirán valorar cuantitativamente cada impacto ambiental identificado.

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS		
NO.	**CRITERIO**	**ATRIBUTOS**
1	Carácter	Positivo/Negativo
2	Intensidad	Alta/Media/Baja
3	Causa-efecto	Directo/Indirecto
4	Extensión	Puntual/Extenso/ Parcial
5	Momento	Corto plazo/ Mediano plazo/Largo plazo
6	Persistencia	Fugaz/Temporal/Permanente
7	Periodicidad	Irregular/Periódico/Continuo
8	Reversibilidad	Reversible/Irreversible
9	Recuperabilidad	Preventivo/Mitigable/Recuperable/Irrecuperable

Como puede verse en el cuadro anterior, para la evaluación cuantitativa del impacto, se utilizarán 9 criterios y 29 atributos, los cuales se describen como sigue:

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

Intensidad (In). - Si por definición la intensidad es el grado de fuerza, cuando hablamos de la intensidad del impacto nos referimos a su nivel de destrucción si se trata de un impacto negativo, o de beneficio, si es positivo. Con un propósito práctico

CONSULTA PÚBLICA

el grado de destrucción o beneficio se define como alto, medio o bajo, para identificar diferentes niveles de daño o mejora en las condiciones del medio (abiótico, biótico, perceptual y socioeconómico).

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

En relación a este criterio, para el presente estudio se considerará la siguiente escala de referencia:

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

Relación-causa efecto (Ce). - Hace alusión a la inmediatez del impacto y su posición en la cadena de efectos. Si el impacto tiene un efecto inmediato sobre algún factor del medio se habla de impacto directo. Si el efecto tiene lugar a través de un sistema de relaciones más complejas y no por la relación directa acción-factor entonces se dice que es indirecto. Los impactos directos son también llamados

CONSULTA PÚBLICA

primarios, son los más obvios pues ocurren casi al mismo tiempo que la acción que los causa, mientras que los indirectos son llamados secundarios, terciarios, etc.

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

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

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

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

CONSULTA PÚBLICA

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

1. Corto plazo: si el impacto ocurre en forma inmediata a la producción del factor que lo genera, o si este se genera tres meses después de ocurrido el factor.
2. Mediano plazo: cuando el efecto del impacto se manifieste en un período mayor a tres meses, pero menor a seis meses de haberse producido el factor que lo genera.
3. Largo plazo: cuando el efecto del impacto se manifieste en un período mayor a seis meses de haberse producido el factor que lo genera.

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

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

CONSULTA PÚBLICA

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

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

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

Recuperabilidad (Rc). - No siempre es posible que el medio alterado por alguna acción pueda regresar de forma natural a su situación inicial cuando la acción cesa. En tales casos debemos tomar medidas para que esto ocurra. Definimos entonces el impacto recuperable cuando éste desaparece al cesar la acción que lo causa; preventivo cuando se aplican medidas que impiden la manifestación del impacto; mitigable como aquel donde la aplicación de medidas correctoras sólo reducen el efecto de la acción impactante, sin llegar a la situación inicial; e irrecuperable cuando al desaparecer la acción que lo causa no es posible el retorno a la situación

CONSULTA PÚBLICA

inicial, ni siquiera a través de medidas de protección ambiental, por lo que además de medidas mitigadoras para reducirlo, debemos aplicar las llamadas medidas compensatorias para remediarlo. En los casos, preventivo y mitigable, aplican las llamadas medidas preventivas o de mitigación, a las cuales nos referiremos en el próximo capítulo.

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

V.2.2 Asignación de rangos para los criterios de evaluación

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

Criterios de valoración de los impactos		
Criterio	**Rango**	**Valor**
Carácter	Positivo	+
	Negativo	-
Intensidad (In)	Baja	1
	Media	2
	Alta	3
Extensión (Ex)	Puntual	1
	Parcial	2
	Extenso	3
Causa-efecto (Ce)	Indirecto	1
	Directo	2
Momento (Mo)	Corto plazo	1
	Mediano plazo	2
	Largo plazo	3

CONSULTA PÚBLICA

Criterios de valoración de los impactos		
Criterio	**Rango**	**Valor**
Persistencia (Pe)	Fugaz	1
	Temporal	2
	Permanente	3
Periodicidad (Pr)	Irregular	1
	Periódico	2
	Continuo	3
Reversibilidad (Rv)	Reversible	1
	Irreversible	2
Recuperabilidad (Rc)	Preventivo	0
	Recuperable	1
	Mitigable	2
	Irrecuperable	3

V.3 Valoración de los impactos

A continuación, se presentan los cálculos realizados para la valoración de los impactos ambiéntales identificados (nivel cuantitativo), utilizando el algoritmo seleccionado (modificado de Gómez Orea, 1988), el cual se describe como sigue:

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

Donde:

VIM = Valor de importancia del impacto

(+/-) = positivo o negativo

In = Intensidad

Ex = Extensión

Ce = Causa-efecto

Mo = Momento

Pe = Persistencia

Pr = Periodicidad

CONSULTA PÚBLICA

Rv = Reversibilidad

Rc = Recuperabilidad

A continuación, se presenta la valoración cuantitativa de los impactos ambientales identificados, tomando como base las interacciones establecidas en las matrices de causa-efecto, descritas anteriormente.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN:

1) Impacto identificado: Generación de empleos

Actividad que lo genera: Contratación de personal
Apartado que se verá influenciado: Socioeconómico
Factor y subfactor del medio que será impactado: Sociedad (Población)

Descripción del impacto: Derivado de la contratación del personal, indispensable para llevar a cabo la preparación del sitio del proyecto, se generarán fuentes de empleo temporales, que beneficiará a la población local, influenciando directamente al medio social.

Evaluación del impacto: El proyecto generará un beneficio para la sociedad, al constituirse como una fuente de empleos directos que favorecen a la población local (**positivo +).** La cantidad de personal requerido para el desarrollo del proyecto en su etapa de preparación del sitio y construcción es de orden de 11 trabajadores; por lo tanto, se considera que el impacto tendrá una intensidad baja, ya que el número de empleos a generar será temporal, considerando un plazo de 2 años para esta etapa (**In: Baja=1**).

El personal que será contratado será aquel que radique en la Ciudad de Cancún, por lo que se considera que el beneficio por la generación de empleos rebasará los límites del sistema ambiental, es decir, se trata de un impacto parcial (**Ex: Parcial=2**).

CONSULTA PÚBLICA

Sin la contratación de personal, resulta imposible la ejecución del proyecto en sus distintas etapas, pues los trabajadores son indispensables para la ejecución de las obras y actividades proyectadas; entonces el impacto es generado directamente por el proyecto (**Ce: Directo=2**). La contratación del personal será inmediata, ya que sin ello no se podrá dar inicio con los trabajos proyectados en la preparación del sitio; entonces se considera que el impacto ocurrirá en forma inmediata, incluso antes del inicio de obras y actividades, es decir, a corto plazo (**Mo: Corto plazo=1**).

Si bien los trabajadores contratados permanecerán laborando en el proyecto hasta la etapa de construcción, no estarán contratados durante toda la vida útil de proyecto, entonces el impacto tendrá una persistencia temporal (**Pe: Temporal=2**). Los trabajadores se mantendrán empleados mientras tanto no finalice esta etapa del proyecto y la siguiente, por lo que su empleo será constante a lo largo del proceso, pero no continuará durante toda la vida útil del proyecto (**Pr: Periódico= 2**). Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico (consultar apartado V.2.1).

Valor de importancia del impacto:

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

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

VIM = + 14

CONSULTA PÚBLICA

2) Impacto identificado: Derrama económica

Actividad que lo genera: Compra y renta de materiales y quipo
Apartado que se verá influenciado: Económico
Factor y subfactor del medio que será impactado: Derrama económica (Compraventa y arrendamiento)

Descripción del impacto: Para llevar a cabo la construcción del muelle, se requiere la compra de materiales diversos, así como la renta de equipo menor; lo que beneficia la economía local, debido a que se hará una inversión estimada de $1,900,000 (Un millón novecientos mil pesos 00/100 moneda nacional).

Evaluación del impacto: El proyecto generará un beneficio para la sociedad, al activar la economía y producir derrama económica (**Positivo +**) que permeará a distintos sectores públicos y privados. La inversión que se tiene estimada para la compra de materiales y equipo, el pago de permisos y el pago de salarios de los empleados, es de $1,900,000 (Un millón novecientos mil pesos 00/100 moneda nacional) lo que se considera una inversión baja para la zona turística en la que se ubica (**In: Baja=1**).

La ciudad de Cancún cuenta con comercios especializados en la venta del material y equipo que se requiere para esta etapa, es decir dentro de los límites del sistema ambiental (**Ex: Puntual=1**). Sin la compra de material y equipo, resulta imposible la ejecución del proyecto en su etapa inicial (**Ce: directo=2**). La compra de material y equipo será inmediata, ya que sin ello no se podrán iniciar los trabajos involucrados (**Mo: corto plazo=1**). La compra de materiales y equipo se llevará a cabo conforme se vaya requiriendo, por lo que se anticipa que el efecto del impacto será continuo a lo largo de esta etapa (**Pe: temporal=2**). Estas actividades se llevarán a cabo cuando se requiera, por lo que se anticipa que el efecto del impacto será intermitente pero no se extenderá a las etapas siguientes (**Pr: Irregular=1**). Los criterios de

CONSULTA PÚBLICA

reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico.

Valor de importancia

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

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

VIM = + 11

3) Impacto identificado: Suspensión de sedimentos

Actividad que lo genera: Delimitación e instalación de malla geotextil
Apartado que se verá influenciado: Abiótico
Factor y subfactor del medio que será impactado: Suelo e hidrología superficial

Descripción del impacto: Durante las distintas actividades implicadas en la preparación del sitio y construcción, se prevé la generación de sedimentos que será producido durante la delimitación en la etapa de preparación del sitio, ya que se colocarán balizas de madera para indicar el sitio de hincado de los pilotes, así como la instalación de la malla geotextil como barrera aislante; lo que puede tener como consecuencia la suspensión de sedimentos dentro del cuerpo de agua marino.

Evaluación del impacto: Carácter (+/-) **(Negativo -)**, pues se considera que podría ocasionar la suspensión de sedimentos sobre el medio circundante. debido a que produce una alteración del medio (perturbación), pues la suspensión de sedimentos ocasiona turbidez en el medio acuático (-). Las balizas que se pretenden sembrar para el marcado del sitio de hincado de los pilotes son de pequeñas dimensiones, por lo que se espera que el volumen de sedimentos en suspensión será escaso (In:

CONSULTA PÚBLICA

intensidad baja=1). Considerando la instalación de la malla geotextil, los sedimentos podrán quedar retenidos dentro del sitio del proyecto (Ex: puntual=1, Rc: preventivo). El impacto está directamente relacionado con la preparación del sitio, pues la delimitación por balizas es una actividad propia del proyecto (Ce: directo=2). El balizado se realizará en una semana de iniciada la etapa de preparación del sitio (Mo: corto plazo=1). Al término del balizado, cesará la suspensión de sedimentos y el impacto por esta actividad dejará de manifestarse (Pe: fugaz=1 y Pr: irregular=1). Al cesar esta actividad el impacto dejará de manifestarse y con la ayuda de la malla geotextil, los sedimentos en suspensión pueden precipitarse de nuevo hacia el fondo marino (Rv: reversible=1 y Rc: recuperable=1).

Valor de importancia del impacto:

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

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

VIM = - 12

4) Impacto identificado: Contaminación ambiental

Actividad que lo genera: Generación de residuos
Apartado que se verá influenciado: Abiótico
Factor y subfactor del medio que será impactado: Hidrología superficial; flora y fauna marina

Descripción del impacto: Durante las actividades mencionadas se tendrá la presencia de trabajadores que requerirán de consumir alimentos, generando residuos sólidos urbanos y realizar sus necesidades fisiológicas, generando residuos líquidos. Así mismo se utilizarán materiales que vendrán empaquetados,

CONSULTA PÚBLICA

con lo cual se generará más residuos sólidos por el desecho de sus embalajes, así como restos de materiales no utilizados, como cables, tubos, etc. Un manejo inadecuado de estos residuos que se generen durante la etapa del proyecto podría traducirse en la contaminación del medio, particularmente del área marina. Principalmente por la generación de residuos sólidos urbanos que pueden ser arrojados al medio acuático y ocasionar su contaminación; afectando también a la fauna.

Evaluación del impacto: Carácter (+/-) (**Negativo-**), pues ocasiona la contaminación de los recursos naturales no sujetos a su aprovechamiento. Intensidad (**In: Baja=1**), ya que la contaminación no ocasionará la destrucción total de los recursos impactados, ni mucho menos rebasará el 50 % de los mismos. Extensión (**Ex: Parcial=2**), considerando que la contaminación de los recursos puede alcanzar una superficie mayor a la que será intervenida durante esta etapa del proyecto, sin rebasar los límites del sistema ambiental, debido al flujo hidrológico subterráneo y la acción del viento. Causa-efecto (**Ce: Indirecto=1**), ya que los trabajos proyectados no serán los factores causantes de la contaminación del recurso, más bien se relaciona con un manejo inadecuado de los residuos que se generen. Momento (**Mo: Mediano plazo=2**), una posible contaminación de los recursos ocurrirá en un tiempo mayor a tres meses. De persistencia (**Pe: Temporal=2**), pues un foco de contaminación originado por un manejo inadecuado de residuos podría permanecer en el medio por períodos prolongados de tiempo, pero al cesar la fuente contaminante, podrían ser suprimidos del medio por elementos biológicos como las bacterias, hongos y plantas (productores primarios), por las condiciones climáticas o mediante la aplicación de medidas de remediación. De periodicidad (**Pr: Irregular=1**), ya que la contaminación podría ocurrir en forma impredecible en el tiempo. Reversibilidad (**Rv= Irreversible=2**), considerando que los focos de contaminación originados por actividades antrópicas requieren de la aplicación de medidas de restauración. Recuperabilidad (**Rc: Preventivo=0**), pues

CONSULTA PÚBLICA

se aplicarán medidas preventivas específicas para evitar que el impacto de manifieste.

Valor de importancia del impacto:

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

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

VIM = - 15

5) Impacto identificado: Perturbación del hábitat

Actividad que lo genera: Delimitación del sitio e instalación de malla geotextil
Apartado que se verá influenciado: Biótico
Factor y subfactor del medio que será impactado: Fauna marina

Descripción del impacto: Durante los distintos trabajos involucrados en la etapa de preparación de sitio y construcción, será producido como resultado de los trabajos de delimitación para definir los sitios donde serán hincados los pilotes que sostendrán la plataformas y estructuras, así como la instalación de la malla geotextil; se generará perturbación en el hábitat de la fauna marina, principalmente por la presencia humana, suspensión de sedimentos y alteración del medio.

Evaluación del impacto: Carácter (+/-) (**Negativo -**), Los trabajos de delimitación a realizar en las áreas de aprovechamiento, al ser actividades de tipo antrópico, producirán un elemento de alteración (perturbación) en los recursos naturales del medio en sentido negativo (-). Las actividades de preparación del sitio tendrán un tiempo de duración estimado de cuatro meses, por lo que se anticipa que el impacto por las actividades propias de la preparación del sitio no podrá adquirir mayor intensidad en sus efectos sobre el medio (In: intensidad baja=1), pues no se

CONSULTA PÚBLICA

extenderá a las etapas subsecuentes. Las actividades referidas se llevarán a cabo en forma puntual, por lo que se prevé que el efecto del impacto se limitará a la superficie de aprovechamiento (Ex: puntual=1). Las actividades a realizar en las áreas de aprovechamiento causantes de perturbación forman parte directa de la preparación del sitio (Ce: directo=2). La perturbación del hábitat ocurrirá en forma inmediata cuando se den inicio los trabajos, puesto que involucran la presencia humana en el medio desde su comienzo (Mo: corto plazo=1). Las actividades referidas tendrán un tiempo de duración equivalente a cuatro meses, sin embargo, la malla geotextil se mantendrá durante la etapa constructiva, por lo que al término de esta etapa el impacto continuará manifestándose (Pe: temporal=2). La perturbación del hábitat ocasionado por esta actividad se limita sólo a esta etapa (Pr: periódico=2). Al cesar la preparación del sitio en las áreas de aprovechamiento, las condiciones de

Valor de importancia del impacto:

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

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

VIM = - 16

6) Impacto identificado: Desplazamiento de fauna marina

Actividad que lo genera: Instalación de malla geotextil
Apartado que se verá influenciado: Biótico
Factor y subfactor del medio que será impactado: Fauna

CONSULTA PÚBLICA

Descripción del impacto: Derivado de la instalación de la malla geotextil; se ocasionará el desplazamiento de la fauna marina, fuera del polígono de aprovechamiento, modificando temporalmente sus patrones de distribución.

Evaluación del impacto: Carácter (+/-) (**Negativo -**), La instalación de la malla geotextil impedirá que la fauna desplazada retorne a su sitio de origen, debido a que el área de aprovechamiento quedará confinada, y bajo esa circunstancia se considera que existirá una afectación al recurso en sentido negativo (-). La instalación de la malla geotextil será una de las primeras actividades a realizar durante esta etapa del proyecto, por lo que se espera que el efecto del impacto se produzca en el corto plazo (Mo=1), La intensidad del impacto se considera baja, ya que el área de confinamiento con la instalación de la malla será de 102 m^2 por cada tramo de la obra (In: intensidad baja=1). Las actividades referidas se llevarán a cabo en forma puntual, por lo que se prevé que el efecto del impacto se limitará a la superficie de aprovechamiento (Ex: puntual=1). La instalación de la malla geotextil forma parte directa de la preparación del sitio (Ce: directo=2). Las actividades referidas tendrán un tiempo de duración equivalente a seis meses, sin embargo, la malla geotextil se mantendrá durante la etapa constructiva (Mo: Corto plazo=1) por lo que al término de esta etapa el impacto continuará manifestándose (Pe: temporal=2). La fauna podrá retornar a su sitio de origen, una vez que la malla haya sido retirada, sin embargo, esto ocurrirá hasta el término de la etapa constructiva (Pr: periódico=2). Al cesar la preparación del sitio en las áreas de aprovechamiento, las condiciones de estabilidad en el hábitat para la fauna no se podrán restablecer en forma natural, pues se continuará utilizando la malla en la etapa constructiva (Rv: irreversible=2) y en ese sentido no podrán recuperarse las condiciones del medio relacionadas con la estabilidad del hábitat, por lo que tendrán que aplicarse medidas para reducir el efecto del impacto (Rc: mitigable=2).

CONSULTA PÚBLICA

Valor de importancia del impacto:

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

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

VIM = - 16

7. Impacto identificado: Reducción de la calidad visual del paisaje

Actividad que lo genera: Construcción del muelle
Apartado que se verá influenciado: Perceptual
Factor y subfactor del medio que será impactado: Paisaje (calidad visual)

Descripción del impacto: Durante los distintos trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio y construcción, y principalmente durante la construcción del muelle en la instalación de los pilotes.

Evaluación del impacto: Carácter **(+/-) Negativo (-)**, pues se considera un impacto que produce una alteración del medio (perturbación), que reduce la calidad visual del paisaje. Intensidad **(Intensidad: Baja=1)**, pues los trabajos se llevarán a cabo en una superficie de apenas 102 metros cuadrados, que es una pequeña fracción del sistema ambiental delimitado. Extensión **(Ex: Puntual=1)**, ya que la alteración de la calidad visual del paisaje no se extenderá hasta los límites de la cuenca visual, en virtud de la superficie que ocupa el proyecto, dentro del sistema ambiental. Causa-efecto **(Ce: Directo=2)**, el impacto está directamente relacionado con la percepción que tenga el observador en relación a las unidades que integran el paisaje, que, en su caso, se podría ver afectada por la presencia de los trabajadores, equipo y residuos, por lo que se trata de un impacto ambiental que se generará por

CONSULTA PÚBLICA

el proyecto mismo. Momento **(Mo: Mediano plazo=2)**, pues la contaminación visual ocurrirá desde el inicio de los trabajos implicados en la preparación del sitio, pero alcanzará toda su magnitud hasta finalizada esta etapa del proyecto que se estima en 2 meses. Persistencia **(Pe: Temporal =2)**, considerando que el término de la etapa de preparación del sitio, los efectos sobre el paisaje continuarán hasta la etapa de construcción, pero no durante toda la vida útil del proyecto. Periodicidad **(Pr: Periódico=2)**, ya que el término de la etapa de preparación del sitio, los efectos sobre el paisaje derivados del proyecto se presentarán de forma intermitente durante la etapa constructiva. Reversibilidad **(Rv: Reversible=1)**; al cesar esta etapa del proyecto y la siguiente, el paisaje se integrará a las unidades de paisaje existentes, considerando que se trata de un área urbana, por lo que se concluye que el paisaje tiene una moderada capacidad para absorber el proyecto considerando el entorno en el que se inserta. Recuperabilidad **(Rc: Mitigable=2)**; se colocará un tapial alrededor de las áreas de trabajo que paliarán la perturbación en la percepción que tenga el observador sobre el paisaje.

Valor de importancia del impacto:

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

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

VIM = - 16

CONSULTA PÚBLICA

ETAPA DE OPERACIÓN:

8. Impacto identificado: Generación de empleos

Actividad que lo genera: Contratación de personal
Apartado que se verá influenciado: Socioeconómico
Factor y subfactor del medio que será impactado: Sociedad (Población)

Descripción del impacto: Derivado de la contratación del personal, es indispensable para llevar a cabo el mantenimiento de las instalaciones durante la operación del proyecto, se generarán fuentes de empleos permanentes, que beneficiará a la población influenciando directamente al medio social.

Evaluación del impacto: El proyecto generará un beneficio para la sociedad, al constituirse como una fuente de empleos directos que favorecen a la población local (positivo +). La cantidad de personal requerido para el mantenimiento del proyecto en su etapa operativa es de orden 5 trabajadores; por lo tanto, se considera que el impacto tendrá una intensidad baja, ya que el número de empleos que se generan por otros desarrollos en la zona es mucho mayor (**In: Baja=1**).

El personal que será contratado será aquel que radique en la localidad de Cancún de preferencia y en su caso de las localidades cercanas, por lo que se considera que el beneficio por la generación de empleos no rebasará los límites del sistema ambiental, es decir, se trata de un impacto parcial (**Ex: Parcial=2**).

Sin la contratación de personal, resulta imposible la ejecución del proyecto en sus distintas etapas, pues los trabajadores son indispensables para la ejecución de las obras y actividades proyectadas; entonces el impacto es generado directamente por el proyecto (**Ce: Directo=2**). La contratación del personal será inmediata, ya que

CONSULTA PÚBLICA

sin ello no se podrá dar inicio con los trabajos de operación y mantenimiento proyectados en la etapa operativa; entonces se considera que el impacto ocurrirá en forma inmediata, incluso antes del inicio de obras y actividades, es decir, a corto plazo (**Mo: Corto plazo=1**).

Las labores de operación y mantenimiento de las instalaciones del proyecto se llevarán a cabo durante toda la vida útil de proyecto, entonces el impacto tendrá una persistencia permanente (**Pe: Permanente =3**). Los trabajadores se mantendrán empleados mientras tanto no finalice la vida útil del proyecto, por lo que su empleo será constante **(Pr: Continuo= 3**). Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico (consultar apartado V.2.1).

Valor de importancia del impacto:

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

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

VIM = + 16

9. Impacto identificado: Contaminación ambiental

Actividad que lo genera: Operación del proyecto, Mantenimiento y retoque de pintura
Apartado que se verá influenciado: Socioeconómico
Factor y subfactor del medio que será impactado: Sociedad (Población)

Descripción del impacto: Durante las actividades mencionadas se generarán residuos sólidos urbanos, así como brochas o lijas producto de las actividades de

CONSULTA PÚBLICA

pintura o algún residuo dependiendo del tipo de mantenimiento que se proporcione. Un manejo inadecuado de estos residuos que se generen durante esta etapa del proyecto podría traducirse en la contaminación del mar, principalmente por la generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial o peligrosos que pueden contaminar el medio.

Evaluación del impacto: Carácter (+/-) (**Negativo -**), pues ocasiona la contaminación de los recursos naturales no sujetos a su aprovechamiento. Intensidad (**In: Baja=1**), ya que la contaminación no ocasionará la destrucción total de los recursos impactados, ni mucho menos rebasará el 50 % de los mismos. Extensión (**Ex: Puntual=1**), considerando que el volumen de residuos generado será mínimo y que en su mayor parte se trata de residuos vegetales que son biodegradables, la contaminación de los recursos no rebasará los límites del sistema ambiental. Causa-efecto (**Ce: Indirecto=1**), ya que los trabajos de mantenimiento no serán los factores causantes de la contaminación del recurso, más bien se relaciona con un manejo inadecuado de los residuos que se generen. Momento (**Mo: Mediano plazo=2**), una posible contaminación de los recursos ocurrirá en un tiempo mayor a tres meses. De persistencia (**Pe: Temporal=2**), pues un foco de contaminación originado por un manejo inadecuado de residuos podría permanecer en el medio por períodos prolongados de tiempo, pero al cesar la fuente contaminante, podrían ser suprimidos del medio por elementos biológicos como las bacterias, hongos y plantas (productores primarios), por las condiciones climáticas o mediante la aplicación de medidas de remediación. De periodicidad (**Pr: Irregular=1**), ya que la contaminación podría ocurrir en forma impredecible en el tiempo. Reversibilidad (**Rv: Irreversible=2**), considerando que los focos de contaminación originados por actividades antrópicas requieren de la aplicación de medidas de restauración. Recuperabilidad (**Rc: Preventivo=0**), pues se aplicarán medidas preventivas específicas para evitar que el impacto de manifieste.

CONSULTA PÚBLICA

Valor de importancia del impacto:

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

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

$$\mathbf{VIM = - 13}$$

V.4 Valoración de los impactos

Una vez hecha la identificación y descripción de los impactos ambiéntales por cada etapa del proyecto, así como la valoración tanto cualitativa como cuantitativa de los mismos, como paso final en la evaluación de los impactos ambiéntales, se procede a realizar la jerarquización de todos y cada uno de ellos, a fin de determinar su grado de significancia, es decir, con el objeto de determinar aquellos impactos considerados como significativos.

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

Es importante precisar que el rango más alto en la jerarquización de los impactos, correspondiente a la categoría de impacto significativo o relevante, será para los impactos ambientales cuya intensidad se traduzca en una destrucción casi total del factor ambiental (intensidad alta) en el caso de aquello negativos, o en un beneficio máximo cuando sean de carácter positivo; y que además tengan un efecto inmediato sobre el medio ambiente (directo); afectando un espacio muy amplio (extenso), mucho tiempo después de ocurrida la acción (largo plazo); provocando una alteración indefinida (permanente) y continua en el tiempo. Así mismo, al desaparecer la acción que provoca dicho impacto, no será posible el retorno del

CONSULTA PÚBLICA

componente ambiental a su estado original de manera natural, ni por medios o acciones correctoras por parte del ser humano (irreversible e irrecuperable). De acuerdo con esta descripción y aplicando el algoritmo de Gómez Orea se obtiene lo siguiente:

Valor de importancia del impacto significativo o relevante

$$Vim = +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc)$$

$$Vim = +/- (3\ (3) + 2\ (3) + 2 + 3 + 3 + 3 + 2 + 3)$$

$$\mathbf{Vim = +/- 31}$$

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

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

CONSULTA PÚBLICA

Valor de importancia del impacto moderado

La instalación de la malla geotextil impedirá que la fauna desplazada retorne a su sitio de origen, debido a que el área de aprovechamiento quedará confinada, y bajo esa circunstancia se considera que existirá una afectación al recurso en sentido negativo (-). La instalación de la malla geotextil será una de las primeras actividades a realizar durante esta etapa del proyecto, por lo que se espera que el efecto del impacto se produzca en el corto plazo (Mo=1), La intensidad del impacto se considera baja, ya que el área de confinamiento con la instalación de la malla, será de 42 m2 por cada tramo de la obra (In: intensidad baja=1). Las actividades referidas se llevarán a cabo en forma puntual, por lo que se prevé que el efecto del impacto se limitará a la superficie de aprovechamiento (Ex: puntual=1). La instalación de la malla geotextil, forma parte directa de la preparación del sitio (Ce: directo=2). Las actividades referidas tendrán un tiempo de duración equivalente a dos meses, sin embargo, la malla geotextil se mantendrá durante la etapa constructiva (Mo: Corto plazo=1) por lo que al término de esta etapa el impacto continuará manifestándose (Pe: temporal=2). La fauna podrá retornar a su sitio de origen, una vez que la malla haya sido retirada, sin embargo, esto ocurrirá hasta el término de la etapa constructiva (Pr: periódico=2). Al cesar la preparación del sitio en las áreas de aprovechamiento, las condiciones de estabilidad en el hábitat para la fauna no se podrán restablecer en forma natural, pues se continuará utilizando la malla en la etapa constructiva (Rv: irreversible=2) y en ese sentido no podrán recuperarse las condiciones del medio relacionadas con la estabilidad del hábitat, por lo que tendrán que aplicarse medidas para reducir el efecto del impacto (Rc: mitigable=2). Con base en lo anterior, un impacto moderado será aquel que obtenga un valor de importancia igual o mayor a +/- 20, pero menor que +/- 31.

Por otra parte, el rango mínimo considerado en la jerarquización de los impactos, correspondiente a la categoría de impacto bajo o nulo, será para los impactos ambientales, cuya intensidad se traduce en una modificación mínima (intensidad

CONSULTA PÚBLICA

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

Valor de importancia del impacto bajo o nulo

$$Vim = +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc)$$

$$Vim = +/- (3 (1) + 2 (1) + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0)$$

Vim = +/- 10

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

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

Tabla de jerarquización de los Impactos Ambientales	
Categoría	**Valor**
Significativo o Relevante	= 0 > 31
Moderado	DE 20 A 30
Bajo o Nulo	De 10 A 19

CONSULTA PÚBLICA

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

Significativo o relevante.

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

Moderado.

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

En ambos casos, los impactos modifican la condición original del componente ambiental de que se trate**.**

Bajo o nulo.

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

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

CONSULTA PÚBLICA

Jerarquización de los Impactos Ambientales					
No	**Etapa**	**Impacto ambiental**	**Elemento del medio**	**Valor de importancia**	**Categoría**
1	Preparación del sitio y construcción	Generación de empleos	Sociedad	+14	Bajo o nulo
2	Preparación del sitio y construcción	Derrama económica	Economía	+11	Bajo o nulo
3	Preparación del sitio y construcción	Suspensión de sedimentos	Suelo e hidrología	-12	Bajo o nulo
4	Preparación del sitio y construcción	Contaminación ambiental	Hidrología subterránea, suelo, paisaje	-15	Bajo o nulo
5	Preparación del sitio y construcción	Perturbación del hábitat	Paisaje	-16	Bajo o Nulo
6	Preparación del sitio y construcción	Desplazamiento de fauna marina	Fauna	-16	Bajo o Nulo
7	Preparación del sitio y construcción	Reducción de la calidad visual del paisaje	Paisaje	-16	Bajo o Nulo
8	Operación	Generación de empleos	Sociedad	+16	Bajo o nulo
9	Operación	Contaminación ambiental	Suelo	-13	Bajo o nulo

CONSULTA PÚBLICA

V.8 Conclusiones

A partir de la evaluación de los impactos ambientales que generará el proyecto sobre los componentes del medio que integran el sistema ambiental, se concluye que en total se generarán 9 impactos ambientales en las etapas de preparación del sitio y construcción, así como en la operación del proyecto, de los cuales 6 son negativos y 3 positivos.

Así mismo, se concluye que la mayoría de los impactos ambientales identificados son bajos o nulos, debido a que se estará afectando de manera puntual el sitio donde se desarrollará el proyecto, a que las acciones por realizar son de pequeña envergadura y a que no presenta las condiciones ambientales originales.

La mayoría de los impactos ambientales ocurrirán en la etapa de preparación del sitio y construcción, mientras que en la etapa operativa apenas y existirán modificaciones en el ambiente, sin embargo, se requiere de una estricta vigilancia del cumplimiento de acciones preventivas a fin de evitar que esos mínimos impactos puedan causar grandes deterioros.

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

- A partir de la evaluación realizada para los impactos ambientales que serán generados por el desarrollo del proyecto, se puede concluir categóricamente que el proyecto no producirá impactos ambientales significativos o relevantes, es decir, no provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, ni obstaculizará la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

CONSULTA PÚBLICA

- No implica aislar un ecosistema, puesto que este ya se encuentra aislado en la actualidad, por el desarrollo de la zona Urbana de Cancún, Quintana Roo, con sus desarrollos habitacionales vialidades, equipamientos, etc., que han interrumpido la continuidad de los relictos de vegetación original que aún se mantiene.

- Aunado a lo anterior, es importante mencionar que el proyecto no se considera causal de desequilibrio ecológico, ya que no se prevé que genere alguna alteración significativa de las condiciones ambientales, ya que en la zona costera de Cancún existen distintos muelles, por lo que, es un proyecto muy similar a los ya existentes en la zona.

CONSULTA PÚBLICA

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los Impactos Ambientales

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental

En el presente capítulo sólo se proponen medidas de prevención o mitigación a los impactos ambientales adversos identificados en el capítulo V del presente manifiesto, con particular énfasis en aquellos considerados relevantes, residuales y acumulativos. Las medidas se proponen siempre con la premisa de evitar que los impactos se manifiesten; sin embargo, hay que aclarar que, en algunos casos, las medidas que se tomarán solamente reducirán su efecto en el ambiente.

VI.1.1 Medidas para la etapa de preparación del sitio y construcción

1. Medida propuesta: DELIMITACIÓN DE ÁREA DEL PROYECTO

Naturaleza de la medida: Preventiva

Momento de aplicación de la medida: Previo al inicio de las actividades de preparación del sitio hasta el término de la etapa de construcción.

Descripción de la medida: Se colocará cinta precautoria con la leyenda “Prohibido el paso”. La cinta se colocará considerando en primera instancia, los límites del área del proyecto.

Esta medida evitará el paso de personal a las áreas que no serán intervenidas por obras.

Acción de la medida: Delimitar el área del proyecto; así como las áreas que serán intervenidas durante las etapas de preparación del sitio y construcción, para evitar que los impactos se extiendan a superficies que no autorice la SEMARNAT.

CONSULTA PÚBLICA

Eficacia de la medida: La eficacia de la medida depende de que los responsables del proyecto.





2. Medida propuesta: INSTALACIÓN DE CONTENEDORES PARA RESIDUOS

Naturaleza de la medida: De carácter preventivo, estará enfocada a evitar que se manifieste el impacto ambiental identificado como contaminación ambiental, particularmente por la generación de residuos sólidos.

Momento de aplicación de la medida: Previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio y construcción.

Descripción de la medida: Se instalarán contenedores de basura para cada tipo de residuos que se generen (orgánicos e inorgánicos), los cuales serán de fácil acceso para los trabajadores de la obra dadas las pequeñas dimensiones del área de trabajo, y en consecuencia su uso.

Acción de la medida: Los contenedores servirán de reservorios temporales para los residuos sólidos que se generen durante esta etapa del proyecto, y dado el grado de hermeticidad que tendrán, impedirán que dichos residuos sean dispersados por el viento y otros factores del medio, evitando que se expandan hacia las áreas de conservación; favoreciendo la NO contaminación de tales recursos.

CONSULTAR

Eficacia de la medida: El grado de eficacia de la medida depende del grado de supervisión que se tenga sobre las actividades de preparación del sitio; ya que será necesario que los obreros hagan un uso adecuado de los contenedores, para que estos puedan cumplir su función como reservorios temporales de residuos.





3. Medida propuesta: INSTALACIÓN DE LETREROS

Naturaleza de la medida: Preventiva

Momento de aplicación de la medida: Preparación del sitio y durante toda la vida útil del proyecto.

Descripción de la medida: Esta medida de carácter preventivo, consiste en la instalación de letreros en el área de proyecto; estos estarán dirigidos a los trabajadores de las primeras etapas del proyecto, así como aquellos que laborarán durante la etapa de operación; así como a los huéspedes. El contenido de estos letreros, tendrán temas alusivos a protección y respeto de la flora y la fauna silvestre; así como a la correcta disposición de los residuos. Algunas de las leyendas que se utilizarán serán las siguientes:

- Prohibido el paso.
- No alimentar, cazar o capturar fauna silvestre.
- Respetar las áreas de conservación.
- Depositar la basura en los contenedores.

CONSULTA PÚBLICA

- Prohibido tirar basura.
- Separa la basura usando los contenedores.

Acción de la medida: Evitar la afectación de los factores bióticos y abióticos dentro del área del proyecto (hidrología superficial, flora y fauna, tanto terrestre, como acuática, suelo y paisaje).

Eficacia de la medida: Este medio de difusión necesita ser reforzado con pláticas de concientización ambiental para que sea una medida eficaz.





4. Medida propuesta: RESCATE DE FAUNA MARINA

Naturaleza de la medida: De carácter preventivo, está enfocada a reducir el efecto del impacto por perturbación del hábitat; así mismo, busca evitar afectaciones directas a la fauna marina dentro del a la zona de aprovechamiento.

Momento de aplicación de la medida: Previo al inicio de los trabajos de preparación del sitio, y después del confinamiento de la zona de aprovechamiento por la instalación de la malla geotextil.

Descripción de la medida: Consiste en la ejecución de acciones de rescate de fauna marina, con el objeto de retirar a los ejemplares fuera de la zona de aprovechamiento, evitando así afectaciones directas sobre el recurso.

CONSULTA PÚBLICA

Acción de la medida: Consiste en la aplicación de técnicas de captura directa mediante redes, trampas, ganchos o en forma manual; a través de las cuales se retirarán a los ejemplares de fauna marina (principalmente de lento desplazamiento) que hayan quedado confinados dentro del perímetro confinado con la malla geotextil.

Eficacia de la medida: La correcta aplicación de las técnicas de rescate, permitirá asegurar el retiro y reubicación de la fauna marina, fuera de la zona de aprovechamiento, evitando afectaciones directas sobre la misma, por lo que se espera alcanzar el 100% de éxito en su aplicación. Se contratarán los servicios de especialistas en la materia.

5. Medida propuesta: SUPERVISIÓN AMBIENTAL

Descripción de la medida: Se contratarán los servicios de un especialista ambiental, para que lleve a cabo labores de vigilancia y supervisión interna durante todas las etapas de desarrollo del proyecto, con la finalidad de prevenir o advertir sobre algún impacto ambiental no previsto; y en su caso, proponer medidas adicionales a las ya descritas para subsanar las irregularidades que se presenten. Así mismo, tendrá la función de supervisar el cumplimiento de cada una de las medidas propuestas en el presente capítulo, así como de aquellas que sean establecidas por la autoridad competente, en caso de considerar viable la realización del presente proyecto.

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

CONSULTA PÚBLICA

y condicionantes emitidos para su desarrollo y operación, como se describe en el programa correspondiente.

Acción de la medida: Se contratará a un supervisor ambiental que será el encargado de darle seguimiento a la obra.

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





6. Medida propuesta: PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS

Descripción de la medida: El presente programa se constituye como una medida preventiva para los impactos ambientales que generará el proyecto, cuya fuente sean los residuos sólidos y líquidos que se produzcan durante la ejecución del mismo; ya que establece métodos y procesos que permitirán prevenir que dichos impactos se manifiesten, reforzando la viabilidad ambiental del proyecto.

Acción de la medida: Evitar la contaminación de la laguna, del suelo y posibles afectaciones a la flora y fauna, tanto terrestre, como acuática debido a un inadecuado manejo de residuos.

Eficacia de la medida: El grado de eficacia de esta medida depende de la cultura ambiental que tengan los trabajadores que serán contratados; por lo que esta medida se reforzará con las pláticas de concientización ambiental en materia de manejo de residuos; así como el establecimiento de un reglamento de obra que incluya puntos específicos sobre el manejo de los residuos generados y sanciones por incumplimiento; lo anterior a efecto de poder alcanzar el 100% de éxito en su aplicación.



7. Medida propuesta: INSTALACIÓN DE MALLA GEOTEXTIL

Naturaleza de la medida: De carácter preventivo, está enfocada a evitar afectaciones directas al medio, así como a la flora y la fauna fuera de la zona de aprovechamiento.

Momento de aplicación de la medida: Durante los trabajos de delimitación de la zona de aprovechamiento.

Descripción de la medida: Consiste en la instalación temporal de una malla geotextil de alta resistencia (descrita en el capítulo 2 del presente estudio).

Acción de la medida: Esta malla funcionará como una barrera perimetral que impedirá que los residuos sólidos que se generen durante la preparación del sitio

CONSULTA PÚBLICA

en, así como los sedimentos en suspensión; se dispersen fuera de la zona donde se realizarán los trabajos; conteniéndolos dentro de la zona de aprovechamiento, lo cual facilitará su manejo y posterior retiro (en el caso de los residuos sólidos), y la precipitación de los sedimentos al fondo marino.

Eficacia de la medida: La colocación de la malla geotextil, se ha destacado como una de las medidas más efectivas para contener y evitar la dispersión de residuos durante los trabajos involucrados en una obra dentro de medios acuáticos; por lo tanto, se espera alcanzar el 100% de éxito en su aplicación.

8. Medida propuesta: PLATICAS AMBIENTALES

Naturaleza de la medida: De carácter preventivo, estará enfocada a evitar que se manifieste el impacto ambiental identificado como contaminación del medio, particularmente por la generación de residuos sólidos y aguas residuales; así como afectaciones al medio circundante.

Momento de aplicación de la medida: Previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio.

Descripción de la medida: Esta medida consiste en la impartición de pláticas ambientales dirigidas al personal responsable de ejecutar la etapa de preparación del sitio. Serán impartidas por un especialista en la materia; y tendrán como objetivo principal: hacer del conocimiento al personal, los términos y condicionantes bajo los cuales se autorice el proyecto, así como el grado de responsabilidad que compete a cada sector para su debido cumplimiento.

Acción de la medida: La plática ambiental se llevará a cabo de manera previa a la etapa de preparación del sitio; cuya finalidad será promover el desarrollo del proyecto en apego a las medidas preventivas y de mitigación que se proponen en

CONSULTA PÚBLICA

el presente capítulo, así como de los términos y condicionantes que se establezcan en la autorización del proyecto.

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

CONSULTA PÚBLICA

VI.1.2. Medidas para la etapa operativa

8. Medida propuesta: MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Naturaleza de la medida: De carácter preventivo, está enfocada a reducir los impactos ambientales sobre la calidad del agua, suelo y el impacto visual.

Momento de aplicación de la medida: Durante la etapa de operación del proyecto, cada seis meses o un año, dependiendo de las condiciones de las instalaciones y durante todo el tiempo de vida útil del proyecto.

Descripción de la medida: Esta medida consiste en el mantenimiento preventivo de las instalaciones del muelle.

Acción de la medida: Consistirá en el retiro y sustitución de piezas, así como en la aplicación de sustancias limpiadores y pintura.

Eficacia de la medida: Con el mantenimiento preventivo de las instalaciones, aplicándolo de manera periódica, se espera que se aumente la vida útil del proyecto.

8. Medida propuesta: PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS

Descripción de la medida: El presente programa se constituye como una medida preventiva para los impactos ambientales que generará el proyecto, cuya fuente sean los residuos sólidos y líquidos que se produzcan durante la ejecución del mismo; ya que establece métodos y procesos que permitirán prevenir que dichos impactos se manifiesten, reforzando la viabilidad ambiental del proyecto.

Acción de la medida: Evitar la contaminación del medio, del suelo y posibles afectaciones a la flora y fauna, tanto terrestre, como acuática debido a un inadecuado manejo de residuos.

CONSULTA PÚBLICA

Eficacia de la medida: El grado de eficacia de esta medida depende de la cultura ambiental que tengan los trabajadores que serán contratados; por lo que esta medida se reforzará con las pláticas de concientización ambiental en materia de manejo de residuos; así como el establecimiento de un reglamento de obra que incluya puntos específicos sobre el manejo de los residuos generados y sanciones por incumplimiento; lo anterior a efecto de poder alcanzar el 100% de éxito en su aplicación.



PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

I. INTRODUCCIÓN

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

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

La vigilancia ambiental tendrá dos ámbitos de aplicación:

a) El control de la calidad de la obra, es decir, la supervisión de que se ejecute según lo proyectado en lo relativo a la superficie de aprovechamiento programada; y

b) El control de la calidad de los componentes del entorno, a través de la medición o del cálculo de sus parámetros partiendo del estado cero, para poder corroborar o predecir su evolución de acuerdo con lo previsto.

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

II. OBJETIVO

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

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

CONSULTA PÚBLICA

Las tareas fundamentales del SA consistirán en:

- Conocer el Manifiesto de Impacto Ambiental y el resto de las condiciones ambientales señaladas en la autorización.
- Asistencia a la reunión de replanteo y realización de una visita semanal a las obras.
- Identificar e informar sobre las posibles variaciones ambientales relacionadas con el proyecto, por impactos no contemplados o que no hayan sido lo suficientemente estudiados.
- Supervisar, controlar los materiales, condiciones de ejecución, almacenamiento y unidades de obra relacionadas con el acabado formal de las superficies de aprovechamiento.
- Coordinar la aplicación de medidas correctoras.
- Vigilar que el proyecto se acote correctamente al desplante propuesto, fuera del cual no deberán ejecutarse actuaciones de ningún tipo.
- Evaluar y aprobar la referida acotación, así como la sistemática y el plan de obra o construcción.
- Al final de la vigilancia se realizará un Informe Técnico que recogerá los sucesos acaecidos durante el desarrollo de las obras, los problemas planteados y las correspondientes soluciones aplicadas, así como el control de la aplicación de las medidas correctoras.

CONSULTA PÚBLICA

III. COMPONENTE: VIGILANCIA AMBIENTAL

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

III.1. Subcomponente: protección de los elementos abióticos

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

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

- Movimientos de tierras.
- Control de residuos y basura: aceites usados, envases, envoltura de materiales, plásticos, cartón, madera, metales, etc.
- Actuaciones prohibidas: vertidos de aceites usados, micción y defecación al aire libre, escombros, basuras, etc.
- Prácticas para reducir impactos a la flora y fauna no sujeta a su aprovechamiento.
- Establecimiento de un régimen sancionador.
- Otros diversos.

CONSULTA PÚBLICA

Por otra parte, tomando como principio la prevención de la contaminación, la actividad se desarrollará, en la medida de lo posible, mediante el empleo de las mejores técnicas disponibles, como las que se describen a continuación.

III.1.1. Delimitación de la zona de actuación

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

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

En caso de generarse alguna afección medioambiental de carácter accidental fuera del ámbito señalado, se aplicará medidas correctoras y de restitución adecuadas. Se redactará un informe por parte del Supervisor ambiental contratado por la Dirección de Obra, en el cual se reflejarán dichas actuaciones.

III.1.2. Protección de la calidad atmosférica

Durante el tiempo que dure la obra se llevará a cabo un control estricto de las labores de limpieza en las zonas de paso de vehículos, tanto en el entorno afectado por las obras, como en las áreas de acceso a éstas.

El aumento de los sonidos puede crear malestar e incluso alterar el bienestar fisiológico o psicológico de los seres vivos. Es necesario eliminar o mitigar las fuentes de ruido siempre que sea posible y medir el ruido global de la obra a través

CONSULTA PÚBLICA

de sonómetros para establecer acciones correctoras cuando se sobrepasen los valores admisibles; sin embargo, no se espera generar ruido que afecte a los seres vivos pues el proyecto consiste en la instalación y mantenimiento de mobiliario móvil, mismo que se construirá con equipo menor y mano de obra calificada. Así mismo, se contemplarán una serie de pautas, de obligado cumplimiento para mitigar y/o reducir el nivel de ruido, tales como:

- Mantener el equipo en perfecto estado.
- Utilizar el equipo en horario diurno.
- No acelerar el equipo injustificadamente.
- Realizar las descargas especialmente ruidosas en horario diurno.

III.1.3. Protección y conservación de los suelos y generación de residuos

Los diferentes residuos generados durante el desarrollo del proyecto, incluidos los resultantes de las operaciones de limpieza y construcción, se gestionarán de acuerdo con lo previsto por la Autoridad Municipal competente y el plan de manejo de residuos anexo.

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

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

CONSULTA PÚBLICA

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

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

III.2.1 Coordinación del control

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

- Mediante oficio en donde el promovente del proyecto informa a la autoridad ambiental competente sobre el inicio del proyecto o actividad que se haya autorizado; y
- Existencia de informes de cumplimiento y/o actos administrativos referentes al seguimiento ambiental del proyecto.

III.2.2 Revisión de antecedentes técnicos y jurídicos del proyecto

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

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

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

La vigilancia ambiental proporciona elementos de juicio que permiten verificar el cumplimiento de las tareas ambientales y la veracidad de la información consignada en los Informes de Cumplimiento Ambiental; por lo que este subcomponente consta

CONSULTA PÚBLICA

de visitas rutinarias que se llevarán a cabo para vigilar el cumplimiento de todas las medidas propuestas; las cuales se describen a continuación:

III.3.1 Visita ordinaria total

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

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

III.3.2 Visita ordinaria parcial

La visita ordinaria parcial se efectuará cuando el área de supervisión ambiental tenga un interés especial en alguna de las actividades del proyecto y/o en alguna área geográfica que se encuentre en la zona de influencia. Este interés está dado

CONSULTA PÚBLICA

por la importancia de los impactos de ciertas actividades y/o por el grado de sensibilidad ambiental de una o varias áreas o ecosistemas que puedan ser afectados por la ejecución del proyecto.

En una visita ordinaria parcial, el supervisor ambiental verificará el cumplimiento de las mismas tareas ambientales de una visita ordinaria total, pero sólo de aquellas relacionadas con las actividades del proyecto o con las áreas en las que se tenga interés. Por ejemplo, verificar que se haya realizado la cimentación de manera adecuada y a la profundidad propuesta, en donde el supervisor puede decidir si realiza una visita ordinaria parcial cada cierto tiempo para inspeccionar la calidad del medio ambiente en cuanto a los recursos agua y suelo solamente, sin tener en cuenta la generación de residuos o de empleos locales, ya que conoce que la afectación a estos otros recursos no es significativa en comparación con el que se evalúa. Es por ello que una visita parcial sólo se puede llevar a cabo cuando el supervisor ambiental tiene plena certeza de un buen manejo ambiental en el resto de las actividades del proyecto, o que los impactos al medio ambiente o a los recursos naturales asociados a éstos son bajos.

III.3.3 Visitas extraordinarias

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

Mediante la visita extraordinaria, el supervisor ambiental verificará el cumplimiento de las tareas ambientales relacionadas con los impactos ambientales que ocurrieron

CONSULTA PÚBLICA

o que van a ocurrir; verificará también la veracidad de la información incluida en el Informe de Cumplimiento Ambiental, y evaluará el impacto ambiental. Lo anterior, mediante la ejecución de las mismas actividades generales explicadas para las visitas ordinarias (revisión de documentos, inspección visual, entrevistas y mediciones, entre otras).

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

IV. COMPONENTE: SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Para llevar a cabo el seguimiento ambiental del proyecto, será necesaria la implementación de una **bitácora ambiental** o libro de registro de eventualidades de la obra. En este documento se describirá el procedimiento a seguir para registrar todas aquellas eventualidades que se produzcan durante el desarrollo del proyecto dentro de la superficie de aprovechamiento.

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

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

- **Objeto:** Describir el procedimiento a seguir para registrar todas aquellas eventualidades que se produzcan durante las actividades implicadas en el cambio de uso del suelo, que puedan tener una afección directa o indirecta sobre la calidad ambiental.
  Alcance: Este procedimiento será de aplicación para todas las eventualidades con afección medioambiental que se produzcan en el desarrollo del multicitado proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

- **Ejecución:** Se recogerán todos aquellos eventos no previstos en el desarrollo normal del proyecto, que puedan tener lugar de una forma directa o indirecta, inmediata o futura, reversible o irreversible, permanente o temporal, originando una afección sobre el ambiente biótico, abiótico o perceptual.

Las personas responsables de llevar los registros en la bitácora ambiental serán el jefe de obra y encargados diversos y el supervisor ambiental o Asistente Técnico Medioambiental. Estás personas deberán conocer el mecanismo para el llenado de este libro y serán las encargadas de notificar a los responsables de las empresas subcontratadas la existencia del mismo y de la necesidad de su colaboración, de cara a cumplir con los objetivos planteados en este PVSA.

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

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

- **Externalidades a la obra**: Se hace referencia a episodios que no sean producidos por el desarrollo de la obra, sino que provengan de elementos externos, que, entrando en el recinto de la obra, afecten algún elemento que pueda resultar perjudicial para el medio ambiente.
- **Otros**: En este apartado se incluirán cualesquiera otros aspectos que no se encuentren englobados en los apartados anteriores.

IV.1 Subcomponente: seguimiento de las emisiones de polvo

Para el seguimiento de las emisiones de polvo, producidas por la construcción, se realizarán visitas periódicas a la zona del proyecto. En esas visitas de observará si

CONSULTA PÚBLICA

se cumplen las medidas adoptadas como es Regar las superficies donde potencialmente puede haber una cantidad superior de polvo.

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

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

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

Este subcomponente resulta importante puesto que de él depende que no se contamine el medio por un manejo inadecuado de residuos sólidos o líquidos que se generen durante el desarrollo del proyecto; y se basa fundamentalmente en el Plan de manejo de residuos anexo. En forma general implica las siguientes actividades, mismas que serán ejecutadas por el supervisor ambiental:

- Verificar la instalación de los letreros y los contenedores temporales para residuos, así como su debida rotulación (orgánica, inorgánica, etc.).
- Realizar recorridos periódicos en las inmediaciones del sitio del proyecto con el fin de detectar un posible manejo o disposición inadecuada de residuos sólidos o líquidos.
- Informar al Director de obra (o gerente de las instalaciones) cuando se detecte algún manejo o disposición inadecuada de residuos sólidos o líquidos; y en su caso, promover una campaña de limpieza y separación de residuos para su correcto almacenamiento o posible reciclaje.

CONSULTA PÚBLICA

- Realizar recorridos de vigilancia dentro de las áreas que no estarán sujetas a su aprovechamiento, a fin de corroborar que no se esté realizando la micción o defecación al aire libre; y en caso contrario, reportárselo al Director de obra y promover una campaña de limpieza a fin de eliminar los elementos contaminantes del medio.

V. COMPONENTE: INFORMES TÉCNICOS

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

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

V.1. Subcomponente: informe de cumplimiento de medidas

Tras la especificación de las medidas para todas las variables, se propone, en cuanto a la dimensión temporal durante el desarrollo del proyecto, un seguimiento que deberá comprender:

CONSULTA PÚBLICA

- Una visita semanal de media jornada al proyecto, durante la etapa de preparación del sitio y construcción.
- Visitas semestrales de 2 horas, durante la etapa de operación.
- La elaboración de un informe total de la ejecución de la obra durante la etapa de preparación del sitio y construcción.
- La elaboración de un informe anual, durante la etapa de operación

En estos informes, se señalarán todas las incidencias observadas, se recogerán todos los controles periódicos enumerados anteriormente con la periodicidad señalada, se indicará el grado de eficacia de las medidas correctoras planteadas, el grado de acierto del Estudio y los resultados obtenidos con este PVSA. Estos informes serán acompañados de un reportaje fotográfico y se enviarán al promovente a fin de que éste último realice las gestiones ambientales correspondientes.

V.2. Subcomponente: Informe de cumplimiento de términos y condicionantes

Se dará un seguimiento a los términos y condicionantes que se establezcan en la Resolución del proyecto, que deberá comprender:

- Una visita semanal de media jornada al proyecto, durante la etapa de preparación del sitio y construcción.
- Visitas semestrales de 2 horas, durante la etapa de operación.
- La elaboración de un informe total de la ejecución de la obra durante la etapa de preparación del sitio y construcción.
- La elaboración de un informe anual, durante la etapa de operación

En estos informes, se señalarán todas las incidencias observadas, se recogerán todos los controles periódicos enumerados anteriormente con la periodicidad

CONSULTA PÚBLICA

señalada, se indicará el grado de eficacia en el cumplimiento de los términos y condicionantes establecidos por la SEMARNAT en la autorización del proyecto. Estos informes serán acompañados de un reportaje fotográfico y se enviarán al promovente a fin de que éste último realice las gestiones ambientales correspondientes.

V.3. Subcomponente: Informes especiales

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

- Alerta por tormenta o huracán que ponga en riesgo el desarrollo de la obra.
- Accidentes producidos en las distintas etapas del proyecto, con consecuencias ambientales negativas.

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

VI. COMPONENTE: ANÁLISIS DE RESULTADOS

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

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

- El Informe de Cumplimiento Ambiental más la visita de seguimiento:
- Solamente el Informe de Cumplimiento Ambiental, o

CONSULTA PÚBLICA

- Solamente la visita de seguimiento ambiental.

El análisis se centrará en los siguientes puntos:

VI.1 Cumplimiento de los objetivos del seguimiento ambiental

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

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

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

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

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

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

CONSULTA PÚBLICA

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

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

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

VII. COMPONENTE: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

El presente programa se ejecutará durante todas las etapas del proyecto, de acuerdo con los plazos previstos en el programa de trabajo, antes presentado.

CONSULTA PÚBLICA

PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS

A. OBJETIVOS DEL PROGRAMA

- Cumplir con lo requerido por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, a través del establecimiento de metodologías y procesos específicos para un adecuado manejo de los residuos sólidos y líquidos que se generen durante el desarrollo del proyecto.
- Evitar la generación de impactos ambientales relacionados con la producción de residuos sólidos y líquidos durante la ejecución del proyecto.
- Prevenir y disminuir la generación de residuos sólidos y líquidos, adoptando medidas de separación, reutilización, reciclaje y fomentando la recolección selectiva y otras formas de aprovechamiento.

B. JUSTIFICACIÓN

El presente programa se constituye como una medida preventiva para los impactos ambientales que generará el proyecto, cuya fuente sean los residuos sólidos y líquidos que se produzcan durante la ejecución del mismo; ya que establece métodos y procesos que permitirán prevenir que dichos impactos se manifiesten, reforzando la viabilidad ambiental del proyecto.

C. LEGISLACIÓN APLICABLE

El principio de “corresponsabilidad” por la generación de los residuos se eleva a rango de ley en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Art. 15, Fracción IV), que a la letra dice:

“Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique”.

CONSULTA PÚBLICA

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en todo momento considera que se deberá evitar la contaminación de mantos freáticos, las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación y evitar riesgos y problemas de salud.

A nivel Estatal, la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente del Estado de Quintana Roo (publicada en el Periódico Oficial del Estado el 29 de junio de 2001), define de manera clara en su artículo 4°:

Fracción XXII. Residuos Domésticos: Aquellos que se generan en las casas habitación, construcciones, demoliciones, parques, jardines, vía pública, oficinas, sitios de reunión, mercados, comercios, establecimientos de servicios, y en general todos aquellos generados en actividades humanas que no requieran técnicas especiales para su manejo, tratamiento y disposición final.

De la misma manera, la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo (Art. 154), considera los siguientes criterios:

I.- Los residuos constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos, de ahí que sea ineludible su control; y

II.- Los residuos contienen materiales reutilizables y reciclables cuya recuperación mediante técnicas y procedimientos adecuados contribuye a racionalizar la generación de tales residuos.

También existe el instrumento regulatorio de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, decretado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003, la cual entró en vigor el 8 de enero de 2004, cuyos principios fundamentales son:

- La prevención de la generación de residuos.

- La valorización.

CONSULTA PÚBLICA

- La gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

- Prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Adicionalmente, el Estado cuenta con la Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Quintana Roo, publicada en el Periódico Oficial el 18 de Junio del 2019. En el Art. 4 de esta ley se establece como principios en materia ambiental:

I. *"Universalidad: Este principio reconoce que los derechos humanos corresponden a toda persona por igual, sin discriminación alguna.*
II. *Progresividad: Implica el gradual progreso sin interrupción, para lograr el pleno cumplimiento de los derechos humanos a través de medidas a corto, mediano y largo plazo, procediendo a las acciones más expedita y eficazmente posible.*
III. *Sostenibilidad: Consiste en la satisfacción de las necesidades presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras, lo cual implica el respeto de la capacidad de resilencia de los ecosistemas, los elementos que lo integran y los recursos naturales.*
IV. *Solidaridad: Es una obligación de los Estados y de todos los seres humanos como principio fundamental ineludible para el Desarrollo y para la Protección del Medio Ambiente.*
V. *Prevención: Cualquier medida adoptada antes de que una sustancia, material, o producto sea convertido en residuo y genere un impacto adverso a la salud humana y al medio ambiente.*
VI. *Optimización: Obtener el máximo provecho de los productos con el conocimiento y las técnicas que se encuentran al alcance.*
VII. *Precautorio: Exige la adopción de medidas de protección antes de que se produzca el deterioro del medio ambiente, operando ante la amenaza a*

CONSULTA PÚBLICA

la salud o al medio ambiente y la falta de certeza científica sobre sus causas y efectos.

VIII. Quien Contamina Paga: Acción mediante la cual las autoridades deben tomar medidas para que los que contaminen carguen con los gastos de prevención y control de la contaminación, que aseguren un estado aceptable del medio ambiente, y que estas medidas no deben ser acompañadas de subsidios que ocasionen distorsiones en el comercio internacional.

IX. Responsabilidad extendida: Principio a través del cual las personas físicas o morales, se encarguen de los artículos que fabrican en cada fase de su vida; los recuperen, reciclen y dispongan adecuadamente de ellos.

X. Enfoque Precautorio: Tomar medidas que reduzcan la posibilidad de sufrir un daño ambiental grave a pesar de que se ignore la probabilidad precisa de que éste ocurra.

XI. Calidad de vida: Refiere a garantizar las condiciones de vida a las personas de acuerdo a sus necesidades prioritarias o básicas, atendiendo al entorno donde vive.

XII. Protección del Medio Ambiente Marino en Zonas de Exclusión: Acciones puntuales para la prevención y control de la contaminación del medio ambiente marino, para la conservación y preservación de la flora y fauna de estas zonas.

XIII. La no transferencia o transformación de la contaminación: Que los generadores de residuos sean responsables de los mismos, desde su manejo hasta su disposición adecuada."

De acuerdo con la Ley en cuestión, para cumplir con el principio rector establecido en el artículo anterior, la Gestión Integral de los Residuos deberá garantizar la prevención, minimización, clasificación, valorización y eliminación adecuada a través de la aplicación de diversos instrumentos y subprogramas.

CONSULTA PÚBLICA

Es claro que la naturaleza de los residuos generados determina su peligrosidad y por lo tanto el tipo de atención y legislación que aplica. Sin embargo, la instrumentación de acciones que conlleven a un mejor aprovechamiento de los insumos, una disminución de los residuos potenciales de generarse y una reutilización de los mismos, permite a cualquier sector económico o población prolongar por más tiempo el aprovechamiento de los centros de disposición, llámense rellenos sanitarios, tiraderos a cielos abierto, etc.

La implementación de una cultura de mayor aprovechamiento y del reciclamiento deberá de ser impuesta como una política de desarrollo económico y social ante cualquier sociedad.

Por tal motivo, la empresa promovente del proyecto consciente de la importancia de tener un control máximo sobre todos los residuos sólidos y líquidos, dentro del marco legal y ambiental, desarrolla el presente Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos el cual permitirá prevenir y minimizar las incidencias que el desarrollo del proyecto tendrá sobre el ambiente.

D. RESIDUOS SÓLIDOS Y SU CLASIFICACIÓN

La clasificación y la minimización de los Residuos Sólidos Urbanos se hace cada vez más necesaria en México, ya que el incremento poblacional y la urbanización acelerada del país han ocasionado un flujo de basura incontrolado en los municipios, y provoca costos sociales y económicos crecientes asociados a su recolección, manejo y disposición final.

En las actividades asociadas a las construcciones, los residuos sólidos generados provienen principalmente del consumo de alimentos por parte del personal. En la etapa de preparación del sitio, la cantidad de residuos sólidos generados es mínima, debido a las dimensiones del proyecto. La etapa más crítica en cuanto a generación

CONSULTA PÚBLICA

de residuos se refiere, corresponde a la etapa de operación, ya que la cantidad de trabajadores y usuarios se eleva significativamente con relación a la etapa anterior.

Los residuos sólidos están definidos en el Art. 13 de la Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Quintana Roo (LPGIECR) de la siguiente *forma, con base en lo cual se realiza su separación:*

*"I. **Residuos Sólidos Urbanos:** los generados en las casas habitación, servicios o cualquier establecimiento o vía pública, que resultan de las actividades domésticas o de consumo de productos que propician la generación, de envases, embalajes o empaques, que son resultantes de la limpieza de las vías o lugares públicos, siempre que no sean catalogados por esta Ley como residuos de otra índole.*

***II. Biorresiduos:** los residuos orgánicos biodegradables de origen vegetal y/o animal o residuos biodegradables susceptibles de degradarse biológicamente generados en el ámbito domiciliario, comercial o derivado de la naturaleza, siempre que éstos últimos sean similares a los primeros, tales como:*

a) Residuos de fracción vegetal, derivados de parques, de la naturaleza, o jardines públicos y/o privados;

b) Residuos de alimentos y de cocina procedentes de hogares, restaurantes, empresas, locales comerciales y establecimientos que generen residuos orgánicos, se incluyen los generados en plantas de procesamiento o transformación de alimentos, y

c) Residuos de otras zonas que por tipo, naturaleza o características del material deban ser considerados biorresiduos.

III. De Manejo Especial:

a) Los residuos de las rocas o los productos de su descomposición que no puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción excluyendo aquellos originados en la industria minero-metalúrgica

CONSULTA PÚBLICA

b) Los residuos de servicios de salud, generados por los establecimientos que realicen actividades médico-asistenciales a las poblaciones humanas o animales, centros de investigación, con excepción de los residuos biológicos, e infecciosos;

c) Los residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades;

d) Los residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias y en las aduanas, que no tengan componentes de peligrosidad, a excepción de los residuos considerados cuarentenarios;

e) Los lodos provenientes de plantas de tratamiento de aguas residuales que no puedan ser aprovechables de conformidad con los criterios establecidos en la norma correspondiente;

f) Los residuos eléctricos y electrónicos provenientes de los productos usados, caducos o retirados del comercio, que requieren de corriente eléctrica o campos electromagnéticos para su operación o funcionamiento, incluyendo los aditamentos, accesorios, periféricos, consumibles y subconjuntos que los componen;

g) Los residuos de la construcción, mantenimiento, desastres naturales o demolición en general;

h) Los automóviles inservibles y el resto de los mismos, y

i) Los productos que al trascurrir su vida útil requieren de un manejo específico y que sean generados por un gran generador, como es el aceite comestible usado, llantas, neumáticos, trampas de grasa y demás que determine la Secretaría.

CONSULTA PÚBLICA

IV. Residuos peligrosos: *los establecidos en la LGPGIR."*

E. RESIDUOS LÍQUIDOS

Los principales residuos líquidos generados en la construcción son las aguas residuales. Éstas son provenientes principalmente de los sanitarios fijos o portátiles.

Los residuos líquidos básicamente se refieren a las aguas residuales, las cuales están definidas por la Ley de Aguas Nacionales, en su Artículo 3, como:

"Aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos públicos urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuario, de las plantas de tratamiento, y en general, de cualquier uso así como la mezcla de ellas".

Las aguas residuales son generadas por residencias y locales comerciales, por mencionar algunos. Éstas pueden ser tratadas dentro del sitio en el cual son generadas (por ejemplo: mediante fosas sépticas u otros medios de depuración) o recogidas y llevadas por una red de tuberías y eventualmente bombas, a una planta de tratamiento municipal o particular.

Los esfuerzos para colectar y tratar las aguas residuales domésticas de la descarga están típicamente sujetas a regulaciones y estándares locales, estatales y federales (regulaciones y controles), sin embargo, un importante volumen aún carece de sistema de canalización y tratamiento siendo vertidas directamente a cuerpos de agua.

Es importante mencionar que en el caso de las aguas residuales, no se considera la generación dentro del predio debido a que en la etapa de preparación y construcción se utilizaran los sanitarios de la propiedad que se encuentra cercana a la construcción del muelle, y las aguas residuales producto de los residuos sanitarios durante la etapa operación se utilizaran los sanitarios de la casa contigua

CONSULTA PÚBLICA

a la zofemat, por lo que el proyecto no generará residuos liquidos en su etapa operativa.

F. RESIDUOS PELIGROSOS

La clasificación de un residuo como peligroso es una de las etapas más trascendentales de la gestión de los residuos, ya que de ella parte el que se sometan a un control más riguroso con el propósito de incrementar la seguridad en su manejo y prevenir o reducir sus riesgos para la salud o el ambiente.

De acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (Art. 5-XXXII), los Residuos Peligrosos son aquellos que poseen algunas de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o que contienen agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.

NO se usarán sustancias que posean características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o que posean agentes infecciosos, por lo que no se espera la generación de residuos peligrosos dentro del predio.

Residuos que se generarán durante la ejecución del proyecto:

- **Residuos sólidos.**
  La permanencia de trabajadores en el área favorecerá la generación de residuos orgánicos e inorgánicos, tales como residuos de comida y envases diversos.
- **Emisiones a la atmósfera.**
  Durante la etapa de preparación del sitio, se prevé la generación de polvos, cuyas partículas más diminutas podrían ser esparcidas por el viento.
- **Residuos sanitarios.**

CONSULTA PÚBLICA

Se generarán aguas residuales y papel higiénico, derivado de las necesidades fisiológicas de los trabajadores de la obra; sin embargo, estos serán generados dentro de las instalaciones de la casa en su etapa de preparación de sitio y construcción y en la etapa operativa

G. PROCESO DE RECOLECCIÓN Y TRASLADO DE RESIDUOS SÓLIDOS

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

- Identificar y separar los residuos sólidos de acuerdo con su naturaleza, antes de ser retirados del sitio donde fueron originados, de acuerdo con las siguientes categorías:
    - Residuos orgánicos.
    - Residuos inorgánicos.
    - Residuos sanitarios.
    - Residuos de construcción.
- Retirar del sitio los residuos sólidos previamente clasificados, con el uso de recipientes con cierre hermético, para evitar que estos sean dispersados por el viento y otros factores durante su traslado.
- El traslado de los residuos deberá realizarse en forma manual o con el uso de herramientas manuales (carretillas). El tiempo de traslado deberá ser el mínimo requerido de acuerdo con las distancias que se tengan desde la fuente generadora hasta el sitio de disposición temporal.
- Los recipientes que se utilicen para el traslado de los residuos, serán llenados hasta las 3/4 partes de su capacidad, con la finalidad de evitar derrames accidentales por rebosamiento.
- Dentro de las áreas de trabajo, se contará con un tambo de 200 litros para el acopio de los residuos de construcción, mismos que al término de la jornada

CONSULTA PÚBLICA

laboral, será depositados en los remolques que se ubicarán en frente de trabajo.

H. ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

Todos los días se realizarán labores de limpieza dentro de la zona de trabajo con la finalidad de mantenerla en óptimas condiciones de higiene; se consumirán alimentos y bebidas; y se realizarán trabajos diversos en determinados períodos o cuando así se requiera; aunque de manera general, en las distintas etapas del proyecto, se producirán residuos sólidos urbanos. De esta manera, para tener un adecuado manejo de dichos residuos, se instalarán contenedores de basura para cada tipo de residuos que se generen (lastas, papel, vidrio, residuos orgánicos, etc.), los cuales estarán ubicados estratégicamente con la finalidad de que los trabajadores encargados de ejecutar el proyecto, puedan usar dichos contenedores, promoviendo así la separación de la basura para un posible reciclaje de la misma.

La basura quedará contenida en bolsas colocadas al interior de cada contenedor para facilitar su manejo. En la siguiente imagen se muestran algunos ejemplos de estos contenedores que se pretende utilizar, los cuales tendrán la característica de ser herméticos al cerrarse, para evitar la proliferación de fauna nociva.



CONSULTA PÚBLICA

I. DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

Residuos sólidos urbanos. Estos residuos serán trasladados al basurero municipal, o en su defecto, donde la autoridad municipal competente lo indique.

Emisiones a la atmósfera. Sin uso o disposición final, sólo control y manejo de los mismos.

Residuos sanitarios. El manejo y disposición final de los residuos sanitarios que se llevará a cabo por la empresa arrendadora de servicios sanitarios en la etapa de preparación del sitio y construcción.

J. ACCIONES TENDIENTES A LA MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS

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

- Los alimentos serán consumidos en zonas designadas.
- Al finalizar el horario de comida, todos los residuos generados serán separados y clasificados para su almacenamiento temporal en contendores específicos.
- Se evitará la compra de bebidas embotelladas cuyo contenido sea menor a 2 litros.
- Se evitará el consumo de comida “chatarra” como frituras, botanas, galletas, etc.
- Se promoverá el uso de embaces o recipientes que sean susceptibles de reutilizarse, con la finalidad de evitar la compra de recipientes desechables.
- Los alimentos serán trasladados al área de comida a través de bolsas reutilizables, evitando en todo momento el uso de bolsas desechables.
- Se evitará en todo momento el uso de vasos, platos o cubiertos desechables.

CONSULTA PÚBLICA

- El agua para beber será proporcionada a través de garrafones de 20 litros, y servida en vasos de plástico o vidrio reutilizables, con la finalidad de evitar la compra de agua embotellada en presentaciones menores.

K. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

A continuación, se presenta una propuesta de trabajo que abarca un período de 7 días (una semana), el cual será replicado durante todo el proceso de construcción del proyecto.

ACTIVIDADES	DÍAS (SEMANAL)						
	1	2	3	4	5	6	7
Limpieza del sitio	X	X	X	X	X	X	X
Recolección de residuos	X	X	X	X	X	X	X
Almacenamiento temporal de residuos		X	X		X	X	
Supervisión de las áreas de trabajo	X		X		X		X
Disposición final de residuos	X			X			X

CONSULTA PÚBLICA

Manual de procedimientos para el rescate, reubicación y liberación de especies de fauna marina.

Entre las acciones preventivas a desarrollar en el corto plazo está el diseño de procedimientos para el rescate de especies hidrobiológicas afectadas por actividades antrópicas. Del mismo modo, como resultado de situaciones ambientales extremas las especies se ven afectadas y se realizan acciones de rescate y liberación de organismos acuáticos, sin contar con protocolos adecuados para su manejo.

El ámbito de la aplicación de medidas preventivas y de mitigación se plantea el traslado de especímenes desde áreas afectadas negativamente hacia sitios de características naturales similares al hábitat de origen. Debido a que esta acción ha sido realizada de manera inorgánica y a veces con poca base técnica, es importante que, sobre la base de conocimiento científico de las especies, se diseñen procedimientos fundados técnicamente que sean de conocimiento de todos los sectores con el fin de facilitar la orientación para la ejecución de estas actividades. Esta línea de acción es comúnmente aplicada a invertebrados acuáticos y peces.

El estudio de la fauna rescatada y sus necesidades de manejo han evolucionado en gran medida en algunos países, que incluso cuentan con varios centros de rescate algunos de ellos especializados en ciertos grupos taxonómicos. Esta actividad ha generado no solamente el interés de nuevos profesionales de diversas áreas relacionadas y no relacionadas con el manejo biológico de los animales, sino también de la opinión pública, la cual en algunos países y sectores se encuentra bien informada sobre esta actividad.

De acuerdo con Drews (2003), el rescate de fauna silvestre se refiere a la atención de las necesidades de los animales silvestres que por circunstancias de origen humano han visto comprometidas sus opciones de libertad y supervivencia en su hábitat de origen.

CONSULTA PÚBLICA

El rescate de fauna no es una actividad nueva y ha venido evolucionando constantemente desde hace algo más de una década gracias al aporte de profesionales interesados en el tema debido a la necesidad de manejar, en algunos casos, grandes volúmenes de animales recuperados y con necesidades urgentes de tratamiento y disposición.

Este Manual surge ante la necesidad de contar con disposiciones precisas y estandarizadas para la manipulación de especies nativas de invertebrados y peces, presentes en el sitio del proyecto.

Objetivo general

Proporcionar información adecuada y procedimientos apropiados para las distintas clases de organismos acuáticos que pudieran verse afectados con el desarrollo del proyecto o que peligre su integridad o supervivencia por la construcción de infraestructura que altere su hábitat de origen, como es el caso del proyecto en cuestión; a través de procedimientos para el rescate, reubicación y liberación de especies marinas presentes en el sitio de aprovechamiento.

Generalidades

A continuación, se describen los dos grandes grupos de fauna marina, sobre los cuales estará enfocado este manual, de acuerdo con la caracterización de diversidad biológica realizado en el sitio del proyecto.

2.2. Peces óseos

Los peces óseos pertenecen a la Clase Osteichthyes, poseen esqueleto óseo, están recubiertos de escamas dérmicas de naturaleza calcárea, nadan con las aletas y respiran por branquias. Varias especies habitan en toda clase de aguas, dulces, salobres, calientes o frías. Algunos peces de agua dulce y algunas especies marinas se alimentan de vegetación acuática y engullen los materiales del fondo que contienen algas y pequeños invertebrados, pero la mayor parte de los peces son

CONSULTA PÚBLICA

depredadores carnívoros, se alimentan de invertebrados acuáticos u otros peces, y algunos capturan ocasionalmente aves o mamíferos, ciertas especies son parásitos. Los peces, aparentemente, son muy semejantes en sus formas. Sin embargo, una observación cuidadosa de sus principales estructuras externas e internas revelan diferencias en su morfología. Aunque entre los peces existe una gran variedad de formas según su clasificación, la mayoría suele tener cuerpo fusiforme (alargado y más delgado en sus extremos).

2.3. Peces cartilaginosos

Los condrictios (del griego χονδρος khóndros, “cartílago” y ιχθύς ikhthýs, “pez”) son una clase de vertebrados acuáticos conocidos como peces cartilaginosos, denominación que hace referencia a que su esqueleto es de cartílago. Esta clase incluye a las subclases elasmobranquios (tiburones, rayas) y holocéfalos (quimeras).

Entre los rasgos primitivos destaca su anatomía básica. Entre los rasgos evolucionados destacan dos: la suspensión y estructura de las aletas y la estructura y composición de las mandíbulas y dentición. Otro rasgo muy avanzado es su sistema inmunitario. Los dientes no están fusionados a la mandíbula y los van reemplazando por otros nuevos de forma continua, rápida y en serie gracias a una cavidad que tienen a lo largo del borde de la mandíbula. Esto les permite tener siempre dientes nuevos frente a aquellos que se van rompiendo, desgastando y desprendiendo. Existen dientes aserrados, con función cortadora; dientes afilados, con función agarradora y dientes planos (en muchas rayas) para moler el alimento. Nadan ayudados por aletas y respiran a través de branquias durante toda su vida. Éstas están expuestas al exterior directamente a través de 5 ó 7 hendiduras branquiales en el caso de rayas y tiburones, y una exclusivamente en las quimeras.

CONSULTA PÚBLICA

Difieren de otros peces en poseer esqueleto formado principalmente por cartílago y no por hueso. Carecen de opérculo y vejiga natatoria. La falta de esta última les obliga a nadar constantemente o posarse en el fondo (como hacen algunas rayas y tiburones), sin poder mantener una posición estática en la columna de agua.

3. MÉTODOS DE RESCATE

Considerando que el desarrollo del proyecto se ha propuesto por avance controlado con confinamiento, a continuación, se describen las principales técnicas de rescate que se ejecutarán para la salvaguarda de los ejemplares involucrados.

3.1. Captura manual

Esta técnica consiste en la recolecta manual de ejemplares pertenecientes a especies de lento desplazamiento, principalmente de invertebrados como erizos, estrellas de mar, gasterópodos, y algunos peces de hábitos bentónicos como los lenguados y rayas.

La técnica será aplicada por un equipo de tres personas, dos de las cuales se dedicarán a la búsqueda y rescate de ejemplares de lento desplazamiento mediante buceo autónomo, y una persona se encargará de almacenar a los ejemplares recolectados en baldes o redes para su reubicación.

Esta técnica siempre se llevará a cabo de manera previa al barrido con la red de arrastre, pues esta última puede afectar a las especies que viven en el fondo marino.

3.2. Redes de arrastre a pie

Una vez liberada la zona y determinada la ausencia de ejemplares bentónicos, se procederá con la aplicación de esta técnica dirigida principalmente al rescate de peces, debido a que se considera el mejor método de contención de estos organismos, considerando su rápido desplazamiento en la cortina de agua. La

CONSULTA PÚBLICA

ventaja de este método es su efectividad, ya que con él se puede obtener casi la totalidad de los peces presentes en un área determinada.

El equipo de rescate estará integrado por 6 personas, una que llevará el equipo de pesca, cuatro personas que manipularán la red; y otra persona que llevará un balde con agua donde se almacenen los peces atrapados.

La red de arrastre a pie es un tipo de red de pesca cuya invención tuvo por objeto pescar en las orillas del mar sin embarcación, usándola dos o más pescadores, a cuyo efecto se meten en el agua hasta el pecho para tirar de ella y rastrear o barrer las playas arenosas que lo permiten.

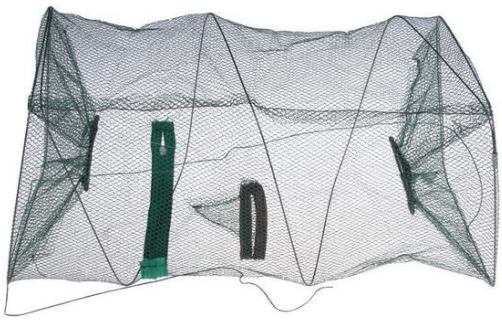
La red constará de bandas y copo a imitación del boliche, pero el total de su largo no excederá de los 12 metros, que corresponde a la sección de trabajo por confinamiento: el ancho de las bandas será de un metro y el copo, de la misma dimensión en sencillo. Con la diferencia de que la malla será de a pulgada en cuadro y de media la del copo, como se ejemplifica en la siguiente imagen.



CONSULTA PÚBLICA

3.3. Trampas minnow y nasas

Una vez hecho el barrido de la zona de trabajo, se procederá a instalar la malla geotextil para confinar el área. Posteriormente se colocarán tramas “minnow” y “nasas” al interior del área confinada, con el objeto de rescatar ejemplares de menor tamaño que hayan escapado a la malla de arrastre, o que, en su caso, se hayan escabullido a la zona durante la instalación de la malla geotextil. En las siguientes imágenes se ejemplifican algunos modelos de estas trampas.





Las trampas de este tipo sirven tanto para peces como para invertebrados, por lo que resultan eficientes para los grupos faunísticos de interés en el presente manual.

Como parte del procedimiento de rescate, se colocará carnada dentro de las trampas, y se introducirán en el agua por un período de 12 horas, con revisiones periódicas cada 2 horas. En caso de detectar individuos capturados, estos serán reubicados de forma inmediata.

Pasado el período de 12 horas de estancia de las trampas, se procederá a retirarlas del sitio y será hasta ese momento cuando se dé inicio con lo construcción de la sección de la obra que corresponda.

CONSULTA PÚBLICA

4. MANEJO Y TRASLADO DE LOS EJEMPLARES RESCATADOS

Las acciones de manejo que se aplicarán sobre los ejemplares rescatados hasta el sitio de liberación se indican en los siguientes incisos:

a) Los ejemplares capturados mediante las distintas metodologías se depositan inicialmente en baldes o contenedores de plástico con agujeros, de tal modo que el balde quede parcialmente sumergido en el agua, permitiendo el paso del agua a través de los agujeros para una correcta oxigenación.

b) Los ejemplares deberán ser identificados a nivel de especie, clasificados y separados en función de su comportamiento depredador-presa. La identificación se realizará in situ mediante la observación de caracteres morfológicos externos.

c) El traslado se realizará en forma casi inmediata, en contenedores con agua fresca y oxigenada, con una tasa de carga o capacidad de transporte evaluada en función del tamaño de los ejemplares. Se utilizará agua del mismo sitio para llenar los contenedores, siempre y cuando no presente un exceso de sedimentos o sólidos en suspensión.

d) Deberá revisarse en forma periódica el estado de los ejemplares que estén siendo trasladados.

e) El traslado debe realizarse el mismo día de la colecta, para reducir el tiempo de permanencia de los ejemplares en los contenedores.

f) Para evitar intoxicaciones accidentales durante la manipulación de ejemplares, los encargados de la colecta de los ejemplares usarán guantes de buceo y el vestuario adecuado para su protección; al igual que el personal encargado del depósito de los ejemplares en los contenedores.

CONSULTA PÚBLICA

5. LIBERACIÓN DE LOS EJEMPLARES RESCATADOS

Se debe tener en cuenta ciertos temas para liberar a los ejemplares, tales como:

• Grado de similitud al ambiente original del rescate: descripción y caracterización del ambiente.

• Información biológica del sitio de liberación: establecer una línea de base faunística del sitio.

• Distancia relativa al sitio de captura.

• Grado de influencia del proyecto en el sitio de liberación.

• Grado de influencia de otras actividades en el sitio de liberación (e. g., si el sitio es un área protegida o si está controlado el acceso, entre otros).

• Grado de mejoramiento de las condiciones para aumentar la probabilidad de colonización de los ejemplares trasladados (e. g. presencia de cursos de agua permanentes, impedimento o control de ingreso a visitantes no deseados, impedimento o control para el ingreso de especies introducidas, otros).

• Condiciones espaciales de liberación: si todos los ejemplares fueron liberados en el mismo lugar o en varios sectores distintos, para evitar la sobre concentración poblacional.

En el caso particular del proyecto en cuestión, dado su nivel de incidencia en el ambiente, principalmente de tipo puntual, se optará por liberar a los ejemplares rescatados, en la misma zona en la que se insertarán las obras y actividades proyectadas, pero a una distancia de 50 metros con respecto a esta, con el objeto de evitar el retorno inmediato de los ejemplares rescatados hacia la zona de desplante, lo que dará el tiempo suficiente para instalar la malla geotextil que actuará como barrera confinando la zona de aprovechamiento, y evitando que los ejemplares liberados se introduzcan en el sitio de trabajo.

CONSULTA PÚBLICA

El sitio elegido, cumple con los criterios de selección antes mencionados, toda vez que posee las mismas características de velocidad de corrientes, temperatura, pH, salinidad y disponibilidad de hábitats, que el sitio de aprovechamiento, por ubicarse en la misma zona.

Adicionalmente, el sitio ya ha sido caracterizado biológicamente, encontrando el mismo ecosistema tanto en la zona de aprovechamiento, como en la zona de liberación propuesta.

Considerando que el proyecto será de tipo puntual, y dado que se confinará cada sección de trabajo, es posible el retorno de los ejemplares rescatados, sin que se vea comprometida su existencia por el desarrollo de las obras.

CONSULTA PÚBLICA

Reglamento de uso del muelle

Artículo 1.- El presente Reglamento tiene por objeto proteger el hábitat de las especies asociadas a los ecosistemas presentes dentro del sitio del proyecto, a través de estrategias de protección y conservación in situ, con la finalidad de establecer condiciones ambientales idóneas para la subsistencia de la flora y fauna acuática.

Artículo 2.- El presente Reglamento tiene por objetivos específicos, los siguientes.

I.- Conservar libre de ocupación por obras e instalaciones las zonas no sujetas a aprovechamiento, por medio de estrategias específicas de conservación.

II.- Mantener en condiciones adecuadas de higiene y limpieza la Zona Federal y las áreas no sujetas al aprovechamiento de manera general, a través de campañas de limpieza.

III.- Controlar y vigilar el acceso al sitio del proyecto.

IV.- Establecer medidas para evitar la perturbación del hábitat de la fauna marina, ocasionadas por ruido, contaminación y deterioro de los recursos naturales.

Artículo 3.- La aplicación de las disposiciones previstas en el presente Reglamento corresponde al promovente del proyecto, por conducto del personal que sea contratado para dicho fin.

Artículo 4.- Para efectos de lo dispuesto en el presente Reglamento, se entenderá por:

I.- Actividad: Es el conjunto de actividades, operaciones o tareas, temporales o permanentes que desarrolla una persona física o moral, o una entidad;

II.- Aguas residuales: Son las aguas que se generan y provienen de usos de actividades domésticas, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarias o de

CONSULTA PÚBLICA

cualquier otra, que por el uso de que han sido objeto, se ha alterado su cualidad original;

IV.- Áreas no sujetas al aprovechamiento: Son aquellas áreas que están constituidas por cualquier tipo de ecosistema, que formen parte de las zonas que no serán intervenidas por proyecto.

V.- Contaminante: Toda materia o energía en cualquier de sus estados físicos o formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora o cualquier elemento natural; altere o modifique su composición o condición natural;

VI.- Contingencia ambiental: Situación de riesgo generada por contaminación, o por algún fenómeno meteorológico que puede poner en peligro la integridad de la población o de uno o varios ecosistemas;

VII.- Control ambiental: Son las actividades y programas de inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este Reglamento;

VIII.- Decibel: Décima parte de un Bel, su símbolo es dB.

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

X.- Emisión: Descarga directa o indirecta a la atmósfera, de energía o materia en cualquier de sus estados físico;

XI.- Hábitat: las áreas naturales que sirven como refugio, descanso, alimentación, reproducción o anidación de la fauna marina, o como sitio de propagación, crecimiento y desarrollo de la flora silvestre.

XII.- Impacto ambiental: Es la modificación al ambiente; ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza;

CONSULTA PÚBLICA

XIII.- Olores: Son las emanaciones perceptibles al sentido del olfato que pueden causar molestias y afectar el bienestar general;

XIV.- Polvos: Son las partículas de materia emitidas a la atmósfera por elementos naturales o por procesos mecánicos.

XV.- Preservación: Conjunto de políticas y medidas tendientes a mantener las condiciones que proporcionan la evolución y continuidad de los procesos naturales;

XVI.- Prevención: Conjunto de disposiciones y medidas tendientes a evitar el deterioro del ambiente;

XVII.- Protección: Conjunto de políticas y medidas tendientes a mejorar el ambiente y prevenir y controlar su deterioro;

XVIII.- Proyecto. - las obras y actividades que se someten a evaluación ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, bajo el nombre de “Muelle Privado de Madera”.

XIX.- Residuos: Cualquier material en estado sólido o líquido, generado en los procesos o actividades de extracción, beneficio, transformación, consumo, utilización, control o tratamiento, cuya calidad no permita utilizarlo nuevamente en los procesos que lo generaron;

XX.- Residuos sólidos no peligrosos: Cualquier residuo sólido no considerado como peligroso de acuerdo con la normatividad ambiental vigente;

XXI.- Ruido: Es todo sonido que cause molestias, o que lesione a dañe física o psicológicamente al individuo, la fauna o a los bienes públicos o privados;

XXII.- Supervisor ambiental: Persona física o moral contratada para verificar el cumplimiento del presente Reglamento, durante la ejecución del proyecto; y que tiene por acreditada su capacidad y conocimiento en materia de prevención y control de impactos ambientales

CONSULTA PÚBLICA

XXIII.- Zona Crítica: Es aquella zona en la que se registran altas concentraciones de contaminantes;

XXIV.- Zona marina: espacio geográfico ubicado en forma colindante y paralela a la Zona Federal Marítimo Terrestre, que comprende desde la pleamar máxima, hasta aguas adentro.

Artículo 5.- Son atribuciones del promovente del proyecto, en materia de preservación, restauración y protección al ambiente, las siguientes:

a).- Solicitar o tramitar las autorizaciones para la realización de obras o actividades, que se realicen en la zona de aprovechamiento.

b).- Inspeccionar y vigilar el cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones que se expidan en materia ambiental.

c).- Prevenir y controlar focos de contaminación que se ocasionen por un majeño inadecuado de aguas residuales;

d).- Prevenir y controlar la contaminación de la zona de aprovechamiento y las áreas colindantes, con la participación que conforme a la legislación local de la materia de corresponda;

e).- Coadyuvar con las autoridades correspondientes, en acciones tendientes a la inspección y vigilancia de la zona de aprovechamiento, incluyendo la Zona Federal.

f).- Prevenir y controlar la contaminación originada por ruido, vibraciones, energía térmica, energía lumínica y olores, para mantener en condiciones óptimas la zona de aprovechamiento y áreas de conservación;

g).- Vigilar que las fuentes emisoras de ruido, vibraciones, energía térmica, energía lumínica u olores perjudiciales para el equilibrio ecológico y el ambiente, cumplan con la Normas aplicables, así como con las condiciones establecidas en las

CONSULTA PÚBLICA

autorizaciones que expida; y en su caso, promover la instalación de equipos de control de emisiones.

h).- Aplicar las Normas y demás disposiciones jurídicas relativas a la prevención y control de los efectos sobre el ambiente ocasionados por la generación, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos no peligrosos de conformidad con la legislación ambiental vigente;

i).- Dictaminar con base en la normatividad aplicable, la procedencia de realizar cualquier disposición de residuos sólidos en los sitios que para tal fin se haya autorizado;

j).- Inspeccionar y vigilar que las actividades de recolección, transporte, manejo, almacenamiento, rehúso, tratamiento y disposición final de residuos sólidos no peligrosos, cumplan con las Normas y disposiciones expedidas por las autoridades competentes;

k).- Coadyuvar con la dependencia municipal responsable del control y prevención de la contaminación;

l).- Inspeccionar y vigilar el cumplimiento de las disposiciones de este Reglamento y demás Normas en las que se le concedan atribuciones, e imponer sanciones por infracciones a las mismas, durante el desarrollo del proyecto;

m).- Realizar recorridos de inspección y vigilancia, para verificar el cumplimiento de las disposiciones de este Reglamento, de las Normas aplicables o de las condiciones establecidas, en las autorizaciones concedidas.

CONSULTA PÚBLICA

CAPITULO SEGUNDO
PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL MEDIO MARINO

Artículo 6.- Queda prohibido descargar en la zona marina, residuos o aguas residuales.

Artículo 7.- Se prohíbe depositar en la zona marina, lodos o cualquier otra clase de residuos que provoquen o puedan provocar trastornos, impedimentos o alteraciones en el funcionamiento del ecosistema.

Artículo 8.- Las aguas residuales provenientes del proyecto, sólo podrán descargarse a través del sistema de sanitarios que se instalarán al servicio de los trabajadores.

Artículo 9.- Se prohíbe descargar aguas residuales, substancias químicas o residuos, directamente en la zona marina.

Artículo 10.- El manejo y disposición final de los residuos sólidos provenientes de la ejecución y operación del proyecto, deberá sujetarse a las disposiciones establecidas en Plan de manejo de residuos anexo a la manifestación de impacto ambiental.

Artículo 11.- Se prohíbe la limpieza y mantenimiento de embarcaciones en la zona de atraque, así como el achicamiento de sentinas.

CAPITULO TERCERO

PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR RUIDO, VIBRACIONES, ENERGÍA TÉRMICA, ENERGÍA LUMÍNICA Y OLORES PERJUDICIALES

Artículo 12.- Las disposiciones previstas en el presente Capítulo tienen por objeto prevenir y controlar la contaminación por ruido, vibraciones, energía térmica,

CONSULTA PÚBLICA

energía lumínica y olores perjudiciales, que puedan ser generados por el desarrollo u operación del proyecto.

Artículo 13.- Se deberá proporcionar al Departamento de Ecología del Municipio de Lázaro Cárdenas, la información técnica, respecto a la emisión de ruido contaminante, de acuerdo con las disposiciones de este Reglamento.

Artículo 14.- El nivel permisible de emisión de ruido proveniente de fuentes fijas, es de 68 dB(A) de las seis a las veintidós horas y 65 dB(A) de las veintidós a las seis horas.

Artículo 15.- En toda operación de embarque y desembarque, no se deberá exceder un nivel de 90 dB(A) de las siete a las veintidós horas, y de 85 dB (A) de las veintidós a las siete horas.

Artículo 16.- Se prohíbe la emisión de ruidos que produzcan los dispositivos sonoros, tales como altavoces, campanas, bocinas, timbres, silbatos, sirenas, u otros similares instalados en cualquier vehículo, salvo en casos de emergencia o con permiso de la instancia competente.

No será aplicable esta disposición a los vehículos de los servicios de bomberos, policía o ambulancias, cuando realicen actividades de urgencias.

Artículo 17.- Las embarcaciones que requieran usar aparatos amplificadores de sonido o dispositivos sonoros, tales como altavoces, campanas, bocinas, sirenas, cornetas, trompetas y otros dispositivos similares que produzcan ruido en el medio ambiente, requerirán de la autorización de la instancia competente en la materia, en la cual, se especificarán los horarios, rutas y frecuencia autorizadas para el uso de dichos aparatos o dispositivos, en máximo nivel de decibeles, según sean permitidos el área en la que se desarrolle la actividad.

Artículo 18.- Se podrá usar silbatos, campanas, magnavoces, amplificadores de sonido, timbres y dispositivos para advertir el peligro en situaciones de emergencia,

CONSULTA PÚBLICA

aun cuando se excedan los niveles máximos permitidos de emisión de ruido correspondiente, durante el tiempo y con la intensidad, estrictamente necesario para la advertencia.

Artículo 19.- Se prohíbe el uso de cohetes, petardos y objetos de naturaleza semejante, así como juegos pirotécnicos. Tratándose de festividades nacionales, regionales o locales que se celebren conforme a las tradiciones, sólo se permitirá previa anuencia de las dependencias municipales competentes.

Artículo 20.- Se disminuirán, protegerán, suspenderán y/o redirigirán las luces. Las pantallas opacas serán utilizadas para ocultar las fuentes luminosas. Los accesorios diseñados para controlar la luz y que son dirigidos hacia abajo, estarán entre las mejores opciones de alumbrado que se utilizarán en el muelle.

Artículo 21.- Las lámparas solares a instalar en el muelle, serán aquellos que emitan pequeñas cantidades de luz de longitud de onda corta (luz ámbar).

CAPITULO CUARTO
PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN Y DE RESIDUOS SOLIDOS

Artículo 22.- Las disposiciones del presente Capítulo tienen por objeto prevenir y controlar la contaminación de los suelos, las aguas y la atmósfera que pudiera generar la acumulación o disposición inadecuada de residuos sólidos no peligrosos.

Artículo 23.- Para la prevención y control de los efectos sobre el ambiente ocasionados por la generación de residuos sólidos no peligrosos, así como por los sistemas de transporte, manejo, almacenamiento, tratamiento y disposición final de estos residuos, se estará sujeto a las disposiciones establecidas en el Plan de

CONSULTA PÚBLICA

manejo de residuos anexo a la manifestación de impacto ambiental (Anexo 1), incluyendo las disposiciones del presente Reglamento.

Artículo 24.- Para la disposición final de los residuos sólo se utilizarán los sitios de disposición final, así como de centros o estaciones de transferencias de los mismos, previamente autorizados por las autoridades competentes.

Artículo 25.- La responsabilidad de los residuos sólidos y de las afectaciones ambientales que éstos pudieran generar, se establecen con los siguientes criterios:

I.- Los residuos sólidos son propiedad y responsabilidad del generador hasta en tanto no sean entregados a algún servicio de recolección y transporte autorizado o llevados a un sitio de disposición también autorizado;

II.- Una vez que los residuos sean recolectados por algún servicio de recolección y transporte, ya sea público o privado, éstos pasarán a ser propiedad y responsabilidad de dichos servicios hasta en tanto los residuos no sean dispuestos finalmente en algún sitio autorizado; y

III.- Los residuos dispuestos en sitios autorizados serán propiedad y responsabilidad de quien sea titular de la autorización para operar dichos sitios.

Artículo 26.- Se contará con un área delimitada para el almacenamiento temporal de los residuos que se generen por el desarrollo del proyecto, provista de contenedores con tapa, adecuados para evitar la contaminación de los suelos, la emisión de olores, la propagación de fauna nociva para la salud y la contaminación visual.

CONSULTA PÚBLICA

Artículo 27.- Las actividades del proyecto que propicien la generación de residuos sólidos, deberán de mantener limpia un área de 10 metros, alrededor del sitio que se ubiquen y disponer de sus residuos a través de los servicios de recolección.

Artículo 28.- El promovente será responsable de los residuos sólidos no peligrosos que genere el proyecto, debiendo disponerlos conforme a lo establecido en este Reglamento y el Plan de manejo de residuos anexo.

Artículo 29.- Se prohíbe, arrojar o depositar materiales o residuos sólidos a cielo abierto o en sitios no autorizados por la Autoridad competente, siendo obligación del infractor retirarlos con sus propios medios y sanear el área dañada, sin perjuicio de las sanciones a que se haga acreedor.
Asimismo, se prohíbe arrojar o descargar aguas residuales o sustancias líquidas contaminantes al suelo y área marina.

Artículo 30.- Queda prohibido el almacenamiento o acumulamiento de residuos sólidos a cielo abierto, a bajo condiciones que generen o puedan generar problemas de olores perjudiciales o de propagación de fauna nociva que trasciendan a los predios colindantes o a la zona marina, o que representen un riego a la salud pública.

Artículo 31.- Los responsables de los sanitarios móviles que generen efectos al ambiente por contaminación del suelo o por la emisión de olores a la atmósfera, están obligados a resolver las fallas de éstas y sanear el área dañada, sin perjuicio de las sanciones a la que hagan acreedores.

Artículo 32.- Se deberán realizar campañas de limpieza de la zona marina y Zona Federal Marítimo Terrestre. A fin de mantenerla en condiciones adecuadas de higiene y limpieza.

CONSULTA PÚBLICA

CAPITULO QUINTO
PREVENCIÓN Y CONTROL DE LAS EMBARCACIONES

Artículo 33.- Queda estrictamente prohibido el uso de vehículo automotores dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre.

Artículo 34- Sólo se permite el uso de embarcaciones o cualquier otro tipo de vehículos, fuera de la Zona Federal, siempre y cuando formen parte de las actividades operativas del proyecto dentro del área marina.

Artículo 35- Se prohíbe el mantenimiento, reparación y achicamiento de sentinas dentro de la zona marina.

Artículo 36.- Las actividades de limpieza, sólo podrán realizarse en forma manual, por lo que queda prohibido la limpieza mecánica o el uso de vehículos para dicho fin.

Artículo 37.- Las labores de vigilancia, sólo podrán realizarse mediante recorridos a pie. Se prohíbe el uso de vehículos automotores para realizar esta actividad.

Artículo 38.- Toda embarcación para realizar navegación dentro de los límites del área de aprovechamiento del proyecto, deberá obtener previamente la autorización del promovente.

Artículo 39.- En el muelle atracarán embarcaciones hasta el calado oficial autorizado.

Artículo 40.- Queda estrictamente prohibido practicar la pesca dentro del área marina sujeta a su aprovechamiento.

CONSULTA PÚBLICA

CAPITULO SEXTO
VIGILANCIA

Artículo 41.- El promovente, a través del supervisor ambiental contratado, tendrá a su cargo la vigilancia del cumplimiento de las disposiciones de este Reglamento en coordinación con las autoridades competentes y en los términos de los acuerdos que al efecto se celebren.

Artículo 42.- En toda visita de supervisión ambiental, se levantará un acta de hechos u omisiones que se hubieran presentado durante el desarrollo del proyecto, entregándose copia de ésta al director de obra.

Artículo 43.- Cuando se detecte en plena flagrancia a cualquier persona realizando un acto ilícito que cause daño al ambiente o contravenga cualquier disposición de este Reglamento, el promovente tendrá la obligación de realizar las diligencias tendientes a solucionar, controlar y proteger al ambiente.

CAPITULO SÉPTIMO
SANCIONES

Artículo 44.- Están facultados para aplicar sanciones por infracciones a las disposiciones previstas en este Reglamento, el promovente y el director de obra, con base en la normatividad aplicable.

Artículo 45.- A los infractores de las disposiciones previstas en este Reglamento, le serán aplicados una o más de las siguientes sanciones:

CONSULTA PÚBLICA

I.- Amonestación
II.- Multa que se impondrá según la infracción cometida, por el equivalente de diez a trescientos días de salario mínimo general vigente en el Municipio de Lázaro Cárdenas, al momento de imponer la sanción;
III.- Revocación definitiva de su contrato de trabajo; y,
IV.- La imposición de restaurar o reparar el daño físicamente, o a través del pago de una compensación equivalente al costo de la reparación.

Artículo 46.- Para la imposición de sanciones por infracciones a las disposiciones previstas en este Reglamento, se tomarán en consideración las siguientes circunstancias:

I.- El carácter intencional o imprudencia de la acción u omisión;

II.- La acción u omisión realizada por el infractor;

III.- La gravedad de la infracción, considerando principalmente el criterio de daño ambiental y peligro que provoque, la generación de desequilibrios ecológicos, e impacto en la salud pública y la gravedad del deterioro al medio ambiente en general;

IV.- Las condiciones económicas del infractor; y

V.- La reincidencia, si la hubiera.

Artículo 47.- Si una vez vencido el plazo concedido para subsanar la infracción que se hubiera cometido, resultara que ésta aún subsiste, se impondrá multa equivalente a diez por ciento de la multa por cada día que transcurra, hasta en tanto se obedezcan el cumplimiento de la medida correspondiente.

CONSULTA PÚBLICA

Artículo 48.- En caso de reincidencia, el monto de la multa podrá ser hasta por dos tantos del importe originalmente impuesto, sin que exceda del doble del máximo establecido para la infracción de la que se trate.

Artículo 49.- Cuando el infractor corrija la causa que originó el desequilibrio ecológico, los deterioros al ambiente o los daños a la salud pública, el promovente o director de obra, podrán revocar parcialmente la sanción impuesta.

T R A N S I T O R I O S

Primero. - El presente Reglamento entrará en vigor al día siguiente en que se haya autorizado el proyecto en materia de impacto ambiental.

Segundo. - Entréguese una copia del presente reglamento al director de obra, así como al personal responsable de la ejecución del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas

El objetivo de este capítulo es realizar un análisis para visualizar los posibles escenarios futuros de la región bajo estudio, considerando en primer término al escenario sin proyecto, seguido de otro escenario con proyecto y finalmente, uno que incluya al proyecto con sus medidas de mitigación.

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

En este apartado se trata de definir informada y razonadamente aquellos cambios derivados de las tendencias o bien del rompimiento de éstas y, por otro lado, de la suposición de eventos nuevos que pudiesen llevar a plantear situaciones futuras diferentes en cuanto a los elementos ambientales y sus interacciones.

A continuación, se describe el escenario para el Sistema Ambiental de estudio sin considerar el proyecto como variable de cambio. Este análisis se basa en las tendencias de cambio esperadas en el Sistema Ambiental, considerando los instrumentos de planeación que regulan la zona, ya que las tendencias de cambio más importantes dependen en gran medida de los usos de suelo permitidos para cada zona del SA.

El área donde se planea el proyecto se encuentra dentro de un PDU en la zona Urbana de Benito Juárez se encuentra muy cerca de la Zona Costera.

Entonces, de acuerdo con el escenario descrito sin que el proyecto surja como un elemento de variabilidad en el ambiente, es decir, sin que se llevara a cabo dentro del SA, este sistema se encuentra destinado a cambios en su entorno.

A no llevarse a cabo el proyecto, el sitio del proyecto seguiría dando mala imagen a la parte urbana de la zona hotelera de Cancún, con lo cual no habría ninguna mejora en la imagen turística de la zona ni tampoco aumentaría el número de empleos para la zona.

CONSULTA PÚBLICA

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto

La construcción de este escenario será tomando como base las tendencias de cambio descritas anteriormente y sobreponiendo los impactos ambientales relevantes que generará el proyecto en el sistema ambiental. En este apartado no se incluyen las medidas de mitigación.

Los impactos ambientales más relevantes que generará el proyecto, de acuerdo con la jerarquización efectuado en el Capítulo V de este documento, son aquellos que obtuvieron un mayor valor de importancia (VIM), haciendo la aclaración que no se identificó ninguno que tenga un nivel significativo, mismos que se enlistan a continuación:

- Suspensión de sedimentos
- Contaminación ambiental
- Reducción de la calidad del paisaje
- Desplazamiento de fauna marina

Por lo anterior se puede prever que se presenten los siguientes problemas ambientales:

a) Contaminación ambiental. Esto modificaría las condiciones del ambiente de manera negativa, propiciando que no se apto para la continuidad de los procesos ecológicos, requiriendo por lo tanto acciones de restauración en el ambiente marino

b) El aumento en la suspensión de sedimentos generaría turbidez en la zona marina.

c) Con la instalación sin permiso se podría modificar el paisaje sobre todo en la zona federal y en la zona marina adyacente

d) Con la instalación de los pilotes se ocasionaría un desplazamiento de fauna, por lo que afectaría a todas las especies marinas en la zona.

CONSULTA PÚBLICA

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

Para el desarrollo de este escenario se consideran la misma tendencia de desarrollo en el sistema ambiental y los mismos impactos que fueron indicados en apartados anteriores, pero analizándolo a la luz de las medidas de mitigación propuestas, destacando las mejores que pudiera presentar la región en estudio la implementación de estas.

a) No se presenta contaminación ambiental en el área marina, ya que se implementa una malla geotextil para evitar que se dispersen contaminantes en la zona marina y por lo tanto, se evita la contaminación ambiental

b) Con la instalación de la malla geotextil se evita que se dispersen sedimentos fuera de la zona marina que se propone para la construcción del muelle, por lo que se evita que en la zona se cree turbidez.

c) Se realiza los trabajos de instalación de pilotes de forma gradual por lo que no se afecta el paisaje.

d) Se realiza un rescate de fauna acuática para evitar que las especies que se encuentren dentro de la zona en donde se llevará a cabo la construcción del muelle se vean afectadas por la construcción del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

VII.4 Pronóstico ambiental

A partir de los tres escenarios anteriores podemos pronosticar que el sistema ambiental, con o sin proyecto, continuará una tendencia de crecimiento en la cual se tendrá cada vez mayor población y requerirá a la vez su espacio, en detrimento

de los ecosistemas que aún se presentan dentro de su superficie. Esto se debe en gran medida a que se trata de un área urbana, la cual presenta una tendencia hacia el crecimiento.

El desarrollo de las obras propuestas tendrá un impacto mínimo en el sitio y en el sistema ambiental, siempre y cuando se apliquen las medidas propuestas en este documento, esto se debe a que, de acuerdo con los instrumentos de planeación ambiental, las obras cumplen con los parámetros establecidos para garantizar la protección de los ecosistemas, lo que permite que se siga la tendencia de crecimiento pronosticada, pero dentro de los límites del desarrollo urbano.

VII.5 Evaluación de alternativas

a) Ubicación

No se tienen alternativas en cuanto a la ubicación de las obras, por lo que un sitio alternativo implicaría la búsqueda de un nuevo terreno disponible para el proyecto y grandes pérdidas económicas.

b) Vegetación

La superficie del predio cuenta con vegetación herbácea rastrera en la zona donde se desarrollará el proyecto, por lo que el proyecto no afectará ningún tipo de vegetación forestal y al contrario se va a promover áreas ajardinadas dentro de la zona del proyecto, por lo que es viable para la zona.

c) Superficie a ocupar

La superficie para ocupar es mínima, por lo que el impacto sobre el ambiente también es reducido, especialmente considerando que se trata de un uso permisible para la zona y que la planificación urbana indica que el sitio está destinado a convertirse en un área comercial.

CONSULTA PÚBLICA

VII.6 Conclusiones

La propuesta de proyecto que se somete a evaluación es aquella que cumple los requisitos para ser autorizada por la autoridad y que maximiza los beneficios para el proyecto en desarrollo dentro del predio, que tendrá impactos positivos por el mejoramiento de los servicios de telecomunicación y generación de empleos.

En resumen, se puede decir que el proyecto.

a) Ha sido diseñado de tal manera que se ocupan áreas con vegetación herbácea rastrera, con lo cual el impacto ambiental se ve reducido al no alterarse ecosistemas originales, además que el área se encuentra completamente fragmentada y destinada a desarrollo urbano.

b) Los materiales y procesos de construcción utilizados son los comunes en el sistema ambiental para proyectos de esta índole, por lo que se tienen antecedentes que las características propuestas son compatibles con los procesos biológicos que aún se mantienen en el sistema ambiental.

c) Se cumplen los diversos instrumentos de política ambiental, por lo tanto, se tiene la certeza que se han considerado acciones o medidas acordes con el desarrollo planteado para la región y la protección de sus ecosistemas.

d) Se proponen medidas y programas para prevenir o mitigar los impactos ambientales más relevantes, con lo cual se disminuye la afectación al sitio donde se desarrollará y en consecuencia al sistema ambiental en que se inserta.

CONSULTA PÚBLICA

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la Manifestación de Impacto Ambiental

VIII.1 Cartografía

Para la elaboración de los diversos planos presentados en los capítulos que integran este estudio, se utilizaron los programas **Quantum GIS (2.14.0 "Essen")** y **AutoCAD 2015**; cuyas coordenadas se encuentran proyectadas en unidades UTM (Universal Transversal de Mercator), que a su vez se encuentran referidas al Datum WGS 84, dentro de la Zona 16Q, Norte, de la República Mexicana.

De igual manera se utilizaron los datos vectoriales del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) y de la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO), a escalas 1:1000000 y 1:250000.

VIII.2 Fotografías

Las fotos que enriquecen los textos descritos en el presente manifiesto fueron tomadas a través de una cámara digital marca Canon 7D Mark II, con una resolución máxima de 23.2 megapixeles efectivos.

CONSULTA PÚBLICA

VIII.3 Coordenadas

Todas las coordenadas presentadas en los diversos capítulos que integran el presente documento fueron recabadas a través de un geoposicionador satelital (GPS) de la marca Garmin, modelo 64s map. Las coordenadas se presentan con proyección en unidades UTM (Universal Transversal de Mercator), que a su vez se encuentran referidas al Datum WGS84, dentro de la Zona 16Q, Norte, que corresponde a la República Mexicana.

VIII.4 Bibliografía

- Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998. Regiones hidrológicas prioritarias. Escala de trabajo 1:4 000 000. 2ª. edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano,R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. Regiones marinas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Escala de trabajo 1:1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
- Arellano Rodríguez, J. Alberto, J. Salvador Flores Guido, J. Tun Garrido y Ma. Mercedes Cruz Bojórquez. 2003. Nomenclatura, forma de vida, uso,

CONSULTA PÚBLICA

manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.

- Diario Oficial de la Federación. 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Diario Oficial de la Federación. 2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
- Diario Oficial de la Federación. 2003. Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003.
- Diario Oficial de la Federación. 2007. DECRETO por el que se adiciona un artículo 60 TER; y se adiciona un segundo párrafo al artículo 99; todos ellos de la Ley General de Vida Silvestre.
- Diario Oficial de la Federación. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Diario Oficial de la Federación. 2012. ACUERDO por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte regional del propio Programa.
- Gómez Orea, D. 2002. Evaluación de Impacto Ambiental. 2ª Edición. Editoral Mundi-Prensa libros, S.A. 750 pp.
- INECC. 2014. “Factores de emisión para los diferentes tipos de combustibles fósiles y alternativos que se consumen en México”. México. 46 pp.
- Juan M. Torres, R. y Alejandro Guevara, S. 2002. El potencial de México para la producción de servicios ambientales: captura de carbono y desempeño

CONSULTA PÚBLICA

hidráulico. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Instituto Nacional de Ecología.

- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, Vol. 1. Zaragoza, 84 pp.
- Navarro S., A. AICA: C-26, Omiltemi. En: Benítez, H., C. Arizmendi y L. Marquez. 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN, y CCA. (http://www.conabio.gob.mx .México).
- Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cancún, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 16 de septiembre del 2022
- Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. 2020
- Rodríguez, P. y E. Vázquez-Domínguez. 2003. Escala y diversidad de especies. In: Monrroe, J.J. y J. Llorente B. (eds.). Una perspectiva Latinoamericana de la biogeografía. Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 109-114 pp.

CONSULTA PÚBLICA