



- I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, Bitácora número **23/MP-0035/08/19**.
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a la CURP y el domicilio particular de personas físicas, en páginas 7 y 8.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la elaboración de Versiones Públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Fecha de clasificación y número de acta de sesión:** Resolución **156/2019/SIPOT**, en la sesión celebrada el **11 de octubre de 2019**.

VI. **Firma del titular:**



Biol. Araceli Gómez Herrera.

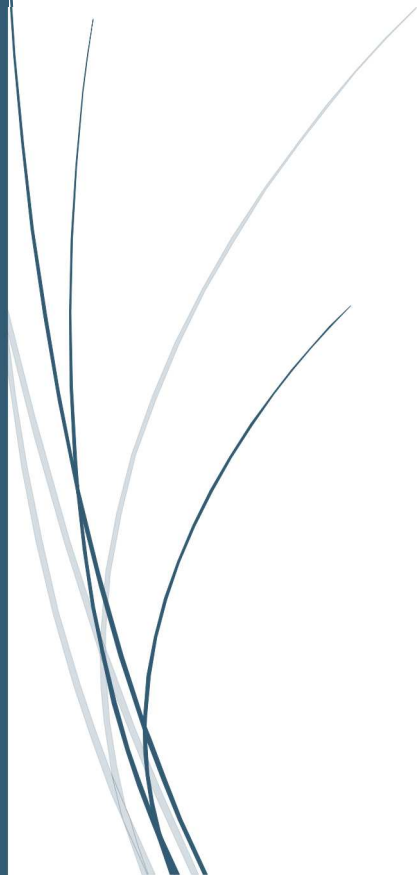
"CON FUNDAMENTO EN LO DISPUESTO POR EL ARTÍCULO 84 DEL REGLAMENTO INTERIOR DE LA SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, EN SUPLENCIA, POR AUSENCIA DEL TITULAR DE LA DELEGACIÓN FEDERAL DE LA SEMARNAT EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO, PREVIA DESIGNACIÓN, FIRMA EL PRESENTE LA JEFA DE LA UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL ZONA NORTE" *

+OFICIO 01250 DE FECHA 28 DE NOVIEMBRE DE 2018.

EN LOS TÉRMINOS DEL ARTÍCULO 17 BIS EN RELACIÓN CON LOS ARTÍCULOS OCTAVO Y DÉCIMO TERCERO TRANSITORIOS DEL DECRETO POR EL QUE SE REFORMAN, ADICIONAN Y DEROGAN DIVERSAS DISPOSICIONES DE LA LEY ORGÁNICA DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA FEDERAL, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 30 DE NOVIEMBRE DE 2018.

MANIFESTACION DE IMPACTO
AMBIENTAL, PARTICULAR

TOLOK



ISLA MUJERES, QUINTANA ROO.

1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO..... 5

1.1 PROYECTO..... 5

- 1.1.1 Nombre del proyecto 5
- 1.1.2 Ubicación del proyecto 5
- 1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto 6
- 1.1.4 Presentación de la documentación legal 6

1.2 PROMOVENTE 6

- 1.2.1 Nombre y Razón Social 6
- 1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes..... 6
- 1.2.3 Nombre y cargo del representante legal..... 6
- 1.2.4 Dirección del Promovente o de su Representante Legal para recibir u ir notificaciones 6

1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental 7

- 1.3.1 Nombre o Razón Social..... 7
- 1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP 7
- 1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio. 7

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 8

2.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 8

- 2.1.1 Naturaleza del proyecto. 8
- 2.1.2 Selección del sitio 9
- 2.1.3 Factores decisivos 9
- 2.1.4 Factores importantes 9
- 2.1.5 Ubicación Física del proyecto y plano de Localización..... 10
- 2.1.6 Inversión Requerida..... 10
- 2.1.7 Dimensiones del Proyecto..... 10
- 2.1.8 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias. 11
- 2.1.9 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 11
 - 2.1.9.1 Red de drenaje sanitario..... 12
 - 2.1.9.2 Residuos sólidos. 12

2.2 Características particulares del proyecto. 12

- 2.2.1 Programa general de trabajo..... 13
- 2.2.2 Preparación del sitio. 13
- 2.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto. 14

2.2.4	Etapa de construcción.....	14
2.2.4.1	Mano de obra e insumos	14
2.2.4.2	Obras asociadas al proyecto.....	15
2.2.4.3	Etapa de Abandono del Sitio.	15
2.2.4.4	Utilización de explosivos.	15
2.2.4.5	Maquinaria Equipo.	15
2.2.5	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	15
2.2.5.1	Emisiones a la atmósfera	15
2.2.5.2	Residuos líquidos	15
2.2.5.3	Residuos sólidos	15
2.2.5.4	Residuos peligrosos	16
2.2.6	Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.	17
2.2.6.1	Disposición final.	17

3 VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO..... 18

3.1	CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	18
3.1.1	ARTÍCULO 4.....	18
3.1.2	ARTÍCULO 25	18
3.1.3	ARTÍCULO 27	18

3.2 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)18

3.3	Programas de Ordenamiento Ecológico.....	19
3.3.1	Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.	19

3.4 PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE ISLA MUJERES (2009- 2030). 42

3.5	Normas Oficiales Mexicanas.....	43
3.5.1	Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010	43
3.5.2	LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.....	43

4 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.44

4.1	Delimitación del Sistema Ambiental (SA) del proyecto.....	44
4.2	Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	48
4.2.1	Área de influencia directa	48
4.2.2	Aspectos Abióticos.....	48
4.2.2.1	Clima	48
4.2.2.2	Temperatura.....	49
4.2.2.3	Precipitación	49
4.2.2.4	Vientos dominantes (dirección y velocidad).....	49
4.2.2.5	Huracanes	50
4.2.2.6	Geología y geomorfología	52
4.2.2.7	Grandes unidades geológicas (provincias fisiográficas).....	53
4.2.2.8	Suelos	54
4.2.2.9	Hidrología Superficial.....	54
4.2.2.10	Hidrología subterránea.....	57
4.2.3	Aspectos Bióticos.....	57
4.2.3.1	VEGETACIÓN	58
4.2.4	Medio Socioeconómico.....	66
4.2.4.1	Demografías:.....	66
4.3	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	74

5 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES..... 75

5.1	Metodología para la evaluación de impactos ambientales	76
5.1.1	Indicadores de Impacto.....	77
5.1.2	Lista indicativa de indicadores de impacto.....	78
5.1.2.1	FACTORES ABIÓTICOS.....	78
5.1.2.2	Factor socio-económico	82
5.1.2.3	Factores bióticos	83
5.1.3	Criterios y metodologías de evaluación.....	84
5.1.4	Criterios del proyecto/ambiente	84
5.1.5	Medidas del impacto generado dependiendo su capacidad de recuperación	87
5.1.6	Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada	88
5.1.6.1	Diagrama de redes	88
5.1.6.2	Check list	89
5.1.6.3	Matriz de Leopold.....	89

5.1.6.4	Calificación de los impactos ambientales.....	90
5.1.7	Etapas de construcción.....	94
5.1.8	Etapas de operación.....	97
5.1.9	Etapas de abandono.....	99
5.1.10	Discusión de los impactos negativos.....	100
5.1.11	Discusión de los impactos positivos.....	100
5.1.12	Resumen de impactos generados.....	100

6 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 103

6.1	Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental	103
-----	--	-----

7 PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS..... 110

7.1	Pronóstico del escenario	110
7.1.1	Sin Proyecto.....	110
7.1.2	Con proyecto, medidas de mitigación y prevención.....	110
7.1.3	Con proyecto y con medidas de mitigación y prevención.....	111
7.2	Programa de vigilancia ambiental	111
7.2.1	Lineamientos que considerar dentro del Programa de Vigilancia Ambiental.....	111
7.3	Conclusiones.....	112

8 IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES..... 114

8.1	Formatos de presentación.....	114
-----	-------------------------------	-----

9 BIBLIOGRAFÍA..... 116

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

1.1 PROYECTO

1.1.1 Nombre del proyecto

TOLOK

1.1.2 Ubicación del proyecto

Frente a la zona federal marítimo terrestre contigua a los lotes 7 y 8 ubicados Sm 88, Mz 2, Lt, sobre la Av. Rueda Medina #280 en Isla Mujeres, Quintana Roo.

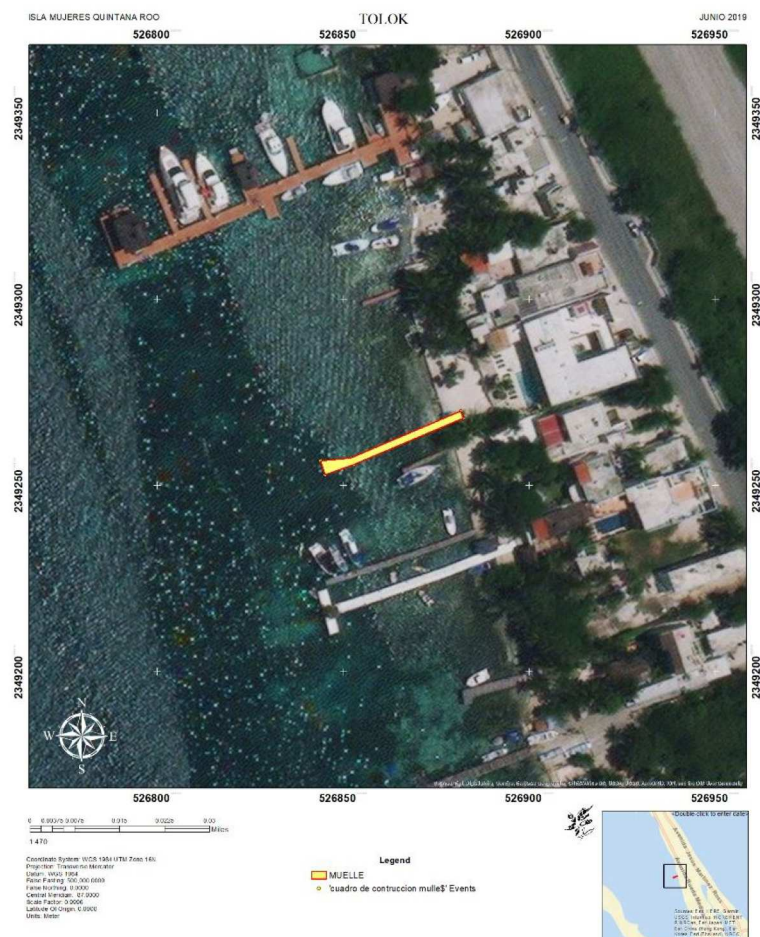


FIGURA. UBICACIÓN DEL SITIO DEL PROYECTO.

1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

El proyecto para la preparación del sitio y construcción de 10 años , y para la operación, mantenimiento se estima una vida útil de 75 años, tiempo que puede incrementarse con mantenimiento adecuado.

1.1.4 Presentación de la documentación legal

Se presentan archivos digitalizados de los Documentos legales del promovente, así como copias simples para su cotejo con las originales al momento de ingresar el estudio a evaluación.

La documentación consiste en lo siguiente (Anexos):

- Copia de la Escritura pública 3001 volumen noveno Tomo A relativa a una certificación de medidas y colindancias del predio colindante a la zona federal en cuestión.
- Copia de la escritura pública 3002 volumen noveno Toma A relativa a una donación a título gratuito a favor de Santos Kelmirth Ravell Martinez del predio colindante a la zona federal en cuestión.
- Copia de la identificación oficial del promovente.

1.2 PROMOVENTE

1.2.1 Nombre y Razón Social

Santos Kelmirth Ravell Martinez

1.2.2 Registró Federal de Contribuyentes

[REDACTED]

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

1.2.4 Dirección del Promovente o de su Representante Legal para recibir u ir notificaciones

[REDACTED]

Isla Mujeres Quintana Roo.



1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

1.3.1 Nombre o Razón Social

Santos Kelmirth Ravell Martinez

1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP



1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.

Santos Kelmirth Ravell Martinez

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

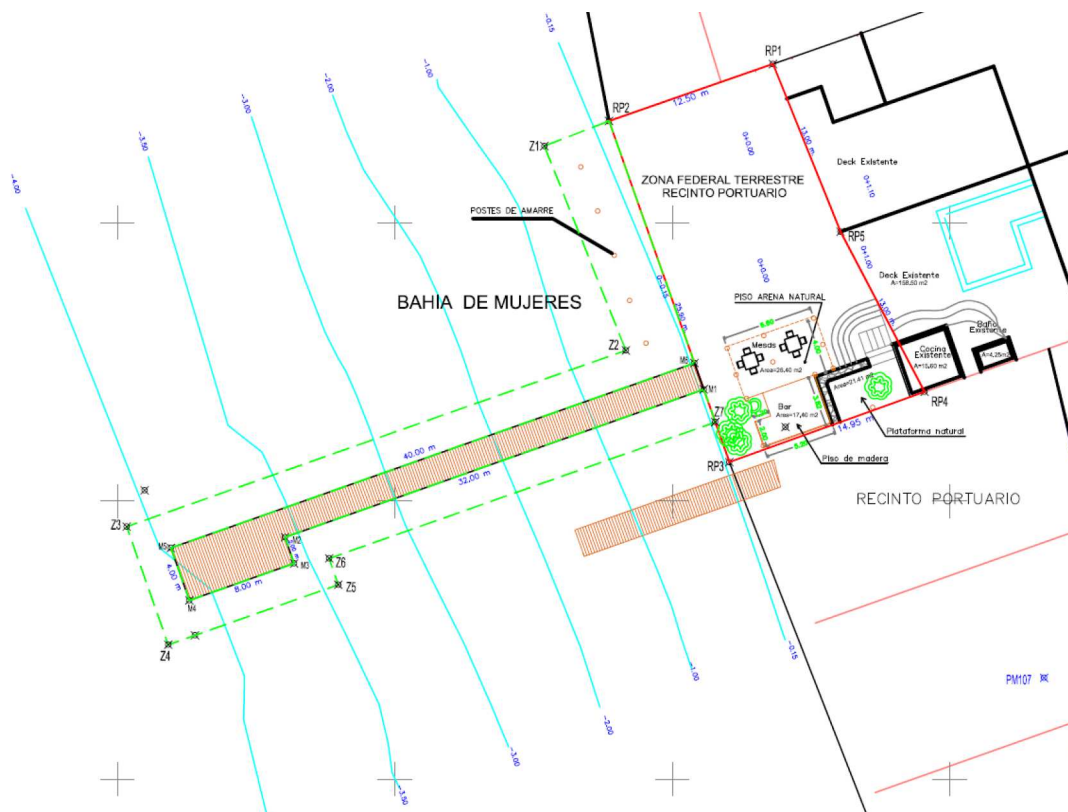
2.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.1.1 Naturaleza del proyecto.

El proyecto consiste en la construcción de un muelle de 40 m² de longitud, con 2 metros de ancho en la pasarela, al final del muelle, se conforma una deck de 32 m². El muelle se construirá con madera dura de la región.

El muelle es con fines de permitir el desembarcar a la zona de playa que colinda con la propiedad del promovente.

La construcción del proyecto no requerirá de maquinaria pesada ni equipo sofisticado, se utilizarán métodos tradicionales de construcción, por lo que se modificará en lo mínimo las características actuales de la zona



DESCRIPCIÓN GRAFICA DEL MUELLE.

2.1.2 Selección del sitio

El sitio está inserto en una zona con alto valor escénico y natural, particularidad que se considerara atractivo y de alto potencial ecoturístico. El predio para el proyecto fue elegido por su excelente ubicación, belleza natural y su fácil acceso, situación que aporta un valor agregado al predio por conjuntarse un paisaje natural envidiable.

2.1.3 Factores decisivos

- En cuanto la selección del sitio para el desarrollo del proyecto, se tomaron en cuenta los siguientes criterios:
- El promovente es propietario de los lotes colindantes a la zona federal en donde se pretende realizar el arranque del muelle.
- El promovente cuenta con la anuencia para ocupar la zona federal colindante a su propiedad.
- El área donde se va a realizar el proyecto, brinda un sitio de descanso de buena calidad, sin menoscabo del Medio ambiente.
- En la zona se permite el desarrollo de muelles con madera dura de la región.

2.1.4 Factores importantes

- Costos del terreno: El Proyecto se levantará sobre terreno de propiedad del promovente
- Topografía del lugar: el sitio es un terreno prácticamente llano.
- Disponibilidad de mano de obra y materiales: Existe mano de obra no calificada disponible en la misma zona; la mano de obra calificada para la ejecución y operación se puede hallar en las ciudades de Cancún y playa de Carmen, principalmente. Los materiales de construcción se pueden en las mismas ciudades en calidad y cantidad suficientes y a buen precio, o en su caso desde la ciudad de Mérida Yucatán.
- El que no incida sobre ningún área natural protegida.
- No se contrapone con ningún ordenamiento ecológico del territorio.

Estos motivos fueron claves y determinantes para que la promovente tomara la decisión de la realización del proyecto.

2.1.5 Ubicación Física del proyecto y plano de Localización.

El proyecto se ubicará frente a la zona federal marítimo terrestre contigua a los lotes 7 y 8 ubicados Sm 88, Mz 2, Lt, sobre la Av. Rueda Medina #280 en Isla Mujeres, Quintana Roo.

Las coordenadas que conforman la poligonal del predio se ilustran con el siguiente cuadro de construcción.

CUADRO DE CONSTRUCCION DE MUELLE DE MADERA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				X	Y
				M1	526 882.2610	2 349 268.0255
M1	M2	S 70° 36' 17" W	32.00	M2	526 852.0771	2 349 257.3988
M2	M3	S 19° 18' 21" E	2.00	M3	526 852.7383	2 349 255.5112
M3	M4	S 70° 36' 17" W	8.00	M4	526 845.1923	2 349 252.8545
M4	M5	N 19° 23' 43" W	4.00	M5	526 843.8640	2 349 256.6275
M5	M6	N 70° 36' 17" E	40.00	M6	526 881.5939	2 349 269.9109
M6	M1	S 19° 29' 05" E	2.00	M1	526 882.2610	2 349 268.0255
SUPERFICIE = 96.005 m2						

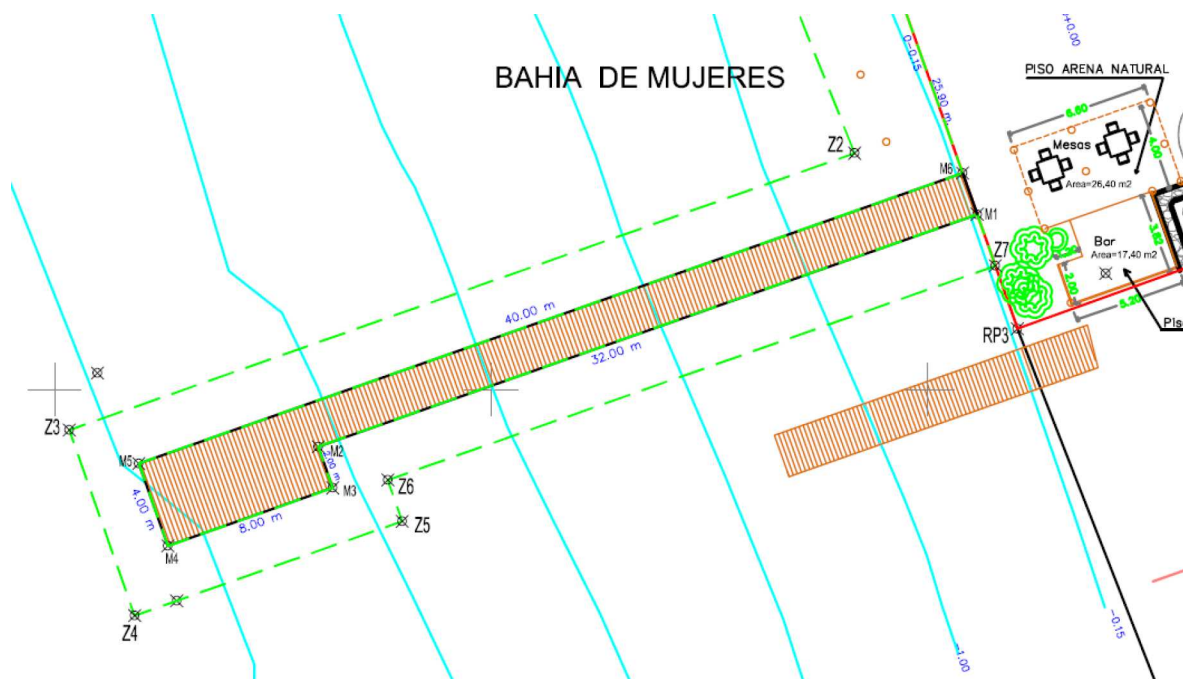
2.1.6 Inversión Requerida

La inversión para la realización de las obras y actividades relacionadas con el proyecto es de: 1,200,000.00 pesos; las medidas de prevención y mitigación de impactos representaran el 5 % de la inversión inicial durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

El presupuesto para la implementación de medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales, que se aplicarían durante la operación del proyecto se estiman en 75,000 pesos MN anuales.

2.1.7 Dimensiones del Proyecto.

El proyecto estará formado: 1) Bar-deck de madera en zona federal de 17.40 m2, con una longitud de 23.33 m X 2 m de ancho; 2) muelle de madera dura de la región con una longitud de 40m x 2m de ancho; 3) palapa de 32 m²



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

El área donde se pretende realizar el proyecto, no presenta vegetación, y obedece a una zona de esparcimiento familiar ocupada por el mismo promovente. Las actividades que se realizan en las colindancias son habitacionales y turismo, en donde hay renta de cuartos, oferta de alimentos y bebida y embarcadero de naves que realizan actividades recreativas y de pesca comercial.

2.1.9 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El predio propiedad el promovente, colindante a la zona federal en cuestión, cuenta con todos los servicios públicos municipalizados de agua, energía eléctrica y drenaje.

Vía de acceso:

El acceso al predio, es a través de la Av. Rueda Medina que se encuentra pavimentada.

Suministro de servicios:

Luz: será mediante el servicio de la CFE del predio colindante propiedad del mismo promovente.

Agua: será suministrado a través del sistema de agua potable con el que cuenta el predio colindante propiedad del mismo promovente.



Combustibles: no habrá manejo de combustibles, ya que en la Isla se cuenta con una gasolinera a pie de la Bahía que es en donde las embarcaciones se abastecen de combustible

2.1.9.1 Red de drenaje sanitario.

Se conectará a la red municipal.

2.1.9.2 Residuos sólidos.

Se cuenta con el servicio de recolección municipal..

2.2 Características particulares del proyecto.

Durante las tres etapas del proyecto se contarán con contenedores para residuos sólidos, los cuales estarán rotulados para que sean separados y dispuestos en el relleno sanitario a través del servicio público municipalizado.

Los servicios sanitarios para los colaboradores que construirán el proyecto, será a través de los que ya se cuentan en la propiedad colindante del mismo promovente.

Los postes, tablones y tablas serán cortados a la medida y cepillados en un taller especializado para ello para que la producción o dispersión de partículas sea minimizada.

Se colocará una malla geotextil alrededor del área de desplante del proyecto para minimizar la dispersión de partículas hacia las áreas colindantes.

A continuación, se describe el proceso de construcción

En el piloteado no se utilizará ningún tipo de base o zapata de concreto, los pilotes serán enterrados a 2.5m como mínimo, para colocar estos, se utilizará una bomba de aire o succión para ir perforando el fondo arenoso sobre el punto de anclaje del pilote. Posterior a los pilotes se colocarán los cargadores que sostendrán el piso que serán tablones de 2”.

Toda la construcción será de madera dura y tornillería de acero inoxidable para prevenir la corrosión. Cada tablón será colocado uno seguido del anterior hasta cubrir la totalidad de la superficie, se utilizará únicamente tornillería de acero inoxidable.

La ejecución del proyecto no afectará a la flora; la fauna marina toda vez que por las actividades que se efectúa en la zona, esta es inexistente y/o ocasional.

2.2.1 Programa general de trabajo.

El desarrollo del proyecto contemplo cuatro etapas, preparación del sitio y construcción, operación y mantenimiento una vez obtenida la autorización correspondiente. Las primeras dos etapas, preparación y construcción se prevén se realicen en un periodo de 10 años, y la operación y mantenimiento tendrá durante un periodo de 75 años.

CALENDARIO DE ACTIVIDADES											
CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑOS 10-75
PREPARAION DEL SITIO											
CONSTRUCCION											
OPERACIÓN											
MANTENMINETO											

2.2.2 Preparación del sitio.

Se realizará la limpieza del área con el retiro de residuos sólidos que el mismo mar arrastra hacia la orilla; en el área del espejo de agua en donde se construirá el muelle, se colocara una geomembrana anclada con postes en cada extremo, esto con el fin de minimizar la dispersión de sedimentos, la diseminación de residuos sólidos vegetales y por protección de la gente que este elaborando en la construcción del muelle.

En esta etapa se trazará el área donde se construirá el muelle con palapa, mediante la colocación de marcas visibles donde se colocará cada pilote.

Una vez colocada la geomembrana, se procede a:

1. Limpieza y del área donde se desplantará el proyecto.
2. Se realiza la colocación de señalamientos preventivo e informativos para la ejecución de la obra.
3. Se realiza una búsqueda rápida de fauna para ser retirada del sitio.
4. Delimitación de la planta de sembrado para la obra en la cual se efectuarán las la colocación de pilotes.

2.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

No habrá obras provisionales, los servicios serán obtenidos de la casa del predio colindante propiedad del mismo promovente.

2.2.4 Etapa de construcción

La etapa de construcción iniciara con la colocación del deck, el cual será sobre pilotes de 0.20 x 0.20 m de madera dura de la región, sin la utilización de dados de concreto

Para la construcción del muelle, se iniciará colocando malla geotextil, la cual servirá para delimitar el área a trabajar. Posteriormente se comenzará con la colocación de los pilotes los cuales serán introducidos en la arena a una profundidad de 2.50 metros, estos serán colocados a una distancia de 2 m cada uno.

Por último se colocarán los tablones de piso con una separación variable, comenzando de la zona donde finaliza la palapa, hasta el desplante del deck.

Se cepillará y pulirán las duelas. Toda la madera recibirá un tratamiento contra el agua y el sol, el cual será con la aplicación de un producto biodegradable, no toxico, que no contamine el agua, ni afecte la vida acuática. Para el tratamiento de la madera se utilizará un producto altamente biodegradable (WB1 concentrado), este no es toxico, no afecta la vida acuática.

En la construcción de la palapa, esta se iniciará mediante la colocación de pilotes, los cuales serán el soporte de la misma, posterior se instalaran los tablones de piso con una separación variable; continuando con la colocación de los largueros y travesaños del techo y por último las maderas a utilizar serán propias de la región.

Al finalizar la etapa de construcción, se entregará limpio toda la zona de trabajo, estas deberán quedar libres de cables provisionales, letreros, sobrantes y otros

2.2.4.1 Mano de obra e insumos

El proyecto requiere del siguiente personal para la realización de los trabajos: se tendrán en las etapas de preparación del sitio y construcción a 10 empleados temporales y en la etapa de operación se tendrán a 2 empleados permanentes, de manera que se generarán

12 empleos directos

2.2.4.2 Obras asociadas al proyecto.

No se contempla

2.2.4.3 Etapa de Abandono del Sitio.

No se contempla

2.2.4.4 Utilización de explosivos.

No se contempla.

2.2.4.5 Maquinaria Equipo.

Cabe mencionar que dado el método artesanal de construcción que se propone, la utilización de maquinaria será nula, con lo cual se minimizan impactos ambientales.

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

Durante el desarrollo del proyecto, se generarán residuos sólidos y líquidos, cuya disposición final, de no ser adecuada genera problemas ambientales importantes. Por tal motivo, se llevará a cabo un adecuado manejo de los mismos, disminuyendo su producción e implementando una cultura ecológica para el manejo de los mismos.

2.2.5.1 Emisiones a la atmósfera

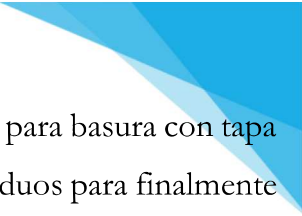
Los residuos de aserrín de madera, serán acopiados a través de bolsas espaciales que cada equipo eléctrico de corte o cepillado contiene en la parte posterior para captar estos y evitar que se dispersen

2.2.5.2 Residuos líquidos

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, se generarán aguas residuales por los encargados de realizar la obra, por lo que se utilizarán los sanitarios de la casa habitación del predio colindante propiedad del mismo promovente.

2.2.5.3 Residuos sólidos

El tipo de residuos sólidos dependerá de cada una de las etapas del proyecto. Los residuos sólidos generados durante la construcción del proyecto serán bolsas de cartón, tornillería, etc.; por lo que



serán colocados estratégicamente dentro del predio colindante en contenedores para basura con tapa y en bolsas de plástico en su interior, en los cuales serán acumulados dichos residuos para finalmente ser dispuestos fuera del terreno donde lo indique la autoridad municipal

Como se comentó anteriormente se colocarán señalizaciones con letreros alusivos para la correcta disposición de los residuos. Dichos letreros deberán ser del tipo informativo y en los cuales se destacarán los siguientes aspectos:

- No depositar residuos de ninguna clase en el mar y/o cuerpos de agua.
- No dejar en el sitio del proyecto los residuos sólidos generados durante la obra.
- Los recipientes deberán estar perfectamente identificados con letreros para contribuir a la correcta disposición de los desechos de acuerdo con su naturaleza.

Será necesario colocar letreros educativos en el área de almacenamiento y manejo, indicando que deberán de seguir los trabajadores que hagan uso de estas sustancias.

2.2.5.4 Residuos peligrosos

Son considerados residuos peligrosos las estopas, trapos, papel o cartón impregnados con grasas, aceites gastados, gasolina o diésel, así como los envases que contienen dichas sustancias. El manejo de este tipo de residuos se realizará de conformidad con lo establecido en el plan de manejo de residuos del proyecto.

Con la finalidad de prever cualquier situación de riesgo por la disposición inadecuada de este tipo de residuos, se colocarán botes para el depósito exclusivo de dichos residuos, como trapos o estopas impregnados de grasas, aceites gastados, gasolina o diésel, mismos que serán entregados, periódicamente, a los servicios de transporte de residuos que cuenten con registro actualizado emitido por la SEMARNAT para realizar dicha actividad.

Durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto, la generación de los residuos peligrosos será mínima, dadas las características del proyecto. Sin embargo, los aceites que se empleen en la operación de la maquinaria y equipo deberán ser confinados en recipientes libres de fuga con etiqueta que los identifique y almacenados en un almacén que cumpla con las características indicadas en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de residuos peligrosos.

Eventualmente los recipientes deben ser entregados a una empresa autorizada que cuente con registro vigente por parte de la autoridad competente, quien se responsabilizará de la disposición final del residuo

2.2.6 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Para el manejo adecuado de los residuos sólidos, estos se separarán en residuos sólidos inorgánicos y orgánicos, los cuales serán recolectados por el servicio de limpia municipal.



Representación gráfica de los recipientes para residuos a utilizar el proyecto.

2.2.6.1 Disposición final.

Se realizarán las gestiones ante el Municipio para solicitar los servicios de recolección por la unidad de transporte hasta los sitios de disposición final de residuos sólidos municipales autorizados. En caso de no presentarse el servicio de forma habitual, se trasladarán los residuos por medios propios hasta el basurero municipal.

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

3.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

El fundamento constitucional regulatorio de la evaluación de impacto ambiental se establece en los siguientes artículos:

3.1.1 ARTÍCULO 4

“Establece el derecho de toda persona a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.”

3.1.2 ARTÍCULO 25

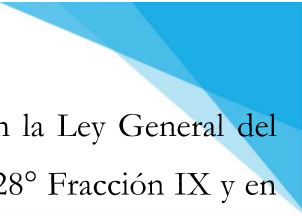
“Señala la competencia del estado de regir el desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable. Indica también bajo qué criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente”.

3.1.3 ARTÍCULO 27

“Establece que la nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se adoptarán las medidas necesarias para preservar y restaurar el equilibrio ecológico”.

3.2 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) es de competencia Federal y se publicó en el Diario Oficial el 13 de diciembre de 2001.



El proyecto del presente Manifiesto de Impacto ambiental se fundamenta en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en el Artículo 28° Fracción IX y en el Artículo 5° Incisos Q) y R) de su reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

A su vez, el artículo 35 en su segundo párrafo indica que para las autorizaciones que se refieren en el artículo 28 de la LGEEPA, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente define al Ordenamiento Ecológico del Territorio como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento de los recursos naturales.

Por lo anterior, se procedió a ubicar geográficamente la poligonal del proyecto respecto de los límites de aquellos instrumentos de política ambiental que pudiesen regular la realización de obras y actividades sobre el área del proyecto.

3.3 Programas de Ordenamiento Ecológico.

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

En relación con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012, su cartografía disponible en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación Ambiental de SEMARNAT (SIGEIA), indica que el predio del proyecto incide en la **Unidad de Gestión Ambiental Regional 176 y 137**. A su vez, el ordenamiento indica en su **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. Por

hasta en tanto sean
co Oficial del Estado



DE MÉXICO Y MAR CARIBE (FUENTE; SEMARNAT).



Respecto del ordenamiento ecológico local, el proyecto se localiza en la UGA 07 ISLA MUJERES, con política de aprovechamiento. Publicado el 09 de abril de 2008 en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo. Tomo I, Numero 36 Extraordinario, Séptima Época. Como se indica, para determinar todos los usos, desde permitidos hasta incompatibles, el POEL remite a los instrumentos de ordenamiento del desarrollo urbano. El POEL propone además porcentajes de aprovechamiento por tipo de uso para la mayoría de las UGA's, con excepción de la que corresponden a centros de población, como es el caso de la UGA 7, donde también remite para ello a los Programas de Desarrollo Urbano vigentes.

CRITERIO	CUMPLIMIENTO
CG-01 Para la recarga de los acuíferos, en las superficies de predios que se pretendan utilizar para obras e instalaciones, se deberá permitir la filtración de aguas pluviales al suelo y subsuelo. Por tal motivo, las personas físicas o morales quedan obligadas a proporcionar un porcentaje del terreno a construir, preferentemente como área verde, lo que en su caso siempre será permeable, con los siguientes porcentajes: a) En predios con área menor a 100 metros cuadrados se destinará como mínimo 10 % de la superficie total del predio, b) En predios de 101 hasta 500 metros cuadrados, se destinará como mínimo 20 % de la superficie total del predio, c) En los lotes de 501 a 3,000 metros cuadrados, se destinará como mínimo 30 % de la superficie total del predio, y d) En los lotes de 3,001 metros cuadrados en adelante se destinará como mínimo 40% de la superficie total del predio.	NA. El proyecto se realizará sobre el espejo de agua colindante a una ZFMT
CG-02 Se debe favorecer la captación del agua de lluvia como fuente alterna para el consumo humano y actividades domésticas.	NA. La actividad a desarrollar es totalmente turística.
CG-03 No se permite verter hidrocarburos y productos químicos no biodegradables, al suelo, cuerpos de agua, ni al mar.	No habrá el uso de hidrocarburos ni cualquier producto químico, ya que el abastecimiento de combustibles se realizará a través de la estación de gasolina que se encuentra en la ínsula en las cercanías del proyecto. Por otro lado no se utilizará ningún producto químico para el tratamiento de la madera.
CG-04 Se promoverá la reutilización de las aguas residuales previo cumplimiento de las disposiciones legales vigentes en materia de calidad de aguas.	NA. No habrá producción de aguas residuales.

CG-05 Los aprovechamientos que involucren el uso de agroquímicos deberán incluir un programa de monitoreo de la calidad del agua del subsuelo, previamente aprobado por la autoridad competente, a fin de detectar y prevenir la contaminación del recurso.	NA. No habrá uso de agroquímicos.
CG-06 Las aguas residuales (negras, azules, grises, jabonosas), no deben canalizarse a pozos de absorción de agua pluvial. Deberán disponerse a través del sistema de drenaje municipal o bien a través de algún sistema de tratamiento de aguas residuales cumpliendo en todo momento con la normatividad vigente aplicable.	NA. Por la naturaleza del proyecto, no habrá generación de aguas residuales
CG-07 La ubicación de fosas sépticas debe dar cumplimiento a la NOM-006-CNA-1997.- Fosas sépticas prefabricadas, especificaciones y métodos de prueba.	NA. Por la naturaleza del proyecto no se requiere de fosa séptica.
CG-08 La construcción de obras e infraestructura para el drenaje pluvial deberá ser diseñada y autorizada de conformidad con la normatividad de la	NA. No se requiere de obras e infraestructura para drenaje pluvial
Comisión de Agua Potable y Alcantarillado.	
CG-09 En todas las obras y/o actividades se debe separar la canalización del drenaje pluvial del drenaje sanitario.	NA. No se requiere de obras e infraestructura para drenaje pluvial y sanitario
CG-10 Los usos autorizados deben incluir acciones para el ahorro del recurso agua, así como medidas de prevención de contaminación del manto freático.	NA. Por la naturaleza del proyecto, no se requiere de aprovechamiento del recurso agua y tampoco habrá la generación de residuos que puedan contaminar el manto freático.

CG-11 Durante todas las etapas de las actividades autorizadas, se deberá contar con un programa integral de manejo de desechos sólidos y líquidos (minimización, separación, recolección y disposición final), que incluya medidas preventivas para el manejo y disposición adecuados de grasas, aceites e hidrocarburos. Dicho programa deberá ser previamente aprobado por la autoridad competente.	Se presenta en anexos de este documento, los programas requeridos para que esta autoridad evalúe favorablemente este proyecto.
CG-12 Para la construcción de vialidades se deben reconocer y respetar los flujos hidrológicos para garantizar la hidrodinámica original del sitio.	NA. Aplica. No se trata de ningún tipo de vialidad .
Recurso prioritario: Biodiversidad, flora y fauna	
CG-13 En el desarrollo de los usos de suelo y actividades permitidas, deberán plantearse como primera opción de aprovechamiento aquellos sitios que ya están abandonados por ejemplo: potreros, bancos de	NA. El proyecto se desarrollara sobre el espejo de agua de la ínsula.
materiales para la construcción, así como las áreas desmontadas o con vegetación secundaria u otras áreas afectadas, salvo disposición legal en contrario.	

CG-14 Cuando se pretenda la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales Se debe obtener la autorización para el cambio de uso del suelo en terreno forestal, en los términos que indica la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.	NA. El proyecto se desarrollara sobre el espejo de agua de la ínsula.
CG-15 De acuerdo a lo estipulado en el Art. 28 de la LGEEPA y en su reglamento en materia de Impacto Ambiental, se deben realizar los estudios ambientales que a juicio de la autoridad evaluadora, se necesiten para identificar y valorar los impactos potenciales de las obras y actividades sobre los recursos naturales prioritarios y/o las poblaciones o comunidades de flora y fauna, a fin de determinar las medidas de prevención, mitigación y/o compensación correspondientes y en consecuencia dictaminar su viabilidad, poniendo especial énfasis en las etapas de operación y mantenimiento.	La MIA-P que se presenta, contiene todos los métodos y técnicas adecuadas para la identificación de los posibles impactos y medidas de mitigación, así como su concordancia con las disposiciones legales.
CG-16 En las áreas naturales deberán eliminarse los ejemplares de especies exóticas considerados como invasoras por la Comisión Nacional para	El área del proyecto se encuentra fuera de un ANP.
el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). El material vegetal deberá ser eliminado mediante procedimientos que no permitan su regeneración y/o propagación.	
CG-17 En la superficie del predio autorizada para su	No habrá programa de rescate de flora terrestre en

aprovechamiento, en forma previa al desmonte y/o a la nivelación del terreno, debe realizarse un Programa de rescate selectivo de flora y recolecta de material de propagación, a fin de aprovechar el material vegetal que sea susceptible para obras de reforestación, restauración y/o jardinería.	virtud de que el proyecto se desarrollara sobre el espejo de agua de la ínsula.
CG-18 Las actividades recreativas que se desarrollen en zonas de anidación y reproducción de la fauna silvestre con estatus de protección señalada en la normatividad federal aplicable, requieren de un programa cuyo objetivo sea el de preservar estos sitios.	La zona de selección para el proyecto no constituye una zona de anidación ni de reproducción de algún tipo de fauna. Se describe en el capítulo IV
CG-19 Previo al desarrollo de cualquier obra o actividad se deberá ejecutar un Programa de rescate y reubicación selectiva de fauna, poniendo especial atención a las especies protegidas y las de lento desplazamiento.	En el fondo marino no se detectó la presencia de fauna, en su caso fueron peces reclutas que están de paso por la zona.
CG-20 Para las actividades proyectadas que impliquen la afectación o alteración de poblaciones de especies incluidas en los listados de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001,	NA. No existen poblaciones de especies incluidas en los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2001.
se debe elaborar y ejecutar un programa de monitoreo de dichas poblaciones a fin de prevenir riesgos de desplazamiento o eliminación de las mismas, así como alteraciones de las condiciones que hacen posible su presencia.	
CG-21 En el tratamiento de plagas y enfermedades deben	NA. El medio en donde se realizará el proyecto es el

manejarse productos que afecten específicamente la plaga o enfermedad que se desea controlar, que sean preferentemente orgánicos o los estrictamente los autorizados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	agua y no se ha detectado ningún tipo de plaga.
CG-22 El uso de agroquímicos y la disposición final de sus envases deberá seguir las indicaciones de la ficha técnica del producto en cuanto a dosis y frecuencia de aplicación, así como lo que establezca la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	NA. La actividad no es agropecuaria. Por lo que no habrá uso de agroquímicos.
CG-23 Para evitar el fraccionamiento de hábitats, las autoridades correspondientes deberán desincentivar o en su caso condicionar estrictamente la construcción de nuevos caminos de acceso en Unidades de Gestión Ambiental con políticas de	NA. No habrá la construcción de nuevos caminos.
Preservación y Protección.	
CG-24 Solo se permite la utilización de materiales vegetales de especies citadas en la NOM- 059-SEMARNAT-2001, cuando sean obtenidas a través de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMAs), u otro esquema regulado por la autoridad competente.	NA. No habrá utilización de especies vegetales en el proyecto.

CG-25 Toda la información ambiental generada por las actividades autorizadas en sus diferentes etapas, incluyendo las que se realicen dentro de los límites de las Áreas Naturales Protegidas, deberá ser incorporada a la bitácora ambiental, con la frecuencia y organización que establezca el Comité de Seguimiento del POEL.	El promovente realizará los informes conforme lo ordene la autoridad para que ésta a su vez pueda contar con ella para ser incorporada a una bitácora.
CG-26 La fauna silvestre capturada y/o rescatada en la superficie de aprovechamiento autorizada podrá ser liberada en las Unidades de Gestión Ambiental con política ambiental de Preservación y Protección, en ecosistemas semejantes a los de su hábitat natural, siempre y cuando no presenten daños severos de salud y no hayan permanecido en cautiverio prolongado. Para lo anterior se deberá contar con la aprobación de la autoridad ambiental competente.	No habrá la aplicación de un programa de rescate de fauna en virtud de no estar presente ésta.
CG-27 En las Unidades de Gestión Ambiental con política	NA. La UGA del proyecto es de aprovechamiento.
ambiental de Preservación y Protección, el volumen de sonido que emitan fuentes fijas y móviles, no deberá rebasar los límites máximos de los decibeles registrados generados por la misma naturaleza, de acuerdo a estudio sonométrico que realice el promovente del proyecto.	
CG-27 Las autoridades competentes deben priorizar el pago de servicios ambientales en aquellas Unidades de Gestión Ambiental con políticas de	NA. El uso destinado para el proyecto es turístico y el uso de la zona es de aprovechamiento.

Preservación, Restauración incluye este uso. Protección y donde se	
CG-28 Con la finalidad de que la fauna silvestre se desplace libremente, no deben establecerse barreras físicas u obstáculos que impidan el paso entre las áreas naturales de predios colindantes.	NA. El proyecto no implica la construcción de algún tipo de barrera física.
CG-29 Del mes de mayo al mes de septiembre, los propietarios de predios colindantes con playas arenosas y los concesionarios de la zona federal marítimo terrestre en playas arenosas, a fin de proteger las poblaciones de tortugas marinas deberán: a. Asesorarse y coordinarse con la autoridad competente para la protección de los sitios de anidación de la tortuga marina,	La zona de desplante del proyecto no constituye una playa de anidación de tortuga marina, ya que se encuentra en la zona de atracaderos o embarques. Y de acuerdo con el informe final del proyecto P066³, la playa de mayor importancia de la ínsula es punta sur. Sin embargo se ejecutaran las recomendaciones de este criterio.

b. vitar la iluminación directa al mar y zona de playa. La iluminación deberá ser color ámbar, de baja intensidad y estar cubierta por un difusor, c. La limpieza de playas únicamente podrá realizarse en forma manual utilizando rastrillos con penetración máxima de 5 centímetros de profundidad en la zona de anidación, d. Retirar del área de playa, de las 18:00 a las 6:00 horas del día siguiente, todos los bienes móviles que puedan constituir un obstáculo para el arribo de la tortuga, e. Abstenerse de encender fogatas en el área de playa.	
Recurso Prioritario: Suelo y Subsuelo	
CG-30 No se permite la transferencia o traspaso de superficies de aprovechamiento de una unidad de gestión ambiental a otra, así como de una zonificación urbana a otra.	NA. No se realizará ninguna transferencia de aprovechamiento.
CG-31 El uso de material pétreo, sascab, caliza, tierra negra, tierra de despalme, madera, materiales vegetales y/o arena, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados por la autoridad competente conforme a la legislación vigente en la materia	NA. No habrá ningún tipo de aprovechamiento de materiales pétreos.
correspondiente.	

CG-32 La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse de acuerdo con la normatividad aplicable y en los sitios y condiciones que determine la autoridad responsable.	Se colocaran contenedores con bolsas plásticas para la separación de residuos y posteriormente ser dispuestos en el relleno sanitario a través de la colecta municipalizada.
CG-33 Para el desarrollo de usos condicionados se debe elaborar y ejecutar un programa de monitoreo ambiental sobre los recursos y procesos prioritarios. Los resultados deberán entregarse a la autoridad ambiental correspondiente para su incorporación a la bitácora ambiental, bajo la periodicidad que determine dicha autoridad.	Se realizará lo que indique la autoridad evaluadora.
CG-34 Para el aprovechamiento de predios en los que se encuentren vestigios arqueológicos deberá contarse con autorización previa del Instituto Nacional de Antropología e Historia.	NA. Se trata de una zona federal y espejo de agua en donde no existe ningún tipo de vestigio arqueológico.
CG-35 Los campamentos de construcción o de apoyo deben: a) Contar con al menos una letrina y una regadera por cada 15 trabajadores. b) Incluir un área específica y delimitada para la elaboración y consumo de alimentos. c) Un programa de manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos urbanos generados. d) Un programa de manejo, almacenamiento, retiro,	No habrá campamento de construcción, el personal que se contrate será de la misma ínsula. Respecto a los servicios ya se manifestó que se apoyará en la construcción del predio colindante propiedad del mismo promovente.

transporte y disposición final de los residuos sólidos peligrosos, avalado por la autoridad competente y por la Dirección Municipal de Protección Civil. e) Garantizar techo y servicios básicos para la totalidad de los trabajadores. f) Garantizar el transporte para los trabajadores que se trasladan fuera del área de aprovechamiento, una vez concluida la jornada laboral.	
CG-36. La superficie de aprovechamiento prevista en otros instrumentos, cuando sean diferentes o en casos especiales a los contemplados en este programa de ordenamiento, podrá incrementarse siempre y cuando se demuestre en forma fehaciente a través de estudios técnicos y científicos que los impactos ambientales generados por dicha modificación, son menores a los previstos. En estos casos, los estudios técnicos se someterán al análisis y aprobación por parte de las autoridades correspondientes en el ámbito de su competencia.	El proyecto se ajusta a lo permitido por el PPDU de la isla.
CG-37. La superficie de aprovechamiento señalada para cada Unidad de Gestión Ambiental será aplicada a nivel de predio de manera proporcional a su superficie, y debe considerar e incluir la presencia de vialidades.	El proyecto ocupará el espejo de agua y parte de la zona federal
CG-38. En predios donde se desarrollan ecosistemas de	NA. No se trata de un ecosistema de manglar

manglar, se debe dar cumplimiento a lo establecido en la NOM-022-SEMARNAT-2003 y la Ley General de Vida Silvestre.	
CG-39. Se permite el establecimiento de asentamientos humanos únicamente cuando estén relacionados con las actividades productivas autorizadas y usos de suelo permitidos.	NA. No habrán asentamientos humanos.
CG-40. Se prohíbe la creación y establecimiento de nuevos centros de población fuera de los límites de los programas de desarrollo urbano vigentes.	NA. El proyecto es un muelle de uso turístico.
Recurso Prioritario: Paisaje y playas.	
U7-1 . Para garantizar el acceso y disfrute de los espacios naturales como bien común; tales como dunas costeras, playas, manglares, mar, entre otros, la autoridad municipal debe elaborar e instrumentar un programa de equipamiento e imagen urbana que asegure la visual paisajística de los espacios naturales, el acceso público a las zonas federales y su correspondiente equipamiento.	NA. Como claramente lo menciona este criterio, es a la autoridad quien le corresponde ejecutar este criterio.
U7-2 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, deben ser congruentes con la conservación de los recursos	El promovente realizará las gestiones pertinentes ante las autoridades correspondientes, quienes dictaminaran lo procedente.

y procesos naturales prioritarios de la zona.	
U7-3 Para recuperar el paisaje y compensar la pérdida de vegetación en las zonas urbanas, en las actividades de reforestación se deben usar de manera prioritaria especies nativas acordes al entorno natural circundante.	NA. No habrá actividades de reforestación en virtud de que el proyecto se realizará sobre el espejo de agua
U7-4 Dentro de las áreas urbanas en la porción Norte de la Isla, a partir de la boca de la Laguna Macax y hasta Punta Norte, en la zona federal marítimo terrestre, los terrenos ganados al mar y sus predios colindantes, se prohíbe la construcción de infraestructura, obras e instalaciones permanentes que desde el Boulevard Rueda Medina, impidan la visibilidad paisajística y/o acceso libre a la playa.	La instalación del muelle no afectará la visibilidad paisajística, ni acceso libre a la playa desde el Boulevard Rueda Medina.  La flecha amarilla indica que hay acceso a la zona federal y por otro lado, el desplante del muelle será a aproximadamente 1m sobre el espejo de agua, lo que en ningún momento representa un impedimento visual.
U7-5 En la costa oriental de Isla Mujeres, en la zona federal marítimo terrestre, en los terrenos ganados al mar y sus predios colindantes, se prohíbe la construcción de infraestructura, obras e instalaciones permanentes y semifijas que impidan la visibilidad paisajística y/o acceso libre a la playa desde la carretera perimetral.	NA. El proyecto se encuentra en la costa occidental.
U7-6 En la zona conocida como Punta Sur, dentro del polígono de la zona arqueológica, se prohíbe la construcción de nuevas	NA. El proyecto no se encuentra en punta sur

edificaciones que afecten la vegetación remanente original.	
U7-7 Todas las actividades previstas dentro de la zona conocida como Punta Sur deben respetar la vegetación original remanente y deben promover la reforestación con especies propias de este sitio excepcional.	NA. El proyecto no se encuentra en punta sur.
U7-8 Los establecimientos no industriales que generen emisiones de contaminantes atmosféricos por fuentes fijas, deberán instalar trampas y filtros para controlar y dirigir las emisiones a la atmósfera (chimeneas).	NA. El proyecto no generará emisiones contaminantes a la atmosfera.
U7-9 Para favorecer el arribo y desove de tortugas marinas, los desarrolladores de infraestructura urbana y turística localizada en zonas colindantes a playas de anidación de tortugas marinas no podrán introducir vehículos automotores a estos sitios, ni encender fogatas, ni dirigir luces intensas a la playa durante los meses de anidación, que van de Mayo a Septiembre.	NA. No se trata de una playa de arribo y desove de quelonios.
Recurso Prioritario: Suelo y Agua	
U7-10 Para evitar riesgos de contaminación y daños a la salud humana, la descarga de aguas residuales derivadas del uso doméstico sólo puede realizarse a través de la red municipal de drenaje y alcantarillado, siempre y cuando estas aguas cumplan	NA. No habrá generación de aguas residuales.

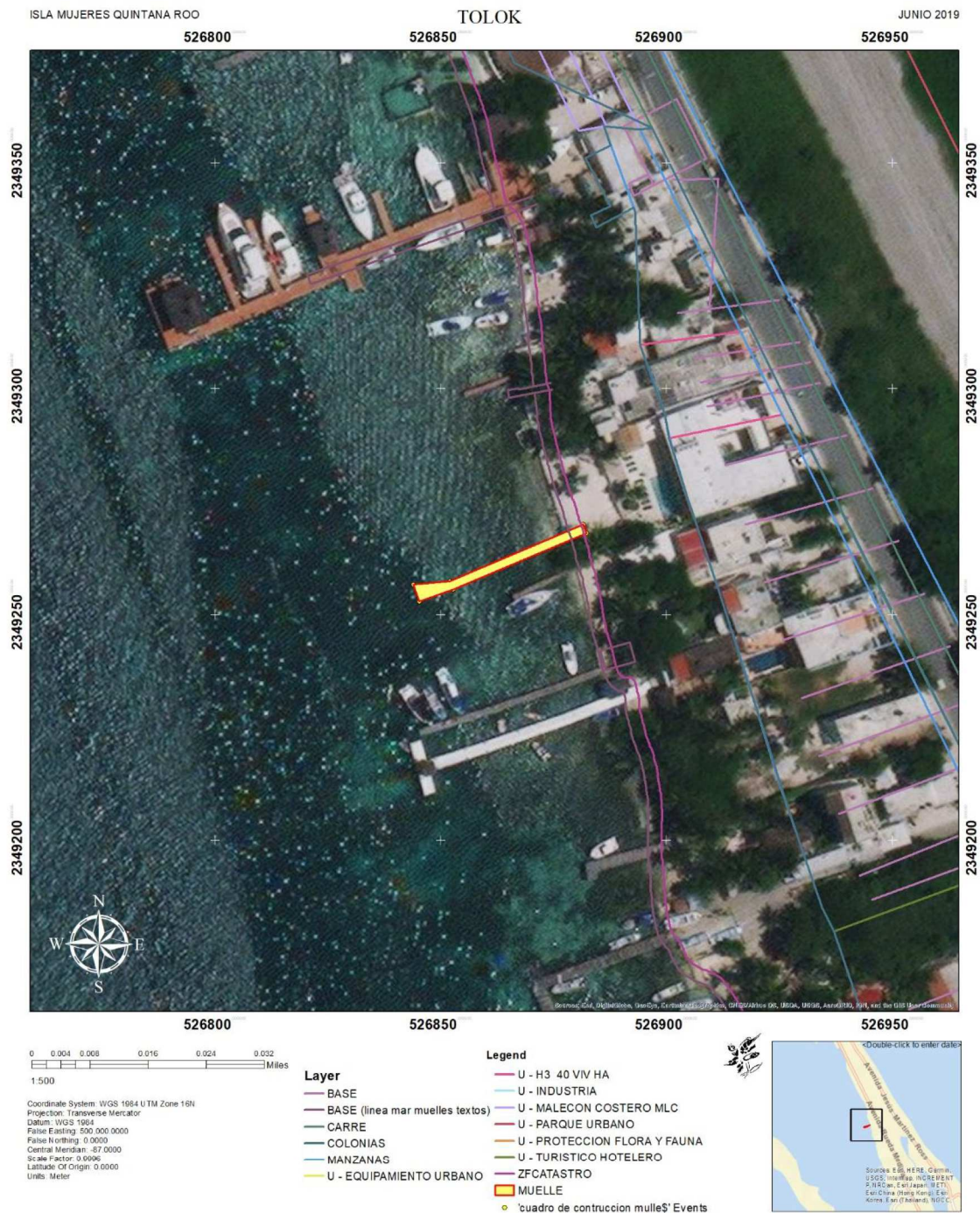
con lo dispuesto en las disposiciones legales aplicables.	
U7-11 Para evitar problemas de contaminación en las áreas de uso común para el disfrute de los espacios naturales, la autoridad competente debe proporcionar el equipamiento adecuado para evitar la contaminación por residuos sólidos, ruido, aceites y grasas, aguas residuales y fecalismo al aire libre.	NA. No se trata de un área de uso común.
U7-12 En zonas que ya cuenten con el servicio de drenaje sanitario el usuario está obligado a conectarse a dicho servicio.	NA. Por la naturaleza del proyecto, no generará aguas residuales.
U7-13 Los sitios de transferencia y/o disposición final de residuos sólidos deben contar con un sistema de reducción, compactación y manejo de los mismos, así como cumplir con las disposiciones establecidas en las normas oficiales mexicanas aplicables, para garantizar que no se presente contaminación del suelo, subsuelo, agua y aire.	NA. Los residuos sólidos resultantes del proyecto, serán colectados para que la autoridad municipal disponga de ellos.
U7-14. Con la finalidad de disminuir el volumen de los residuos sólidos municipales, así como su capacidad de contaminación, la autoridad competente promoverá el uso de los mejores sistemas para su separación, reutilización y reciclaje.	Los residuos sólidos que se generen, serán clasificados y separados antes de su disposición final.
U7-15. Las actividades industriales, hoteleras, de centros comerciales, de restaurantes,	Se realizará un programa de manejo de residuos sólidos.

de mercados que generen residuos sólidos no peligrosos están obligados a establecer programas de minimización, separación, reutilización, reciclaje y disposición de los mismos, antes de ser colectados por el servicio de aseo urbano municipal.	
U7-16. Cuando no existan sistemas municipales para evacuación de las aguas residuales, los propietarios de hoteles, fraccionamientos, condominios, industrias y similares, deberán instalar sistemas de tratamiento y reciclaje de las aguas residuales, de acuerdo a las normas oficiales mexicanas aplicables.	NA. No habrá generación de aguas residuales.
U7-17. Sólo en aquellos casos excepcionales en que las condiciones socioeconómicas y topográficas lo justifiquen, podrá el municipio autorizar el empleo de letrinas y/o fosas sépticas para que en los domicilios particulares se realice un tratamiento de aguas negras domiciliarias. Estos sistemas deberán estar aprobados por la autoridad ambiental competente y deberán contar con certificación ambiental.	NA. No habrá generación de aguas residuales y en el caso de las etapas de preparación del sitio y construcción, los colaboradores usaran las instalaciones del proyecto colindante propiedad del mismo promovente.
U7-18. Para la construcción de obra urbana y turística que se ubique en la porción sur de la costa oriental de Isla Mujeres (acantilado) se deben realizar estudios especiales de mecánica de suelos y su	NA. El área del proyecto se encuentra en la Bahía de la Ínsula.

construcción requiere de aprobación por parte de la Dirección de Protección Civil Municipal, a fin de asegurar que no existan riesgos ambientales derivados de eventos meteorológicos.	
Recurso Prioritario Áreas Verdes.	
U7-19. Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en la zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, favorecer la función de barrera contra ruido, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, deben existir parques y espacios recreativos por lo menos dentro de un radio de 0,5 km de distancia de cada habitante (Acuerdo de la Cumbre de Alcaldes, Programa Ambiental de las Naciones Unidas 2005).	NA. Corresponde a la autoridad municipal el cumplimiento de este criterio.
U7-20 Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en la zonas urbanas, mejorar el paisaje, favorecer la función de barrera contra ruido, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, la planeación urbana debe incluir 9 m² de área verde por habitante como mínimo, de acuerdo a las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud.	NA. Corresponde a la autoridad municipal el cumplimiento de este criterio.

U7-21 Para mantener y conservar las áreas verdes de los centros de población, debe realizarse la inscripción de las mismas en el Registro Público de la Propiedad.	NA. Corresponde a la autoridad municipal el cumplimiento de este criterio.
U7-22 El equipamiento de las áreas verdes de uso público debe ser congruente con el objetivo de las mismas.	NA. Corresponde a la autoridad municipal el cumplimiento de este criterio.
U7-23 Con la finalidad de conservar la permeabilidad del sustrato en las áreas que permanecerán cubiertas con vegetación, éstas deben excluirse de las zonas de relleno y compactación.	NA. El proyecto se realizará sobre el espejo de agua.
U7-24 Debido a la pérdida de funcionalidad e integridad ecosistémica y por los riesgos de salud pública que representa para la población, los humedales conocidos como La Salina Grande y La Salina Chica, deberán someterse a un proceso de rehabilitación para su integración como un destino de suelo de recreación y disfrute de la población. Dicho proceso de rehabilitación deberá ser autorizado por las autoridades ambientales competentes antes de su realización.	NA. Corresponde a la autoridad municipal el cumplimiento de este criterio.
U7-25 Los cenotes 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	NA. Corresponde a la autoridad municipal el cumplimiento de este criterio.

dichos ecosistemas.	
U7-26 Las autoridades municipales deben ofrecer ventajas administrativas y/o económicas a quienes incrementen la superficie mínima de 9 m ² de área verde por habitante, sin que estas sean consideradas dentro de las áreas de equipamiento.	NA. Corresponde a la autoridad municipal el cumplimiento de este criterio.
U7-27. Dentro de los centros de población, los sistemas ambientales relevantes por contener condiciones de microhábitat reconocidos como únicos por el tipo y diversidad de especies que contienen, tales como los manglares de Sac Bajo y Laguna Makax, matorral costero de Punta Sur y la vegetación remanente del parque urbano Hacienda Mundaca, deberán destinarse a áreas de preservación ecológica en los términos de la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Quintana Roo, cuya superficie se debe determinar a través de un estudio ecológico que justifique la persistencia de la integridad del sistema, su belleza paisajística y su funcionalidad como área recreativa.	NA. El área del proyecto no corresponde a ninguna de estas mencionadas.
U7-28 En las plantas de tratamiento de aguas residuales y de desactivación de lodos deben establecerse franjas de vegetación arbórea de al menos 30 m de ancho que presten el servicio de barreras dispersantes de malos olores.	NA. El proyecto no tendrá ninguna planta de tratamiento de aguas residuales.



Las superficies consideradas como zona Federal Marítimo Terrestre y terrenos ganados al mar, tipo ZF, estarán sujetas al cumplimiento de los siguientes lineamientos:

- Solo se permitirá el uso de suelo de Protección y Ornato, arranque de muelles para uso de atracadero y resguardo de embarcaciones particulares. Los muelles deberán construirse con madera de la región o ser del tipo flotante.

Como se observa, es más que evidente que el proyecto se ajusta a toda la normatividad ambiental aplicable, de lo anterior se concluye que es viable su construcción

3.5 Normas Oficiales Mexicanas

3.5.1 Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**

Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto 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.

El objeto del proyecto no es promover la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo establecidas por la Norma, por lo tanto, el objetivo y campo de aplicación de la misma, no resulta aplicable al proyecto en el sentido amplio de su contexto.

Por otra parte, de acuerdo con la caracterización de la vegetación realizado dentro del predio del proyecto y su sistema ambiental, no se identificaron especies de flora silvestre registradas en la norma en comento.

3.5.2 LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.

De acuerdo a la información proporcionada en el apartado pertinente, se menciona que durante el recorrido de campo no existe la presencia de manglar al interior del predio.

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

El objetivo de este capítulo se orienta a ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos, abióticos y socioeconómicos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de sus principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

En este apartado se analizarán de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos de suelo y del agua que hay en el sitio de estudio. En dicho análisis se considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias. Las descripciones y análisis de los aspectos ambientales se apoyan en fotografías tomadas en el sitio de ubicación del proyecto.

4.1 Delimitación del Sistema Ambiental (SA) del proyecto.

Partiendo de las características propias del proyecto, objetivos, metas, alcances, así como de las particularidades del entorno natural, el Sistema Ambiental (SA) del proyecto será aquella zona de interacción de las obras y actividades con el medio natural existente. Y para poder determinar y delimitarlo se consideraron la recomendación que la SEMARNAT propone para definirlo de acuerdo al numeral 7.1 contenido en los “Lineamientos de aplicación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental” de fecha 16 de agosto de 2013 con el oficio número SGPA/DGIRA/DG/5757:

7.1. Se considerará adecuada una delimitación del Sistema Ambiental (SA), que haya utilizado alguno o algunos de los siguientes criterios.

- *Unidades de Gestión Ambiental, para aquellos casos en los que el proyecto se ubique en una zona regulada por un Ordenamiento Ecológico del Territorio.*
- *Factores sociales, como poblaciones, municipios, etc.*
- *Usos del suelo y tipos de vegetación.*
- *Rasgos geomorfológicos.*
- *Cuenca y microcuenca.*
- *Usos de suelo permitido por algún tipo de plan de desarrollo Urbano.*
- *Combinación de los criterios antes señalados para concretar mejor las unidades ambientales propuesta.*

El Sistema Ambiental del proyecto, se definió utilizando el criterio de Unidades de Gestión Ambiental, para aquellos casos en los que el proyecto se ubique en una zona regulada por un Ordenamiento Ecológico del Territorio.

Con esta información oficial se tiene la certeza de los tipos de paisajes que se presentan en el sistema ambiental definido para el proyecto, los cuales se ilustran en la siguiente imagen.

Caracterización y análisis del sistema ambiental:

I. Límite Norte: colinda con la bahía de la isla y con otros proyectos similares que se encuentran en la zona. El tipo de vegetación que se encuentra en las colindancias consiste en ejemplares de Cocos nucifera y Terminalia catappa, así como algunos ejemplares de Cordia sebestena.

Problemática. - la zona se encuentra en la zona urbana de la isla, de acuerdo al POEL, una preocupación es que se mantenga libre la visión hacia la bahía desde la avenida Rueda Medina, por lo que se restringe la construcción que impida disfrutar del paisaje.

II. Límite Sur. colinda con la bahía de la isla y con otros proyectos similares que se encuentran en la zona. El tipo de vegetación que se encuentra en las colindancias consiste en ejemplares de Cocos nucifera y Terminalia catappa, así como algunos ejemplares de Cordia sebestena.

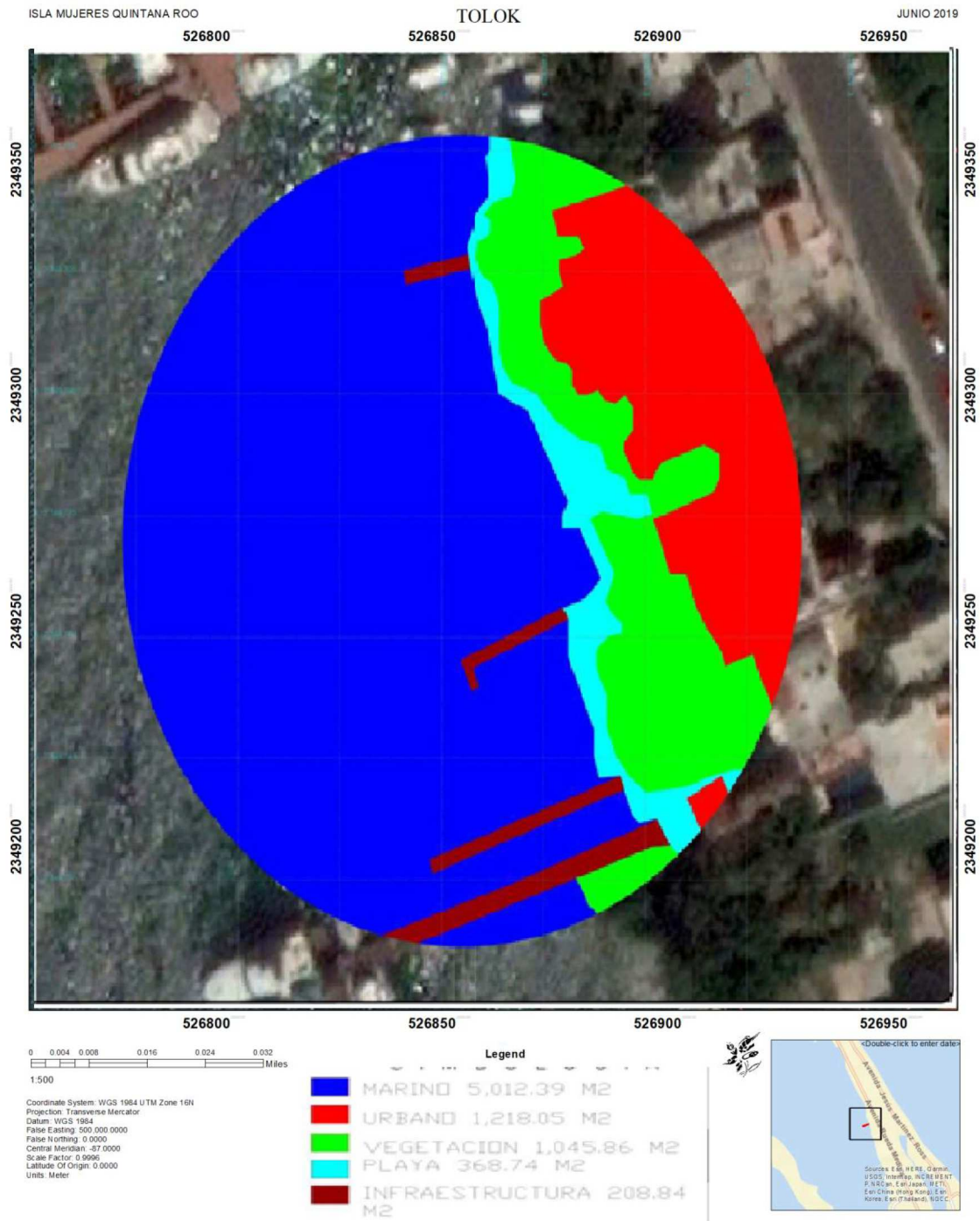
Problemática.- no se ha identificado un problema en esta zona, no existe pesca ribereña o de tipo comercial que ponga en evidencia una sobre explotación de los recursos.

III. Limite Este. Está constituido por la zona de playa que se encuentra desprovista de vegetación. Enseguida se encuentra la vegetación consistente mas en especímenes de la Familia Poaceae y de especies exóticas que han sido introducidas, hasta llegar a la zona de ocupación de viviendas unifamiliares.

Problemática.- el impacto al paisaje por construcciones en frente de los predios que impida tener una visión libre hacia la bahía.

IV. Limite Oeste. Colinda con el mar que forma la bahía de la ínsula, se desarrollan diferentes actividades turísticas, además de que es un canal de navegación y resguardo de embarcaciones.

Problemática.- no se ha identificado ningún problema en la zona que amerite atención inmediata, la actividad que se desea desarrollar es compatible a lo solicitado. En general, dentro de una superficie de 7,853.98 m² que comprende el SA analizado.



Ubicación en imagen satelital del Sistema Ambiental (SA) del Proyecto

4.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

4.2.1 Área de influencia directa

Dadas las características del proyecto se considera que su área de influencia abarca una superficie total de 8 hectáreas, área que se considera adecuada ya que se trata de una porción que comparte características ambientales tanto en aspectos abióticos y bióticos.

4.2.2 Aspectos Abióticos.

Las condiciones del ambiente físico (elementos abióticos y factores ambientales) tales como el clima, temperaturas y lluvias, siguen siendo factores determinantes que rigen la estructura y dinámica de los ecosistemas que ahí se desarrollan, así como el ensamblaje de las comunidades de plantas y animales que los habitan.

Las características esenciales que se presentan en el momento actual, son producto en gran medida de la historia remota y reciente de los cambios y extremos ambientales determinados por factores físicos tales como el clima, la historia geológica, la topografía, así como la hidrología de la región. Por esta razón se presenta a continuación el marco ambiental de la zona de influencia del proyecto.

4.2.2.1 Clima

De acuerdo a la clasificación de KÖPPEN, modificada por García (1973) en el área del proyecto el tipo de clima es Cálido-Subhúmedo con régimen de lluvias en verano este atributo presenta dos variantes: el clima $Aw2(x')$ que es el más húmedo, se localiza al norte; y el clima $Aw1(x')$ que es más seco, al sur. Se presenta un periodo de ciclones de junio a noviembre (Ine, 1993). La precipitación del mes más seco es menor a 60 mm con más de 10.2% de lluvia invernal, mismo que corresponde a la época de mayor frecuencia de huracanes.

Los factores más importantes que determinan el clima en la región son: la precipitación, la temperatura, los vientos, la humedad y los huracanes.

4.2.2.2 Temperatura

Isla Mujeres en la parte insular presenta una temperatura promedio anual correspondiente a la isoterma de 26°C, así mismo, presenta una oscilación térmica entre 5 y 7°C; un cociente de precipitación/temperatura menor a 43.2, registrándose el mes más caliente entre junio y agosto (PDU)1.

4.2.2.3 Precipitación

La precipitación promedio anual es de 1,258 mm, considerándose como abundante. Como se menciona anteriormente, la precipitación pluvial cae en verano y parte de otoño. Las primeras lluvias se presentan calmadas y abundantes con una duración de hasta tres horas en promedio por ser producida por vientos alisios. En los meses de septiembre y octubre, las lluvias son de mayor intensidad, en forma de chubascos fuertes y tormentas eléctricas esporádicas de corta duración, debido a la influencia ciclónica de estos meses.

La distribución de la precipitación en el año es irregular durante la época seca, marzo a abril, se presentan los nortes, que aportan el 30% de la lluvia. En la época ciclónica, de junio a noviembre el promedio de la precipitación es de 208 mm mientras que en marzo es de 29 mm y en abril de 36 mm en promedio. Esta irregularidad contribuye a la elevación del volumen de infiltración anual de agua y por lo tanto a la recarga de los mantos acuíferos.

4.2.2.4 Vientos dominantes (dirección y velocidad).

Los vientos afectan toda la región debido a la escasa oposición del relieve, al ser el territorio de la Península de Yucatán una planicie, y donde los nortes son uno de los principales factores que contribuyen al proceso de erosión de las playas de Quintana Roo.

En la zona del proyecto al igual que en el resto del Estado, se presentan masas de aire dominantes provenientes del Este, con algunas alteraciones provenientes del Este-Sureste y del Norte. En los meses de primavera y verano (marzo a septiembre), dominan los vientos de Este y Este-Sureste. A este tipo de vientos se les denomina Alisios, aunque

en la zona se les conoce como surestes. Su velocidad oscila entre los 6.3 m/seg y 6.9 m/seg.



En el mapa se presenta los vientos que inciden en el SA del Proyecto. (<http://earth.nullschool.net>).

Existe otro sistema, el cual se origina por los vientos provenientes del Norte., estas masas de aire originarias del sistema continental polar son de poca duración y se presentan únicamente durante los meses de invierno (noviembre a marzo), aunque ocasionalmente, se extienden hasta mayo; su presencia provoca frentes fríos con algunos chubascos ocasionales, la ocurrencia de vientos es de 14.19% con velocidad promedio de 5.01 m/seg. Y en cuanto a la intensidad máxima que presentan los vientos, se tiene que los provenientes de Sureste llegan a alcanzar hasta 16.30 m/seg, mientras que para las direcciones Este, Norte y sus variantes como Este-Sureste y Noreste alcanzan una intensidad de hasta los 11 m/se

4.2.2.5 Huracanes

Un elemento importante son los fenómenos hidrometeorológicos, al respecto se hizo una evaluación de las posibles amenazas en el estado de Quintana Roo, la zona se encuentra expuesto año con año a la posibilidad de que algunos de los fenómenos meteorológicos extremos, típicos de estas latitudes impacten sobre la costa del estado.

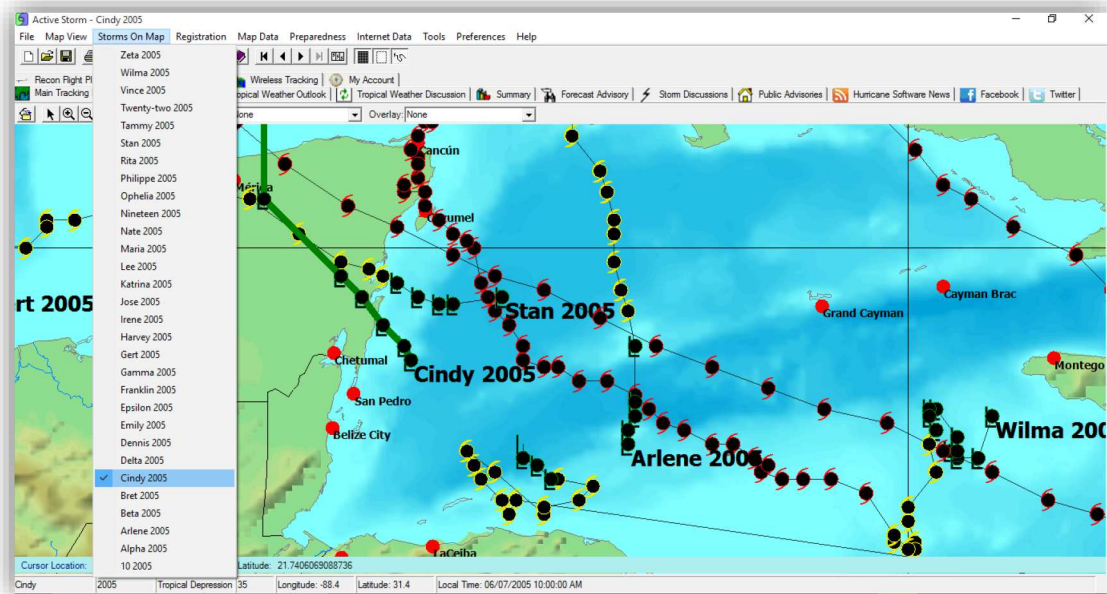
Konrad (1996) menciona que en el periodo desde 1871 al 1990 al menos 22 huracanes han tocado tierra en la región.

En esta revisión con información actualizada y de acuerdo con las bases de datos recopiladas para la cuenca del océano Atlántico desde 1896 hasta 2005 se tienen registrados 24 huracanes que han impactado. Tal como se puede observar en la carta correspondiente, en donde se puede apreciar que la mayor frecuencia de impacto se encuentra en la región norte del estado y disminuye hacia el sur del mismo de manera gradual. También es importante considerar el riesgo que representa después de estos fenómenos hidrometeorológicos las marejadas de tormentas asociadas a estos y las altas probabilidades de inundaciones.

El fenómeno hidrometeorológico de mayor impacto más reciente en la zona de fue el Stan en el año 2005, que ubicó su trayectoria entre Tulum y Carrillo puerto, teniendo efectos por viento y lluvias. La temporada de huracanes del 2005 comenzó oficialmente el 1 de junio y se extendió hasta el 30 de noviembre. En esta temporada de huracanes se presentó por vez primera en los registros, un total de 23 tormentas tropicales que la convierten en la más activa de la historia. De igual forma, se presentaron 13 huracanes, lo que constituye el mayor número histórico en una sola temporada.

Del total de huracanes que formaron, 7 se convirtieron en grandes huracanes. Esta es la primera vez que en una temporada de huracanes, tanto del Atlántico como del Pacífico, se agotó la lista de nombres y se tuvo que recurrir al uso de las letras del alfabeto griego para nombrar los subsecuentes sistemas en formación.

Por último, esta insólita temporada de huracanes, además de registrar por primera vez 3 huracanes categoría 5 (Katrina, Rita y Wilma), estos tres se encuentran entre los 6 huracanes más intensos de que se tenga registro para la cuenca Atlántica. Lo anterior sin contar con que un cuarto huracán, Emily, fue posiblemente categoría 5 en su máximo pico de velocidad de sus vientos.



4.2.2.6 Geología y geomorfología

El mapa fisiográfico y geomorfológico del Estado de Quintana Roo (INEGI, 2010), refiere que el sistema ambiental se localiza en la provincia fisiográfica XI Península de Yucatán, la cual consiste en una gran plataforma de rocas calcáreas marinas que ha venido emergiendo del mar Caribe desde hace millones de años. Corresponde a la subprovincia fisiográfica Carso Yucateco que abarca el centro y norte de la entidad.

De acuerdo con las cartas geológicas del INEGI, las unidades litológicas superficiales en el sistema ambiental están compuestas por rocas sedimentarias originadas desde el Terciario Superior (Ts) o Sistema Neógeno hasta el Cuaternario (Q), encontrándose que las rocas más antiguas son calizas dolomitizadas, silicificadas y recristalizadas, de coloración clara y con delgadas intercalaciones de margas y yeso.

El lecho rocoso calizo es de la Era Terciaria (Plioceno, Mioceno), con las porciones norte debido a la estructura calcárea de la plataforma no existen corrientes acuáticas superficiales, filtrándose el agua rápidamente formando un manto freático de poca profundidad, lo que provoca un paisaje subterráneo característico del ambiente kárstico, compuesto por grutas, corrientes subterráneas y cenotes (Weidie 1985).

Su geología se encuentra integrada por unidades litológicas de tipo lacustre (5.58%). A continuación, se describen las unidades geológicas presentes en el sistema ambiental.

Roca sedimentaria caliza: Tpl (cz).- esta unidad se presenta en forma de franjas cercanas al litoral, por lo que presenta gran cantidad de fragmentos de conchas, corales y esponjas. Estas rocas calizas están formadas por un cuerpo masivo coquinífero, poco compacto, denominado localmente como “sascab” que se encuentra cubierto por calizas laminares dispuestas en capas delgadas y medianas con un echado horizontal. Su ambiente de depósito es de plataforma de aguas poco profundas y su relieve es de lomeríos de poca elevación paralelos a la línea de costa.

Suelo Lacustre: Q (la).- esta unidad se presenta en forma de franjas paralelas al litoral, está formada por lodos calcáreos, arcillas y arenas acumuladas en lagunas someras que se comunican con el mar a través de canales de marea y se encuentran separadas por un cordón litoral. Por su relieve corresponde a planicies inundables.

El relieve topográfico en la zona costera del proyecto es completamente plano, debido a la ausencia de cresta arrecifal lo que causa una alta energía en el oleaje (Molina et al, 1998) sobre todo en la parte oriente de la Ínsula, siendo que en la Bahía esta energía se minimiza. **En el mapa se presenta el tipo de roca en el SA del Proyecto. (Tomado del INEGI, Carta de climas. Escala 1:1 000 000).**

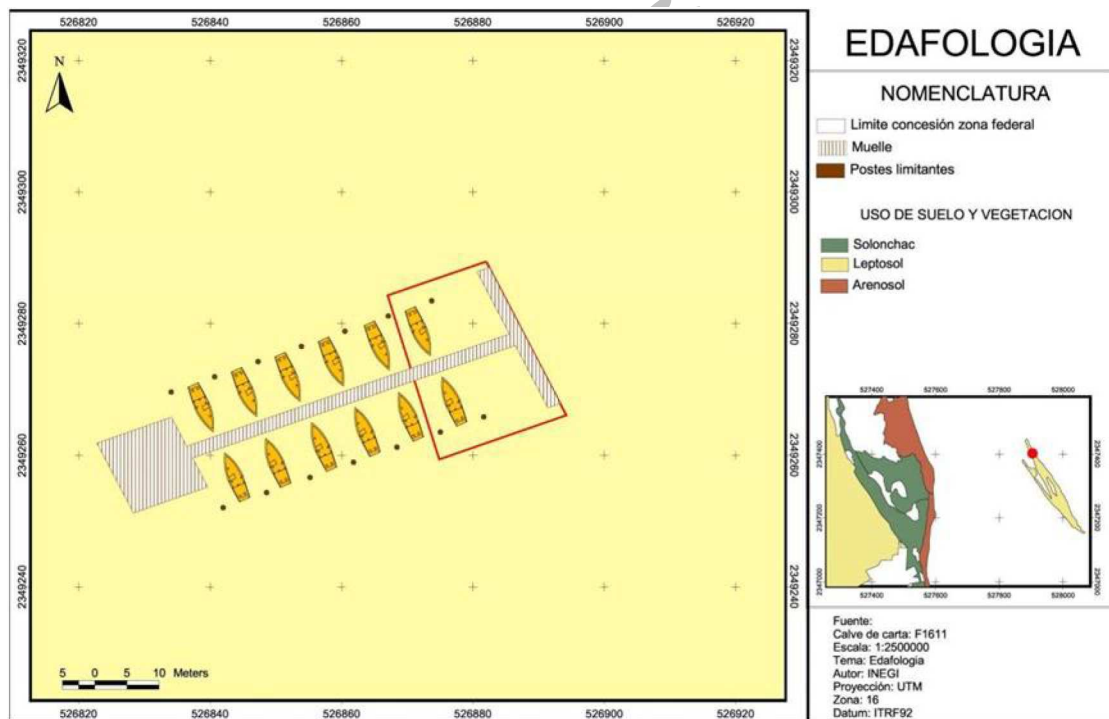
4.2.2.7 Grandes unidades geológicas (provincias fisiográficas).

La Península de Yucatán se caracteriza por una extensa plataforma continental que se adentra varias decenas de kilómetros en los litorales Norte y este, denominada Plataforma de Yucatán. En términos generales, la plataforma Continental de Quintana Roo es una losa plana con pendiente suave hasta alcanzar los 40 m de profundidad, a partir de los cuales tiene lugar un talud que llega a más de 200 m de profundidad. El relieve costero es modificado por una barrera coralina que inicia frente a Cabo Catoche y se prolonga hacia el sur, más allá de las costas Mexicanas. Dicha barrera es más bien una rompiente

arrecifal, que forma parte morfológica del arrecife bordante del estado, y se localiza a 1 ó 1.5 km de la playa.

4.2.2.8 Suelos

El suelo presente en el área de desplante del proyecto es arenoso con partículas de arcilla que retienen la humedad y los nutrientes, escaso nitrógeno por la poca descomposición de materia orgánica. El agua de lluvia se filtra moderadamente lento, dejando una superficie húmeda, condiciones poco favorables para la germinación de semillas. El manto freático humedece al suelo debido a su escasa profundidad por ser una zona costera.



En el mapa se presenta el tipo de suelo del SA del Proyecto. (Tomado del INEGI, Carta 1:1 000 000).

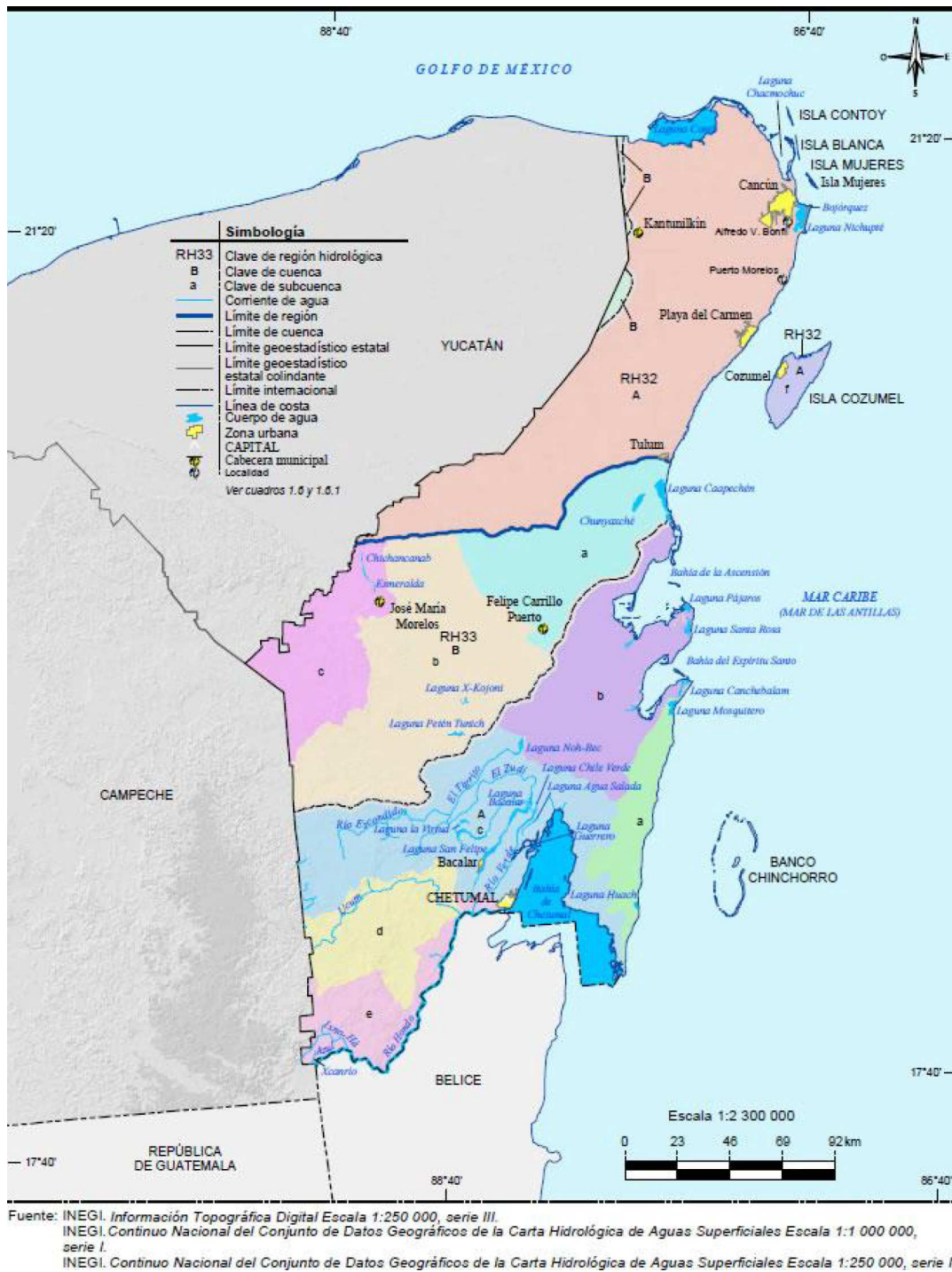
4.2.2.9 Hidrología Superficial

Debido a las características de la estructura geológica del sustrato de la Península de Yucatán, no se han formado corrientes superficiales de importancia, ya que las aportaciones de agua de lluvia son rápidamente transmitidas al subsuelo.

De acuerdo a la carta de Hidrológica de Aguas superficiales del INEGI, el sitio del proyecto corresponde a la Región Hidrológica 32 (RH32) Yucatán Norte, con una extensión territorial de 58,135 km², precipitación normal anual de 1,091 mm y 1 cuenca hidrológica (CONAGUA)².

Es importante mencionar, que en el área, los mantos acuíferos son básicamente subterráneos debido a los característicos del sustrato geológico denominado “karts”. La profundidad de dicho manto es variable. El agua del subsuelo en general fluye con dirección hacia la costa. De acuerdo a su hidrológica, la zona está catalogada como área de material no consolidado con posibilidades bajas de funcionar como acuífera, manifestando una permeabilidad alta.

Las descargas freáticas hacia la costa promedian del orden de 8.6 millones de metros cúbicos por km de costa por año para todo el litoral de la Península de Yucatán. Los máximos valores promedio de descarga se encuentran en el litoral oriental con aproximadamente 77 millones de metros³.



En la zona donde se ubicará el proyecto, así como en prácticamente toda la península de Yucatán, se tienen altos niveles de infiltración; lo anterior, con motivo de la naturaleza calcárea de las rocas existentes en la región, y por la porosidad y permeabilidad de los suelos presentes. Por lo anterior, se tiene que sobre la cuenca no existen escurrimientos

superficiales importantes; los ahí existentes, en su mayoría se pierden para seguir un cauce subterráneo.

Cuerpos de agua

En lo que respecta a cuerpos de agua, sobre la fracción Centro-Este de la cuenca se tiene un importante sistema de cuerpos lagunares, cuya forma es alargada y su ubicación es paralela con las lagunas costeras presentes en la zona Este de la microcuenca.

Coeficiente de escurrimiento

La mayor parte de la superficie ocupada por la cuenca del proyecto se caracteriza por presentar coeficientes de escurrimientos bajos, sobre todo en las áreas con presencia de roca caliza. Al respecto, los valores del coeficiente de escurrimiento sobre dichas áreas van del 0-5% y del 5-10%. Lo anterior en correspondencia con la naturaleza caliza del tipo geológico que domina en la zona. Lo anterior indica, que de los volúmenes de precipitación, la escorrentía superficial puede alcanzar como máximo un 10% de los mismos; el 90% restante se infiltran al subsuelo. Sobre las áreas en las que se tiene la entidad geológica de suelo, el coeficiente de escurrimiento alcanza el rango del 10 al 20%.

4.2.2.10 Hidrología subterránea

La totalidad del flujo hidrológico es subterráneo, a pesar de las abundantes precipitaciones pluviales. En el análisis por zonas de explotación geohidrológica definidas por la Comisión Nacional del Agua (CNA) se detallan las características que las definen existiendo cuatro zonas geohidrológicas propuestas en la reglamentación del acuífero en el estado de Quintana Roo, las cuales son: Cerros y valles, Cuencas Escalonadas, Planicie Interior y Costas Bajas, además la isla de Cozumel. La zona en la cual se desarrollará el proyecto se ubica en las costas del Mar Caribe.

4.2.3 Aspectos Bióticos.

La caracterización de los elementos bióticos que se desarrollan sobre el área que ocupa el sistema ambiental definido para el presente estudio, se encuentra basada tanto en

estudios previos realizados en la zona, así como de la información bibliográfica disponible.

4.2.3.1 VEGETACIÓN

Para realizar una descripción certera de las condiciones bióticas del sitio, una vez que se delimito con claridad el SA para este proyecto descrito en el apartado IV.2, sobre una superficie de 7,853.88 m² y partiendo de los límites de éste, el polígono fue discriminado por subpolígonos que se definieron como Unidades de Paisaje (UP) que se presenta a continuación a nivel del suelo. Así, se orientó el ejercicio para identificar y determinar las (UP) entendidas estas como componentes discretos y perceptibles del espacio terrestre que se estructuran en función de su composición característica o su fisonomía distintiva que la hace ser claramente diferenciables unas de otras.

Esta particularidad de las UP ofrece, además, la posibilidad de evaluar y cuantificar la oferta de recursos naturales, su condición y localización territorial ya que éstas son, entonces, porciones de un mosaico diferenciado localizadas de la superficie terrestre que establecen, entre y con ellas, límites visibles sean estos naturales o producidos por el hombre. En estos espacios los componentes naturales, bióticos y abióticos forman ensambles que se interrelacionan o no, de manera clara y evidente. La delimitación planteada se establece utilizando espacios que dividen el espacio que se analiza

La caracterización ambiental se realizó en base a la imagen arriba mencionada, en donde se pretende la construcción de un muelle rustico en el espejo de agua de la bahía de isla mujeres. Para ello se delimito un SA que comprende una superficie total de 7,853.88 m² y dentro de tal superficie se discriminaron cinco UP's las cuales son: Marino con una superficie de 5,012.39 m², que corresponde al área en donde se desplantara el muelle y palapa; urbano con una superficie de 1,218.05 m², en donde se desplantan edificios habitacionales, restaurantes y hoteles; vegetación con una superficie de 1,045.86 m², en conformada en su mayoría por especies introducidas como cocoteros, almendros y otros que por usos y costumbres la población usa como ornato; playa con una superficie de

368.74 m², que comprende toda la zona de playa colindante con la bahía de la ínsula; e infraestructura que comprende los muelles que se encuentran dentro del SA.

La vegetación se caracterizó aplicando el método de transecto lineal. Para ello se recorrieron transectos cuya longitud promedio fue de 10 m cada uno. Durante el recorrido se contaron e identificaron las especies arbóreas, arbustivas y herbáceas más representativas ubicadas a no más de 1m de distancia del centro del trazo elegido. En ellos se contaron e identificaron todas las especies que éste contenía.

El número total de especies registradas obtenidas al interior del predio sin considerar plantas no vasculares corresponde a la riqueza específica (s), que es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que nos permita conocer el número total de especies (s) obtenido por un censo de la comunidad. Esto es posible únicamente para ciertos taxa bien conocidos y de manera puntual en tiempo y en espacio. Se estimó el índice de Shannon-Weiner con los datos directos recabados.

La vegetación corresponde a la que culturalmente la población de la costa usaba con fines ornamentales e incluso comestible como es el caso del cocotero. Este tipo de vegetación corresponde al que se encuentra comúnmente en las zonas urbanas como parques, jardines y casas, La vegetación colindante a ésta UP se encuentra en buen estado de conservación, no observando ninguna característica que requiera su atención inmediata.

Composición florística de esta UP

Estrato	Familia	Nombre común	Especies	Estatus
Arbóreo	Palmae	coco	Cocos nucifera	
Arbóreo	Combretaceae	almendro	Terminalia catappa	
Arbóreo	Boraginaceae	Ciricote de playa	Cordia sebestena	
Arbustivo	Palmae	Chit	Thrinax radiata	A
Arbustivo	Palmae	Kerpis	Adonidia merrillii	

Arbustivo	Polygonaceae	Uva de mar	Coccoloba uvifera
Arbustivo	Poaceae	Bambu amarillo	Phyllostachys aurea
Arbustiva	Apocynaceae	Adelfa	Nerium oleander
Herbácea	Poaceae	San agustin	Stenotaphrum secundatum
Herbácea	Commelinaceae	Maguey morado	Tradescantia spathacea

Pr/ Protección especial; A/ Amenazada; P/ Peligro de extinción; E/ Extinta



Imagen. Distribución de la vegetación.

Para el muestreo de la fauna se aplicaron tres métodos diferentes, en donde se muestrearon roedores, mamíferos de talla mediana y grande y la realización de un listado de aves presentes en el sitio.

Para estimar la densidad y registrar las especies de roedores se colocó una cuadrícula con 5 trampas tipo Sherman ubicadas a 10 m de distancia entre ellas, cubriendo un área de 50 m². Las trampas fueron cebadas con una mezcla de avena y crema de cacahuete para atraer y garantizar la captura de los roedores, se mantuvieron activas durante 3 noches acumulando un esfuerzo total de 72hrs/ trampa/ noche. Cada trampa fue revisada y cerrada por las mañanas para evitar capturas durante el día ya que representa mayor estrés

y riesgo de muerte por calor para los animales trampeados. Los individuos que se capturaran serían identificados, sexados, marcados con pintura y liberados en el mismo sitio de su captura.

Para registrar las especies de mamíferos de talla mediana y grande se buscaron huellas y avistamientos sobre los mismos transectos para la vegetación por 3 días. La identificación de los mamíferos se basó en las descripciones de Ceballos y Oliva (2005). Se puso énfasis en las especies que pudieran estar en alguna categoría de protección en caso de encontrarse en la NOM-059-SEMARNAT- 2010.

Al final, una vez recabada la información del número de individuos de los diferentes grupos registrados, se estimó la densidad de estos utilizando el método de índice de Shannon-Weiner

El listado faunístico dentro de esta UP se reduce a tan solo 10 especies sin contar invertebrados, y en general son especies que aprovechan estos espacios colindantes a superficies ocupadas por humanos para disponer de alimento fácil y todo el año. El grupo más sobresaliente es el de las aves con 5 especies avistadas.

Aves

Tabla 05.- avifauna registrada en la UP.			
Familia	Nombre común	Especie	Estatus
Corvidae	Chel	Cyanocorax yucatanica	
Icteridae	Zanate	Quiscalus mexicanus	
Icteridae	Calandria	Icterus cucullatus	
Mimidae	Cenzontle	Mimus gilvus	
Tyrannidae	Xtakay	Tyrannus melancholicus	
Avifauna registrada para el área			

Reptiles.

Tabla 06.- reptiles avistados dentro de la UP				
Familia	Nombre común	Especie		Estatus
Corytophanidae	Tolok	Basiliscus vittatus		

Phrynosomatidae	Lagartija	Sceloporus chrysostictus	
Teiidae	Lagartija	Ameiva undulata	

Mamíferos.

Tabla 07.- mamíferos registrados para esta UP				
Familia	Nombre común	Especie	Estatus	Método
Canidae	Perro	Canis lupus familiaris		T
Felidae	Gato	Felis silvestris catus		T

Conclusiones

Como es de notarse, la presencia de fauna es escasa debido a la urbanización y a la presencia de fauna doméstica.

UNIDAD DE PAISAJE PLAYA

La cobertura de esta Unidad de Paisaje implica una superficie de 368.74 m² que equivale al 4.7% del Sistema Ambiental. Comprende la parte de la zona federal colindante a la pleamar, aquí por la característica de las corrientes y los niveles de baja y alta de marea, no existe vegetación insertada ni fauna que use este sitio como de anidación; por lo que está limitado al uso como soleadero.

UNIDAD DE PAISAJE INFRAESTRUCTURA

La cobertura de esta unidad de paisaje implica 208.84 m² que equivale al 2.6% de la superficie del SA. Esta unidad de paisaje corresponde al área que ocupa la infraestructura de muelles o atracaderos que se encuentran dentro del SA, todos tienen la característica de estar contruidos con material de la región y son usados con fines turísticos.

El paisaje corresponde al de un entorno urbanizado, con boulevard, casas y negocios establecidos con una vegetación con especies introducidas que la población de la costa usa de manera tradicional como ornamentales.

UNIDAD DE PAISAJE MARINO

Esta UP ocupa una superficie de 5,012.39 m² que equivale al 63.82% del Sistema Ambiental y corresponde exclusivamente a la parte marina o espejo de agua de la bahía de la ínsula en donde se insertará el proyecto.

Para la valoración del sitio se utilizó el Protocolo de Monitoreo Sinóptico del Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM), (Almada, et al, 2003), debido a que incluye la adaptación de métodos de monitoreo para la zona del Caribe, tomando en consideración las características de la región.

El Protocolo plantea diferentes niveles de monitoreo, siendo la Categoría 1 el más básico pero que se enfoca a sitios accesibles, que requieren ser continuamente evaluados, y que además pueden ser monitoreados en cualquier época del año. Los resultados obtenidos en esta categoría son el porcentaje de cobertura de los organismos presentes en el área, así como la identificación de especies indicadoras.

La Categoría 1: Método de Punto de Intercepción para Porcentaje de Cobertura, consiste en el uso de transectos de 30m para la prospección de corales, algas y otros organismos sésiles. Al registrar cada 25 cm se obtiene un rendimiento de 120 registros por transecto, con lo que será posible computar el porcentaje de cobertura de cada tipo de sustrato (como $(\# \text{ registros}/120) * 100\%$).

Los transectos se colocaron al azar en el sitio a evaluar. Cada 25 cm se tomaron registros de los organismos que se encontraron directamente bajo el punto,

Para el reconocimiento y evaluación de peces, se utilizó el Método 1: Conteos con Transecto de Banda para Especies Definidas, con el cual se pueden conocer los efectos de la sobrepesca y/o cambios en la dinámica de la comunidad resultantes de fenómenos naturales o actividades antropogénicas.

Para el Conteo, se usan transectos de 30, a lo largo de los cuales se registran los peces encontrados a lo ancho de una banda de 2 m. Para el análisis se incluyen sólo las especies indicadas para el método, no se cuentan los juveniles de peces loro o roncadores que tengan menos de 5 cm de largo total. Esta lista de especies ha sido elegida para proporcionar cobertura a un número de especies que sean más probables a ser afectadas

por impacto humano, además permite una imagen de búsqueda relativamente consistente.

Debido a las condiciones del sitio, se registraron algunas especies de algas como *Acetabularia acetabulum*, *Syringodium filiforme*, *Thalassia testudinum*, *Padina pavonica*, *Dictyota dicotoma* y *Anadyomene stellata*, de las cuales ninguna se encuentra en alguna categoría de protección. Se observaron algunos peces, pero no se realizó el conteo debido a que no sobrepasaron los 5cm que establece la metodología.

Se realizaron tres transectos al azar, dos de forma perpendicular al borde de la bahía y uno transversal. Se registraron seis especies de algas en diferentes distribuciones según la profundidad del agua. El porcentaje de cobertura de cada transecto se indica en las tablas 1 y 2, siendo el 20% el valor más alto. No existe sedimentación, por lo que la entrada de luz solar al fondo marino facilita el proceso de fotosíntesis.

Se procedió a realizar una prospección e inventario del fondo marino en donde se pretende desplantar el muelle y ubicar el deck de arranque de la infraestructura, teniendo como resultado la ausencia total de alguna especie de alga sobre el tramo en donde se ubicaría el muelle. Para ellos se utilizó una cinta métrica metálica y una cámara acuática, se tomó una foto sobre 1.5m donde se anclarían los pilotes y sobre el sustrato arenoso en donde se ubicaría el deck, dando como resultado la ausencia de organismos de flora o fauna.



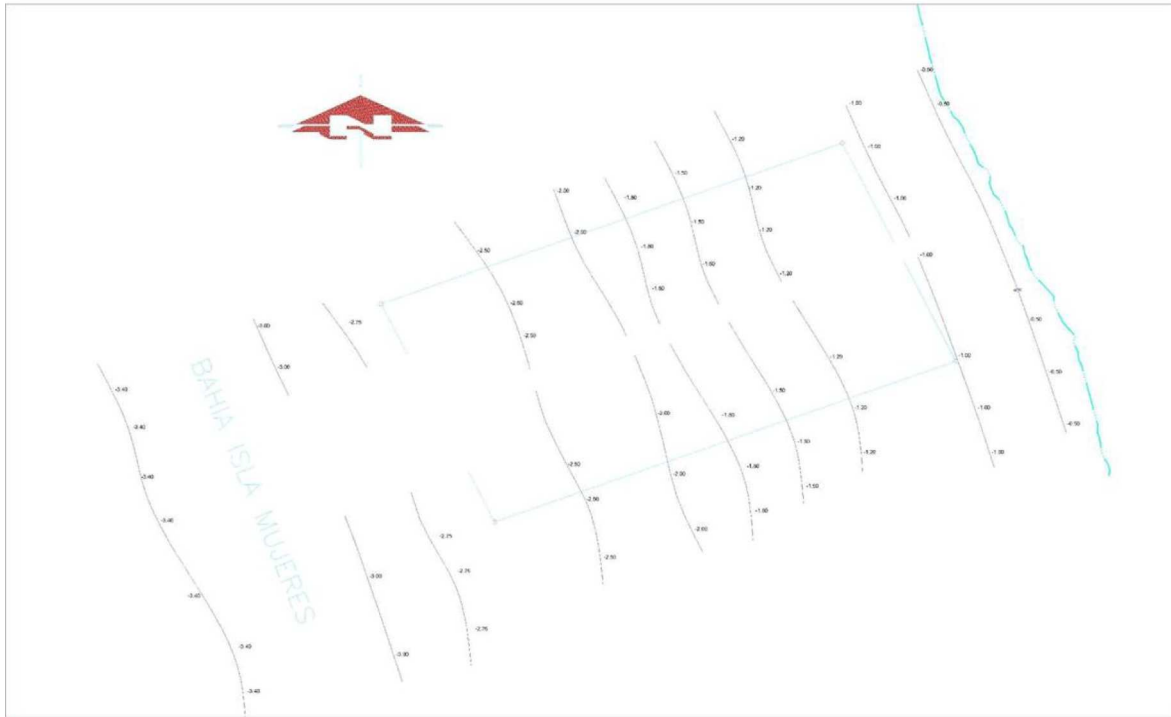
Imagen de la zona de arranque del muelle



Imagen. de la zona de arranque del muelle

Estudio batimétrico

Para conocer las características morfológicas del fondo marino que comprende el área de estudio del SA, se realizó un levantamiento batimétrico en donde se tomaron datos de profundidad con una sonda a cada 10 m de distancia.



Esta sonda fue integrada a un GPS marca Magellan de ± 30 cm de precisión. La profundidad y la posición grabada en el GPS, fueron procesadas en la computadora con el programa Autocad. El estudio abarco 20 m de ancho frente a la colindancia con la zona federal el Oeste. La profundidad mínima registrada fue de -0.50cm hasta -3.40 m. Se tratan de aguas someras que se encuentran protegidas por la bahía, con una energía menor.

La profundidad máxima del fondo lagunar registrado es de -3.40m en una longitud de más de 80m lineales, e trata de una planicie sin formaciones de ningún tipo y con presencia de algas después de los primeros 2m de longitud desde la orilla de la zona federal al límite de estudio. No presenta pendientes abruptas ni formaciones coralinas que requieran de atención especial.

4.2.4 Medio Socioeconómico.

4.2.4.1 Demografías:

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (censo, 2010) la población a nivel estatal fue de 1,325,578 habitantes, de los cuales 16,203 habitan en el municipio de

Isla Mujeres, en donde la relación hombres-mujeres es de 100 hombres por cada mujeres (106.5)³.

Crecimiento y distribución de la población

En el caso particular del municipio de isla mujeres, el número de nacimientos para el 2014 fue de 452, que representa el 1.47 % estatal.

Natalidad y mortalidad

El nivel de vida de una población, siempre se refleja en las estadísticas de nacimientos y defunciones, a través de estas se puede evaluar la calidad de la alimentación, la eficiencia de los servicios de salud, la infraestructura en los servicios básicos, entre otras cuestiones. Cuando en un lugar bajan los índices de mortalidad infantil y aumenta la esperanza de vida, se puede hablar de un mejoramiento en la calidad de vida.

Para el Estado de Q. Roo, entre los años 1997 a 2001, se presentó un notorio crecimiento en el número de nacimientos, (Tabla 2) un mínimo aumento en las defunciones generales. Quintana Roo es la entidad de mayor tasa de crecimiento con (4.5%), para el 2004 nacieron 23.711 y se registraron 2950 muertes, la causa principalmente por enfermedades del corazón.

Migración

Los procesos migratorios en el estado de Quintana Roo son en gran medida responsables de las altas tasas de crecimiento poblacional mencionadas en el punto anterior.

De la población estatal aproximadamente el 40% nació en la entidad, mientras que el 60% restante, proviene de otras entidades, en donde destacan los estados de Yucatán, Veracruz y Distrito Federal.

En particular, la migración hacia la ínsula se encuentra limitada por el límite territorial de ésta y el alto costo que implica el transporte marítimo hacia ésta y por lo general se prefiere ir a las localidades como Playa del Carmen, Akumal y Puerto Aventuras.

Los movimientos migratorios de grupos que hablan lenguas indígenas son muy importantes en la entidad. En 1990, 450 000 hablantes de lengua indígena vivían en una

entidad federativa diferente a aquélla donde habían nacido, es decir, 8.7 por ciento del total nacional. Dentro de este flujo migratorio global destacan los originarios de Oaxaca y Yucatán. En cambio, por el lugar de destino sobresalen el Distrito Federal, el Estado de México y Quintana Roo.

El flujo más cuantioso entre dos entidades federativas corresponde a los 71,000 indígenas nacidos en Yucatán que viven en Quintana Roo, que equivalen al 15.5 por ciento de la migración total nacional y representan el 87 por ciento de la emigración total de Yucatán y el 91.4 por ciento de la inmigración total a Quintana Roo.

Actividades económicas

Agricultura.

Debido a las características del suelo en este municipio, es difícil que se desarrolle la actividad agrícola de manera intensiva; lo poco que se cultiva es principalmente para autoconsumo, destacan maíz, frijol, y frutas como limón y naranja. En el municipio de isla mujeres al igual que en el resto del estado predomina la agricultura de temporal.

Ganadería.

En el estado de Quintana Roo destaca la presencia de ganado porcino y de aves. Datos del año 2004, donde hubo un incremento importante en el número de cabezas de ganado, no así para el municipio de isla mujeres.

La actividad ganadera en la zona de estudio no es significativa ya que la producción existente no es capaz de abastecer el mercado interno, existiendo solamente criaderos de ganado de traspato.

Pesca

La pesca es una actividad económica que no ha tenido un desarrollo importante en los últimos años. En el ámbito nacional la participación de Quintana Roo no es importante y se puede comparar con la de estados que no cuentan con litoral. En el caso particular del Municipio, la especie más importante es la langosta, seguida por las especies de escama. La langosta es una especie destinada para el consumo de los turistas.

Industria

La industria que predomina en el Estado está enfocada al abastecimiento del mercado local, destaca la industria alimenticia, la textil, y del papel. Otra actividad secundaria importante es la explotación de materiales pétreos, entre los que destaca el sascab

Turismo

La actividad turística es sin duda la base de la economía del estado de Quintana Roo, esta actividad tuvo un crecimiento acelerado sobretodo en la década de los noventas. De 1994 a 2002 el número de hoteles en Quintana Roo se incrementa en un 207.22%

Tipo de Economía.

En el ámbito nacional el Estado de Quintana Roo pertenece a la región económica de la Península de Yucatán, la cual tiene una superficie de 7.2% del territorio nacional, e incluye a los estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo.

La economía peninsular descansa todavía en pocas ramas:

- 1) La pesca de camarón en las aguas cercanas a Ciudad del Carmen, y de otras especies en las aguas del Caribe (Cozumel, Isla Mujeres y Chetumal) y en el canal de Yucatán (Progreso);
- 2) Las industrias cervecera, cementera y alimenticia de Mérida;
- 3) El turismo que se ha desarrollado en Cancún y en el Corredor Cancún Tulúm (en donde se ubicara el proyecto).
- 4) La agricultura de cítricos, maíz, etc.(acompañada por explotación forestal) en el norte, y la producción cerealera y de frutales, así como ganadería de bovinos, en las zonas de colonización del este y sur de Campeche, norte y sur de Quintana Roo, y,
- 5) A partir de 1977, la industria petrolera y de gas en la sonda de Campeche.

Vivienda

La localidad de isla mujeres cuenta con todos los servicios, tanto de telefonía, postal, telegráfico, así como agua, potable y energía eléctrica.

Desafortunadamente la infraestructura urbana es deficiente, destacando el problema del drenaje sanitario, que genera problemas en la ecología de la zona. El área urbana cuenta con el servicio de electrificación.

Grado de Marginación

Las estadísticas indican que el estado de Quintana Roo tiene un grado de marginación Medio. En el ámbito municipal se observa que el grado de marginación es Muy Bajo en los municipios Cozumel, Isla Mujeres y Benito Juárez, Bajo en Othón P. Blanco, y Medio en Felipe Carrillo Puerto, José M. Morelos Lázaro Cárdenas y Solidaridad. Como punto de comparación con otro estado del país, se puede mencionar que el municipio de Benito Juárez del estado de Veracruz tiene un grado de marginación Muy Alto (1.257). Este indicador nos señala cuales son los municipios en donde la población necesita elevar su nivel de vida, situación que se traduce en un mayor número de empleos y dotación de servicios básicos.

Servicios Públicos

El ayuntamiento de Isla Mujeres, proporciona a los principales poblados, los servicios de aseo urbano, alumbrado público, parques y jardines, instalaciones deportivas, mercado, rastro, panteones, funeraria, seguridad pública, tránsito, drenaje y transporte urbano. Sin embargo, para el caso específico del área en el cual se sitúa el proyecto, no cuenta con todos estos servicios.

Educación

En el año de 1990 en el estado de Quintana Roo el 87.7% de la población de 15 años y más era alfabeta, para el año 1995 este porcentaje aumento ligeramente a 90.3%. A nivel municipal, para 1990 en Solidaridad el 74.5% de la población era alfabeta y el 25.5 % analfabeta. En 1995 el porcentajes de población alfabetizada aumentaron a 84.5%. El analfabetismo se asocia a la presencia de población indígena, por ejemplo, en 1995 el 29.8% de la población que hablaba alguna lengua indígena era analfabeta.

Recursos y actividades culturales cercanas al sitio donde se ubicará el proyecto.

Las actividades artísticas que son necesarias en todo ser humano para su desarrollo, se presentan regularmente en las llamadas “Casas de la Cultura”, donde los individuos pueden acudir a desarrollar sus dones y talentos, pero para el sitio en cuestión, la localidad no cuentan con éste tipo de edificación. Cuenta con lugares para el esparcimiento cultural de la población, en el corredor turístico existen zonas de recreo tanto públicas como privadas. Los servicios turísticos privados ofrecen una gama de actividades recreativas, que en general están al alcance de la mayoría de los habitantes del municipio.

Salud y seguridad social

La mayoría de la población derechohabiente a servicios de salud está registrada en el IMSS, debido a que trabaja en desarrollos turísticos privados, Sin embargo, también se cuenta con Secretaría Estatal de Salud, Cruz Roja Mexicana, DIF, Consultorios y clínicas particulares.

Las unidades existentes proporcionan los servicios correspondientes al primer y segundo nivel de atención de salud (consultas externas y hospitales)

Medios de transporte

El Municipio cuenta con servicio de taxis, carritos de golf y marítimo para el traslado de la zona continental a la zona occidental de la Isla.

Vías de comunicación

La vía de acceso a la Isla es por vía marítima. El puerto para embarcar el navío es a través de la comunidad de Puerto Juarez.

Terrestre

no hay transporte terrestre de la parte continental a la Insula.

Marítima

El transporte marítimo se realiza a través de pequeños navíos particulares, el de ultramar y el ferry de carga que sale de punta sam.

Aérea

Existe una aeropista de uso exclusivo de la estación naval presente en al Isla.

Agua potable

En el Municipio el agua proviene en su totalidad de pozos profundos. El agua extraiga recibe un tratamiento de potabilización previo a su distribución. Los proyectos colindantes con el área del proyecto obtienen agua a través de pozos de aprovechamiento o bien de cenotes autorizados por la Comisión Nacional del Agua.

Energéticos

En el municipio se cuenta con los servicios de gasolineras, diesel y gas doméstico.

Electricidad

Este servicio se abastece a través de plantas generadoras de energía en la ciudad.

Drenaje

En el Municipio existe sistema de drenaje y alcantarillado y una planta de tratamiento de aguas residuales, el cual a través de a empresa Aguakan, se reforzado.

Tiradero municipal

El Municipio cuenta con un tiradero a cielo abierto el cual comparte con el municipio de Benito Juarez.

Medios de Comunicación

Existe en el municipio una amplia cobertura de medios de comunicación, formada por oficina de correos, administraciones telegráficas, radio, red de microondas, tele, y teléfonos. El servicio telefónico convencional lo maneja Telmex, S. A. de C.V., actualmente se cuenta a la par con servicio de telefonía celular.

Telégrafo. Con respecto a este servicio el Municipio cuenta con una red telegráfica integrada por una oficina y dos estaciones receptoras de señal vía satélite.

Correos. Existe una oficina de administración

FACTORES SOCIOCULTURALES

El sistema cultural, entendiendo la cultura como modelos o patrones de conocimiento y conducta que han sido socialmente aprendidos, a partir de los esquemas comunitarios asimilados por una colectividad, los elementos a tener en cuenta en el presente análisis son los siguientes: aspectos cognoscitivos, valores y normas colectivas, creencias y signos.

Características del Ayuntamiento

El ayuntamiento se integra por un Presidente municipal, un síndico, seis regidores electos según el principio de mayoría relativa y tres regidores electos según el principio de representación proporcional. Se elige un suplente para el síndico y uno para cada regidor

Religión

La religión que predomina en el municipio es la católica (72.7 %), siguiendo en importancia la protestante o evangélica (15.2 %) y el 5.0 % que se declaró ateo. Existe una tendencia en desplazar a la religión católica por la protestante o evangélica.

Grupos Étnicos

El municipio tiene una población que habla alguna lengua indígena (Maya)

Artesanías

En los centros turísticos predominan las artesanías del resto del país; en la zona rural se elaboran artesanías de madera, palma, piedra caliza, resina y bordados a mano en la elaboración de vestimentas tradicionales mayas.

Gastronomía

Los principales platillos se componen de mariscos y pescado, además del auge de la comida internacional en los centros turísticos. En la zona rural se mantiene la tradición de la comida maya a base de caza de monte y con gran influencia yucateca en la preparación

Museos

No existen museos.

Monumentos históricos

Destacan algunos pocos de uso turístico como la hacienda Mundaca y una pequeña zona arqueológica ubicada en Punta sur

Uso que se les da a los recursos naturales en el área de influencia del proyecto

Los principales recursos naturales del municipio son la selva con sus diferentes especies maderables y la explotación del chicle, la fauna marina, las playas, arrecifes coralinos y el mar de incomparable belleza. A lo largo de la Zona Costera existe una fuerte presión sobre los recursos naturales, que día a día se hace más evidente. El mercado inmobiliario promueve predios destinados a desarrollos turísticos sin considerar las características de uso del suelo marcadas por el Ordenamiento Territorial. Esta situación provoca numerosos conflictos entre inversionistas e instituciones gubernamentales. , sin embargo el presente proyecto se ajusta a la normatividad vigente.

Propiedad de la tierra y aprovechamiento de los recursos naturales

El área en donde se pretende realizar el proyecto, comprende una porción de la zona federal, por lo que se realizará la gestión pertinente para obtener la concesión de esta zona.

4.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

El sistema natural o ecosistemas presentes en el sitio del proyecto están formados básicamente por el espejo de agua de la bahía de Isla Mujeres y el entorno o paisaje urbano que prevalece en ella, en donde se desarrollan actividades primarias como pesca, habitacional, actividades terciarias que comprende todo lo que es turismo y todas actividades que de esta actividad importante para el estado deriven.

Es importante recalcar que hay una compatibilidad en la zona en cuanto a las características del proyecto propuesto con otras similares ya existentes en la zona, lo que indica que no desarmoniza con las actividades que ya se llevan a cabo, por otro lado, los instrumentos de gestión y de uso de suelo de la Ínsula, contempla el desarrollo de este tipo de proyectos con sus respectivas restricciones, criterios u observaciones para que se

puedan llevar a cabo, por lo que tanto el POEL como el PDU permite desarrollar lo que el promovente propone.

El análisis ambiental realizado se desprende que no se pondrá en riesgo ninguna tipo de planta o animal presente ya que en el punto de actuación del proyecto, no se registraron especies que requirieran atención especial y aun así, se aplicaran medidas tendientes a prevenir contingencias como la implementación de un programa de manejo de residuos sólidos en la etapa de preparación del sitio, la reubicación manual de la vegetación marina en la etapa de construcción y el monitoreo de la calidad del agua durante la etapa de operación.

Para concluir, se asevera que el proyecto cumple con la normatividad vigente y no causará un daño o impacto ambiental significativo, además de que estos serán mitigados para que se cumpla con la legislación en la materia.

5 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

La evaluación del impacto ambiental es un procedimiento de carácter preventivo, orientado a informar acerca de los efectos al ambiente que pueden generarse con las actividades a desarrollar. Es un elemento correctivo de los procesos de planificación y tiene como finalidad medular atenuar los efectos negativos del proyecto sobre el ambiente.

El objetivo inmediato de la Evaluación del Impacto Ambiental es servir de ayuda en la toma de decisiones. Para ello, sus resultados se presentan con un orden lógico, de forma objetiva y fácilmente comprensible, de forma tal que los evaluadores que analicen este documento, encargados de sustentar la decisión de la autoridad, determinen la conveniencia del proyecto y se ponga en operación. Además de identificar, prevenir e interpretar los efectos que este proyecto puede tener en el ambiente, un objetivo fundamental de la esta Evaluación del Impacto Ambiental, es definir y proponer la adopción de un conjunto de medidas de mitigación que permitan atenuarlos, compensarlos para finalmente y con base en una autoevaluación integral del siguiente

proyecto, realizar un balance impacto- desarrollo en el que se discutan los beneficios que podría generar el proyecto y su importancia en la modificación de los procesos naturales de los ecosistemas presentes.

En este capítulo se identificarán y describirán las metodologías, y cada uno de los impactos ambientales provocados por el desarrollo del proyecto durante las etapas de Preparación del sitio, Construcción, Operación con el mantenimiento de las obras contempladas y Abandono.

El resultado de esta sección es la construcción del escenario resultante al introducir el proyecto en la zona de estudio. En el escenario ambiental actual (diseñado en el capítulo anterior), se insertará el proyecto, lo que permitirá identificar las acciones que pudieran generar desequilibrios ecológicos que por su magnitud e importancia provocarían daños permanentes al ambiente y/o contribuirían en la consolidación de los procesos.

5.1 Metodología para la evaluación de impactos ambientales

Para la identificación de los impactos se generó una matriz de interacciones basada en la matriz tipo Leopold (1971), la cual permitió evaluar los posibles impactos que se pudiesen presentar a consecuencia de la preparación del sitio, la construcción de las obras y la operación del proyecto. Con esta matriz, se relacionaron los impactos con las acciones, además de proporcionar información sobre los aspectos técnicos de la predicción de los impactos y sobre los medios para evaluar y comparar los impactos de las alternativas. Para ello, se establecieron los indicadores de impacto e identifican las variables ambientales y sus respectivos componentes, no omitiendo el identificar los elementos socioeconómicos que pudieran ser afectados de manera positiva.

En segundo término se establecen los criterios de evaluación al igual que su escala de medición. Con apoyo en la información del diagnóstico ambiental que fue desarrollado en el capítulo anterior, se elaborará el escenario ambiental en el cual se identificarán los impactos que resultarán al insertar el proyecto en el área de estudio. Esto permitirá identificar las acciones que pueden generar desequilibrios ecológicos y que por su

magnitud e importancia provocarán daños permanentes al ambiente y/o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

Los impactos ambientales que se generarán por el proyecto se analizaron empleando la matriz de interacciones donde se analiza cada factor ambiental con la interacción que pueda tener con la actividades a desarrollar por el proyecto, para luego obtener la variante de la Matriz de Leopold, la que nos muestra los impactos negativos detectados que se presentan principalmente en el medio abiótico durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, siendo estos de manera puntual, requiriéndose algunas medidas de mitigación, sin embargo, también se presentan algunos impactos que no son significativos. Por otro lado, los impactos benéficos detectados se concentran en las tres etapas.: preparación, construcción y operación del proyecto, incidiendo principalmente así como en el medio abiótico y biótico sin dejar pasar el medio socioeconómico que es benéfico en todas las etapas del proyecto.

5.1.1 Indicadores de Impacto.

Según la SEMARNAT (2002), una definición genéricamente utilizada del concepto “indicador” establece que éste es “un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio” (Ramos, 1987). Para analizar los impactos del proyecto se buscaron indicadores que fueran:

Representativos: Se refiere al grado de información que posee el indicador respecto al impacto global de la obra.

Relevantes: Se refiere a que la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.

Excluyentes: Se refiere a que no exista superposición con otros indicadores.

Cuantificables: Se refiere a que sea posible medirlo en términos cuantitativos para estimar la magnitud del impacto.

De fácil identificación: Se refiere a que su definición sea clara y concisa.

Los indicadores de impacto se identifican al aplicar las interrelaciones existentes entre las acciones que son causa del impacto y los factores que reciben el impacto. Por otra parte, los impactos ambientales y las medidas de mitigación se explican según las acciones que se desarrollan en el proyecto. Para la identificación de los impactos ambientales que se generarán durante las diferentes etapas que comprende el proyecto, se utilizó la técnica de interacciones matriciales. En este método, la matriz de interacciones se integra identificando y marcando cada acción propuesta y su correspondiente efecto.

5.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto.

Se buscaron indicadores que reflejen impactos significativos, considerando las características y cualidades de los sistemas ambientales puntual y local. Dentro de cada uno de estos indicadores se consideraron las principales actividades y acciones que pudieran afectar dichos sistemas, para calificar e identificar adecuadamente el efecto del desarrollo del proyecto en los mismos.

Cada uno de estos elementos del ecosistema permitirá identificar la intensidad del cambio provocado por los impactos determinados por el proyecto. Los indicadores variarán según la etapa del proyecto, selección del sitio (o UP) y a las características particulares del proyecto. Los indicadores que aquí se presentan son pensados en las características propias del proyecto y reflejo de un ejercicio de proyección de las diferentes actividades, así como la experiencia adquirida en proyectos sobre este tipo de terrenos.

A continuación, se describen los factores bióticos y abióticos que se evaluarán en cada etapa del proyecto, a través de la matriz de interrelaciones.

5.1.2.1 FACTORES ABIÓTICOS

En general los impactos son negativos no significativos y de poca duración, los cuales son ocasionados en las etapas de preparación y construcción del sitio sobre los agentes de uso del suelo y generación de partículas principalmente, por tanto, durante la operación del proyecto, los impactos ya habrán sido generados y carecerán de significancia. La zona de estudio como se ha mencionado, desde un punto de vista

descriptivo se observa una compatibilidad urbanística en una zona en donde se comparten proyectos de la misma naturaleza

CLIMA

Se entiende por factores del clima a todas aquellas circunstancias que alteran las características esperables del clima según sus elementos, en un lugar determinado, entre los factores del clima, pueden citarse precipitación y vientos en lo que se refiere al clima; el microclima se ve modificado desde el momento que el terreno pierde la cubierta vegetal, sin embargo, en este caso, no se generará remoción de vegetación.

Precipitación

La precipitación es cualquier forma de agua que cae del cielo, es una parte importante del ciclo hidrológico y es responsable por depositar agua fresca en el planeta.

Viento

El viento es el movimiento del aire Los vientos globales se generan como consecuencia del desplazamiento del aire desde zonas de alta presión a zonas de baja presión, determinando los vientos dominantes de un área o región. Aún así hay que tener en cuenta numerosos factores locales que influyen o determinan los caracteres de intensidad y periodicidad de los movimientos del aire. Estos factores, difíciles de simplificar por su multiplicidad, son los que permiten hablar de vientos locales, los cuales son en muchos lugares más importantes que los de carácter general, entre ellos la Brisa marina

SUELO

Constituye la capa superficial del manto, cuya profundidad es variable. Está compuesto por partículas minerales, organismos vivos, materia orgánica, agua y sales. La mayoría de los componentes provienen de la meteorización de rocas, descomposición de restos vegetales, y la acción de microorganismos descomponedores. El suelo constituye uno de los recursos naturales más importantes; sin él, la vida vegetal en la superficie terrea no existiría y, en consecuencia, no se producirían alimentos para la vida animal ni para el individuo. El suelo es un medio muy complejo, compuesto de tres fases principales; la

sólida (50 %); la líquida, y la gaseosa (entre las dos últimas 50%) que esta dispuesta en diferentes formas, tanto como macroscópico, como en el ámbito microscópico, para formar cientos de diferentes tipos de suelos conocidos en el mundo. Es por esto que se contempla la porosidad, textura y topografía del suelo porque pueden ser alteradas en las actividades de Preparación del sitio, sin embargo los impactos adversos son mínimos debido a la naturaleza del proyecto y el área a utilizar por la construcción. En cuanto a los procesos de degradación se refiere a la provocada por los diferentes tipos de erosión e intemperismo.

Porosidad

Con la realización de algunas actividades este atributo se puede ver modificado ya que influye en el suelo como la cantidad de espacios vacíos o poros entre las partículas sólidas, por lo cual afecta la permeabilidad del suelo, cuanto más poros más materia orgánica, en arenas muy finas la porosidad es baja.

Textura

La textura será dada por las porciones finas que contiene el suelo al deshacer un terrón. Existen tres clases de partículas: arena, limo y arcilla, en el sitio del predio existe arena.

Topografía

La modificación topográfica y batimétrica del suelo en la etapa de construcción, será el principal impacto por las alteraciones causadas por la actividad de perforación y anclaje.

AIRE

Se denomina aire a la mezcla de gases que forma la atmósfera, sujetos alrededor de la tierra por la fuerza de gravedad. El aire es esencial para la vida en el planeta, es particularmente delicado y está compuesto en proporciones ligeramente variables por sustancias tales como el nitrógeno (78%), oxígeno (21%), vapor de agua (variable entre 0-7%), ozono, dióxido de carbono, hidrógeno y algunos gases nobles como el criptón o el argón.

Nivel de ruido

Este elemento del ambiente se refiere al estado que guarda un determinado espacio en relación con las perturbaciones acústicas por diferentes fuentes, tomando en cuenta los efectos de reflexión, absorción y propagación provocados por los diversos materiales. El ruido se define como todo sonido indeseable que moleste o perjudique a las personas, o a la fauna silvestre

Calidad del aire

Como parte de los elementos del clima, asociados con las condiciones de la atmósfera, se agrupan en la calidad del aire algunas características que son importantes en el bienestar de los ecosistemas y de las poblaciones humanas. Se incluyen el nivel de partículas suspendidas, olores, nivel de ruido y nivel de gases. El impacto al aire consistirá principalmente en la dispersión de aserrín de madera producto del corte de los tablones a utilizar. Los impactos generados son en su mayoría negativos no significativos y puntuales debido a la fácil dispersión de las emisiones. La mayoría de los impactos mencionados serán momentáneos, las cuales serán poco significativas

AGUA

Es una sustancia cuya molécula está formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno (H₂O). Es esencial para la supervivencia de todas las formas conocidas de vida. El término agua generalmente se refiere a la sustancia en su estado líquido, pero la misma puede hallarse en su forma sólida llamada hielo, y en forma gaseosa denominada vapor. El agua cubre el 71% de la superficie de la corteza terrestre.

Calidad

Calidad del agua para garantizar la preservación de la fauna y flora, en el caso del oxígeno disuelto se refiere a mínimo admisible en lugar de a máximo admisible como es el resto de parámetros.

Cantidad

La recarga neta, de agua que se infiltra desde la superficie de la tierra y alcanza el acuífero, que hace conserve su cauce, el régimen y el área de captación sin cambio alguno.

PAISAJE

En general, se entiende por paisaje cualquier área de la superficie terrestre producto de la interacción de los diferentes factores presentes en ella y que tienen un reflejo visual en el espacio.

5.1.2.2 Factor socio-económico

Incluye varios rubros, sin embargo en esta ocasión se abarcará únicamente empleo y el comercio contemplando en estos los demás atributos, como son energéticos, ya que este se dan en la etapa de construcción; en cuanto a el pago de derechos por la evaluación y posterior a ésta una vez que se apruebe el proyecto, y bienestar social se da desde la contratación del personal en la etapa de preparación del sitio, construcción y operación.

Empleo: Un impacto positivo importante a la economía es sin duda la generación de empleos, este proyecto los generará en todas sus etapas, sin embargo, la mayor cantidad de personal se dará durante la etapa de construcción.

Comercio: La demanda de insumos y materiales para la construcción implica una derrama económica que influye directamente en el comercio de materiales para la construcción y preparación del sitio.

A continuación se presentan los atributos que serán contemplados en la evaluación, mas no se enlistaran en la matriz.

Energéticos (electricidad, combustible, gas doméstico): El consumo de energéticos implica para la economía una derrama.

Pago de derechos: Con este tipo de proyectos el Estado, Municipio o la Federación se ven beneficiados con pago de permisos que pueden ser a los diferentes niveles de gobierno como pago de cuotas, tarifas, cargos etc.)

Bienestar social: Definitivamente se tendrá el compromiso de brindarle a los trabajadores temporales y permanentes, en las diferentes etapas del proyecto la seguridad en el medio de trabajo y la garantía de contar con un servicio medico que otorgue una tranquilidad

laboral a cada uno de los trabajadores, así como la capacitación necesaria para brindar un buen servicio a los habitantes.

5.1.2.3 Factores bióticos

Se entiende por todos los factores relativos a los seres vivos (Valverde, et al, 2005).

FLORA

Se entiende como el conjunto de especies de las plantas que se pueden encontrar en una extensión del predio y que tienen una importancia ecológica o que se encuentran en listadas en la NOM-059 SEMARNAT-2010. Tomaremos en cuenta los siguientes atributos para evaluar la flora del sitio.

Abundancia

Definido como el número de individuos de la misma especie.

Dominancia

Se refiere a las especies que dominan en un área determinada.

Especies bajo categoría de protección

las especies enlistadas en la NOM-059 SEMARNAT-2010, Aquellas especies, o poblaciones de las mismas, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones. (Esta categoría coincide parcialmente con la categoría vulnerable de la clasificación de la IUCN)..

FAUNA

Fundamentalmente las especies de los grandes y más conspicuos grupos como son las aves, reptiles, mamíferos y anfibios, las cuales pueden ocurrir en los alrededores de la zona de estudio, en donde pudieran verse afectadas principalmente por las actividades de preparación y construcción del proyecto.

Tomaremos en cuenta los siguientes atributos para evaluar la fauna en el sitio.

Abundancia

Definido como el número de individuos de la misma especie.

Dominancia

Se refiere a las especies que dominan en un área determinada.

Especies bajo categoría de protección

las especies enlistadas en la NOM-059 SEMARNAT-2010, Aquellas especies, o poblaciones de las mismas, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones. (Esta categoría coincide parcialmente con la categoría vulnerable de la clasificación de la IUCN).

5.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

La incidencia de las actividades del proyecto sobre los anteriores indicadores se identificó y se evaluó considerando los siguientes criterios:

- Las condiciones actuales del predio
- Las condiciones del sistema ambiental.
- Los impactos específicos en cada etapa de desarrollo del proyecto a nivel puntual y local.

5.1.4 Criterios del proyecto/ambiente

Los criterios medibles para la matriz de Leopold se calificarán con un valor de 0 a

3 según sea el criterio a evaluar, Magnitud, Importancia, Temporabilidad, Reversibilidad y Extensión del Impacto. Se hace una sumatoria de todos los valores en cada interacción y se encontrarán valores de 10 como máximo. Una interacción negativa tiene un valor – (negativo) y una positiva un valor + (positivo).

A continuación se explica los valores que se les otorgara a cada criterio a evaluar:

MAGNITUD, referido al tamaño, cantidad, es medible en metros, hectáreas, tiempo, dinero, etc.

- ◆ Menos del 50% del área del predio: 1 dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).
- ◆ Si es 50% del área del predio: 2 dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).
- ◆ Más del 50% del área del predio: 3 dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

IMPORTANCIA, refiere aspectos como rareza de una especie, su belleza, así como la identidad de un paisaje, de un sitio arqueológico, histórico, arquitectónico, etc. Aunque se trata de un criterio no tan objetivo, hay coincidencias en lo que puede o no ser importante para el grupo evaluador.

- ◆ Es imperceptible 0
- ◆ Medio importante 1 dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).
- ◆ Muy importante 2 dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

TEMPORALIDAD, se refiere a la duración de los impactos

- ◆ MOMENTÁNEO (DM): El efecto del impacto dura el mismo tiempo que la actividad que lo genera y su valor es de 1, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).
- ◆ TEMPORAL (DT): El efecto del impacto dura más tiempo (de uno hasta cinco años) que la actividad que lo genera; y su valor es de 2, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).
- ◆ PERMANENTE (DP): El efecto del impacto permanece en el componente ambiental afectado por un tiempo mayor de cinco años y su valor es de 3, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

REVERSIBILIDAD, indica la característica de la interacción a regresar a su forma original.

- ◆ REVERSIBLE (R), y su valor es de 0.
- ◆ PARCIALMENTE REVERSIBLE (PR), y su valor es de 1, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).
- ◆ IRREVERSIBLE (IR), y su valor es de 2, 3, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-) la identificación.

EXTENSIÓN DE LOS IMPACTOS, refiere hasta donde llegara el impacto generado

- ◆ PUNTUAL (EP): El efecto se presenta directamente en el sitio donde se ejecuta la acción y su valor es de 1, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).
- ◆ LOCAL (EL): El efecto se presenta después de los límites del sitio del proyecto hasta 10 Km del punto donde ocurre la acción que lo genera y su valor es de 2, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).
- ◆ REGIONAL (ER): El efecto se presenta a más de 10 Km. del sitio donde se ejecuta la acción y dentro del área de influencia del proyecto, y su valor es de 3, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

El siguiente paso es que se suman los valores de una misma interacción. Los valores encontrados para cada interacción se anotan en la matriz (en el punto de coincidencia del atributo-actividad), esto arrojará impactos no significativos los que sean menores a el valor de 6; impactos significativos los mayores a el valor de 6 y según sea el caso es positivo o negativo, así, obtendremos impactos significativos positivos y no significativos positivos como también impactos no significativos negativos y significativos negativos, en total serán 4 formas de impacto.

Ya que tenemos la matriz de ponderación de impactos de la matriz de Leopold, se toman en cuenta criterios de intensidad, medidas, relación Causa-Efecto los cuales se nombran en la Matriz de Calificación de Impactos Ambientales, Los criterios se describen a continuación

IMPACTO	VALOR	SIMBOLOGÍA
<i>Positivo significativo</i>	$> + 6$	
<i>Positivo no significativo</i>	$< + 6$	
<i>Negativo significativo</i>	$> - 6$	
<i>Negativo no significativo</i>	< -6	
No existen efectos adversos.	0	

INTENSIDAD: Grado de destrucción

-IMPACTO NOTABLE o muy alto. Expresa una destrucción casi total del factor considerado en el caso en que se produzca el impacto.

-IMPACTO MÍNIMO o bajo. Expresa una destrucción mínima del factor considerado

-IMPACTO MEDIO y alto. Sus repercusiones se consideran entre niveles intermedios de los dos citados anteriormente

IMPACTO POR LA RELACIÓN CAUSA EFECTO

IMPACTO DIRECTO: Es aquel cuyo efecto tiene incidencia inmediata en algún factor ambiental.

IMPACTO INDIRECTO: Es aquel cuyo efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o en general la relación de un factor con otro.

5.1.5 Medidas del impacto generado dependiendo su capacidad de recuperación

-IMPACTO MITIGABLE. Los efectos pueden paliarse o mitigarse de forma ostensible, mediante el establecimiento de medidas correctoras.

-IMPACTO RECUPERABLE. El efecto de la alteración puede eliminarse por la acción humana.

-IMPACTO FUGAZ. La recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas correctoras o protectoras.

-IMPACTO COMPENSABLE: Aquel en el que no puedo aplicar una acción correctora, pero si puedo compensar el área que esta siendo afectada en la misma zona impactada.

SINERGIA DEL IMPACTO

Sinérgico: Cuando se suman dos o más impactos y generan un efecto mayor.

No Sinérgico: Cuando no se conjunta con otros impactos para un efecto mayor.

5.1.6 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Utilizamos el método de matriz interactiva entre la Causa y el Efecto, otro aspecto es considerar la magnitud la cual esta representada por la intensidad y la importancia la cual esta determinada por la extensión del impacto y dos elemento que hemos agregado es la temporabilidad del impacto, y la reversibilidad en que se recupera el sistema de estas actividades. La matriz de Leopold puede aumentar o disminuir el número de acciones y el número de factores ambientales. La matriz también permite identificar los impactos benéficos de los adversos.

5.1.6.1 Diagrama de redes

Por medio de los diagramas de redes se integran las causas de los impactos y sus consecuencias a través de la identificación de las relaciones entre las acciones causantes de los impactos y los factores ambientales sobre las que inciden, incluyendo aquellos que representan sus efectos. Los análisis de redes son muy útiles para identificar impactos a mediano y largo plazo ya que exponen el curso de los mismos de manera esquemática permitiendo pronosticar sus causas y consecuencias. Este método fue usado para esquematizar la secuencia de eventos resultantes de las principales acciones durante la preparación, construcción y operación del proyecto.

También sirvió para establecer la relación directa entre las acciones del proyecto y la potencial afectación a los procesos ecológicos. A pesar de que este método no evalúa

cualitativa ni cuantitativamente los impactos, se considera muy útil porque permite establecer y esquematizar las características de la estructura y la función del sistema ambiental y los componentes y procesos que serán alterados. Al establecer las rutas de la incidencia de los impactos en los procesos biológicos se genera información básica para planear las medidas preventivas y de mitigación.

5.1.6.2 Check list

Las listas de control pueden ser usadas para la planificación y dirección de un estudio de impacto ambiental, especialmente si se usan una o más listas específicas para el tipo de proyecto. Proporcionan un enfoque estructural para identificar los impactos claves y factores ambientales afectados. Los factores o impactos de una lista de control simple o descriptivo pueden agruparse para demostrar impactos secundarios y terciarios y/o interrelaciones del sistema ambiental.

5.1.6.3 Matriz de Leopold

La matriz de Leopold permite examinar la interacción de las obras y el medio ambiente por medio de un arreglo bidimensional: en una dimensión se muestran las características individuales de un proyecto (actividades propuestas, elementos de impacto, etc.) y en la otra se identifican los indicadores ambientales que pueden ser afectados por éstas. Así, los efectos o impactos potenciales son individualizados confrontando las dos listas de control. Este arreglo se realiza para examinar los factores causales de impactos específicos. La matriz de Leopold es la metodología que de manera común se ha usado en la mayoría de los estudios de impacto ambiental en México y propone una valoración cualitativa de los impactos cuando no es posible su valoración cuantitativa. La valoración de cada uno de los impactos se consideró tomando en cuenta criterios cualitativos a partir de los cuales se identificaron como benéficos o adversos y como significativos, o no significativos. La valoración cualitativa de los impactos se realizó según las definiciones propuestas por Canter (1988). El primer paso es marcar las interacciones a tener en cuenta en la cuadrícula, para después a estas interacciones realizarles la evaluación individual aplicando las siguientes valores.

5.1.6.4 Calificación de los impactos ambientales

De acuerdo a la lista de ponderación de impactos lo que permite ordenar los impactos según su tipo e intensidad obtenemos esta matriz la cual nos indica los impactos, y las medidas que debemos de implantar según sea el caso si es momentáneo, o en caso extremo si es permanente, se presentan los impactos en los cuales debemos de mitigar, así como los de compensación, tal como se muestra un resumen de algunos de los criterios más importantes que se tomaron en cuenta para la evaluación de la matriz de Leopold, y además se toman en cuenta intensidad, medidas, relación causa-efecto que son obtenidos de la matriz de Leopold, originando la manera descriptiva, en el proyecto no se encuentra ningún impacto Sinérgico, se presentan impactos directos e indirectos, en cuanto a la intensidad la mayoría de los considerados como altos, inciden en el aspecto socioeconómico

Etapas de preparación del sitio

En esta etapa se tendrán cuatro actividades que son: Trazo, Limpieza, Colocación de contenedores para la separación de residuos sólidos, y colocación de geomembrana. Estas actividades generan impactos sobre el medio biótico y el medio abiótico de manera significativa, así como no significativa. A continuación se describe cada actividad como afecta en el atributo ambiental:

El trazo,

Tipo de impacto: -

Qué pasa si no se ejecuta y/o que impacto causa: podría causar un daño a la vegetación marina, ya que se tiene que trazar los puntos de colocación de cada pilote, así como el área que ocupará el desplante de las trabes que formaran el deck y muelle. De tal manera que podría causar un daño en la abundancia y dominancia de las especies de plantas presentes.

Descripción de la actividad: Consiste en el delineo de donde se llevaran a cabo las actividades de colocación de pilotes sobre una superficie desprovista de vegetación, no

se afectarían los atributos abióticos; se prevé que únicamente afecte el atributo flora marina, o es la planta de proyecto para la realización o fundación de una construcción (Camacho, 1998)¹. Esto generará Empleo y en el Comercio, la compra de materiales a nivel local.

La limpieza

Tipo de impacto: +

Qué pasa si no se ejecuta y/o que impacto causa: el trabajar en un sitio sucio con residuos vegetales muertos, podría causar algún accidente laboral a los encargados de la construcción. Es importante tener el área limpia por cuestiones de seguridad laboral. Por otro lado, promovería la regeneración natural de especies de plantas herbáceas al retirar los residuos nuestros que estén ocupando un espacio horizontal o vertical en el sitio.

Descripción de la actividad: consiste en retirar del sitio los residuos de materia vegetal muertos, no se verán afectados los atributos abióticos ni bióticos. En el atributo paisaje este incidirá de manera positiva significativa ya que la apariencia de éste será de un sitio limpio. En el medio socioeconómico esto genera impacto positivo significativo en el Empleo y en el incremento del Comercio en la compra de materiales.

Colocación de contenedores para separación de residuos sólidos,

Tipo de impacto: +

Qué pasa si no se ejecuta y/o que impacto causa: al momento de realizar la construcción del proyecto, se van a generar residuos que quedarían esparcidos por todo el sitio, causando una contaminación visual, del suelo y del agua por el arrastre de estos por la hidrología en la temporada de lluvias, también podrían causar algún daño a la fauna presente en el ecosistema.

Descripción de la actividad: consiste en la colocación de tambos de pvc debidamente rotulados para realizar la separación de los residuos de manera temporal para posteriormente depositarlos en un lugar autorizado por el municipio. Sobre los atributos abióticos, incide de manera positiva significativa sobre el atributo suelo, ya que al

contener los residuos en los depósitos se asegura que no habrá contaminación ni modificación de éste. Sobre el atributo aire, incide de manera positiva significativa al no generar malos olores de manera que se conserva la calidad del aire. En el atributo paisaje incide de manera positiva significativa ya que a nivel local la apariencia de éste será siempre de un sitio limpio. En los atributos socioeconómicos sobre el empleo incide de manera positiva no significativa ya que la recolección y el almacenamiento temporal son actividades muy puntuales y de temporalidad fugaz; en cuanto al comercio incide de manera positiva no significativa ya que contribuirá únicamente en la adquisición de 5 unidades.

Colocación de geomembrana,

Tipo de impacto: +

Qué pasa si no se ejecuta y/o que impacto causa: al momento de realizar la construcción del proyecto, se van a generar residuos que quedarían esparcidos por todo el sitio, causando una contaminación visual, del suelo y del agua por el arrastre de estos por la hidrología en la temporada de lluvias, también podrían causar algún daño a la fauna presente en el ecosistema.

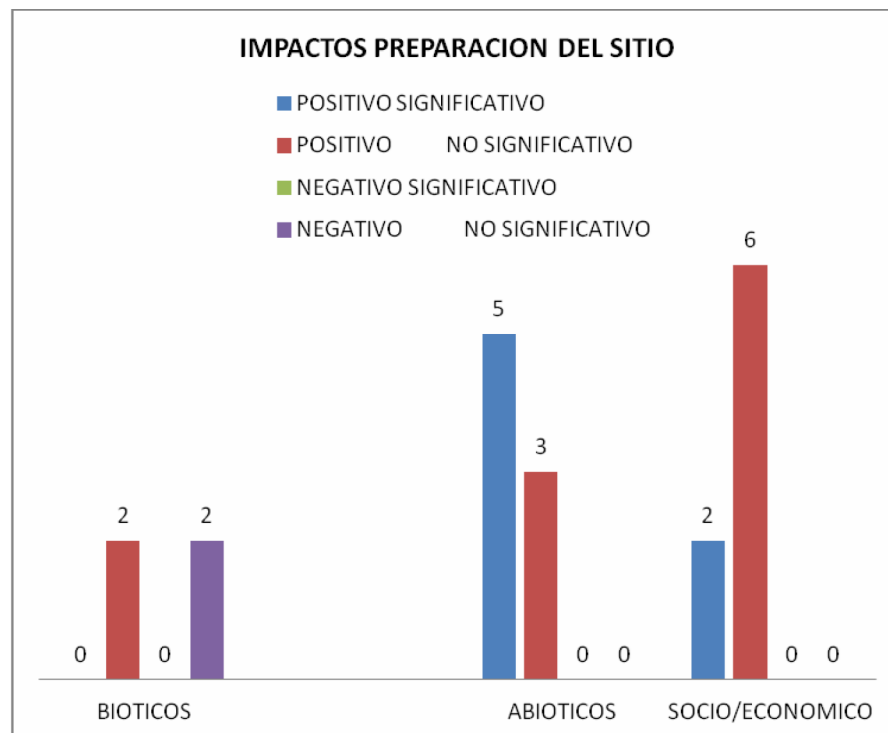
Descripción de la actividad: consiste en la colocación de tambos de pvc debidamente rotulados para realizar la separación de los residuos de manera temporal para posteriormente depositarlos en un lugar autorizado por el municipio. Sobre los atributos abióticos, incide de manera positiva significativa sobre el atributo suelo, ya que al contener los residuos en los depósitos se asegura que no habrá contaminación ni modificación de éste. Sobre el atributo aire, incide de manera positiva significativa al no generar malos olores de manera que se conserva la calidad del aire. En el atributo paisaje incide de manera positiva significativa ya que a nivel local la apariencia de éste será siempre de un sitio limpio. En los atributos socioeconómicos sobre el empleo incide de manera positiva no significativa ya que la recolección y el almacenamiento temporal son actividades muy puntuales y de temporalidad fugaz; en cuanto al comercio incide de

manera positiva no significativa ya que contribuirá únicamente en la adquisición de 5 unidades.

Resumen:

En el Medio abiótico se tienen 5 impactos positivos significativos que afectan a los atributos suelo, aire y agua; ya que las actividades previstas a realizar en la preparación del sitio son tendientes a la prevención de la modificación de cada uno de estos atributos. En cuanto a los impactos identificados para los atributos bióticos estos son 4, de los cuales 2 son positivos no significativos en virtud de que las especies presentes en el punto de actuación no requieren de atención inmediata; se presentan de igual forma 2 negativos no significativos derivado de la descripción anterior.

En cuanto a los impactos identificados en el atributo socioeconómico estos representan 8. En el atributo empleo, 4 impactos son positivos no significativos. En el atributo comercio, 2 impactos son positivos significativos y 2 impactos son positivos no significativos.



Grafica Total de impactos generados para la Etapa de Preparación del Sitio del proyecto.

En esta etapa tenemos un total de 20 Impactos es decir el 45.45 % del total de impactos identificados para el proyecto. El sitio de arranque del muelle corresponde a una zona federal marítima terrestre con suelo arenoso desprovista de vegetación dentro de una zona urbana con instrumentos de regulación de uso de suelo que permiten el desarrollo de proyectos como el que se somete a evaluación.

5.1.7 Etapa de construcción

En esta etapa se tendrán cuatro actividades que son: perforación para colocación de pilotes para el Deck y para el muelle, colocación de traveses y duelas, cepillado y pulido de duelas y construcción de palapa. Estas actividades generan impactos sobre los medios bióticos, abióticos y socioeconómicos. A continuación se describe cada actividad y como afecta en el atributo ambiental:

Perforación para la colocación de pilotes del deck,

Tipo de impacto: -

Qué pasa si no se ejecuta y/o que impacto causa: incidirá sobre el medio abiótico específicamente sobre el atributo suelo ya que se modificara su textura de manera permanente, identificándose un impacto negativo significativo.

Descripción de la actividad: se realizará la excavación manual del suelo hasta una profundidad de 1.20 m con un diámetro de 20 cm para la colocación de los pilotes de madera dura.

Perforación para la colocación de pilotes del muelle,

Tipo de impacto: -

Qué pasa si no se ejecuta y/o que impacto causa: incidirá sobre el medio biótico específicamente sobre el atributo flora, ya que al realizar las perforaciones para la colocación de los pilotes, se puede afectar a la flora marina que se distribuye en la zona

Descripción de la actividad

Implica la remoción de fondo marino de manera puntual con el apoyo de bombas de aire para la colocación de pilotes de madera dura; estos pilotes serán colocados a cada 1.5m de distancia entre ellos a una profundidad de 2.5m, estos no contendrán ningún tipo de cimentación. Esta actividad incidirá sobre el medio abiótico específicamente sobre los atributos suelo y agua; implicara dos impactos negativos significativos, uno sobre la textura y otro sobre la topografía del suelo arenoso, ya que habrá una remoción del suelo y una modificación a la topografía de manera momentánea. Sobre el atributo agua esta se verá impactada en su calidad ya que habrá dispersión de partículas de arena, siendo este un impacto negativo significativo momentáneo. Sobre el medio biótico esta actividad afectara el atributo flora en abundancia ya que se distribuyen algunos pastos marinos; ninguna especie se encuentra en listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por lo tanto no requieren atención especial, causando un impacto negativo no significativo. Sobre el medio socioeconómico generara un impacto positivo significativo en el atributo empleo y un impacto positivo significativo en el atributo comercio.

Colocación de trabes y duelas,

Tipo de impacto: -

Qué pasa si no se ejecuta y/o que impacto causa: Esta actividad incidirá sobre el medio abiótico sobre el atributo ruido de manera negativa no significativa ya que las herramientas a utilizar causaran ruido pero éste será de manera fugaz, ya que durará el tiempo que se utilice la herramienta.

Descripción de la actividad: consiste en la colocación de trabes sobre los pilotes tanto para el deck como para el muelle, estos serán colocados con tornillería de acero inoxidable. Para ello se utilizará un taladro y un generador de 3,500 W.

Sobre el medio socioeconómico incidirá sobre los atributos empleo y comercio de manera positiva significativa.

Cepillado y pulido de duelas,

Tipo de impacto: -

Qué pasa si no se ejecuta y/o que impacto causa: Esta actividad incidirá sobre el medio abiótico sobre el atributo ruido de manera negativa no significativa ya que las herramientas a utilizar causaran ruido pero éste será de manera fugaz, ya que durará el tiempo que se utilice la herramienta.

Descripción de la actividad: consiste en retirar las rebabas de madera hasta dejar la madera con apariencia lisa y brillante, se utilizará un generador de 3,500 W.

consiste en la extracción de rebabas e impurezas propias de la madera a través de la utilización de herramientas de cepillado para su posterior pulido con el fin de obtener un acabado fino. Esta actividad incidirá sobre el medio abiótico sobre el atributo aire ya que se causara ruido durante el tiempo que se utilicen las herramientas este impacto será negativo no significativo ya que su temporalidad será fugaz. Sobre el medio socioeconómico se afectaran los atributos empleo y comercio impactando de manera positiva significativa.

Construcción de palapa,

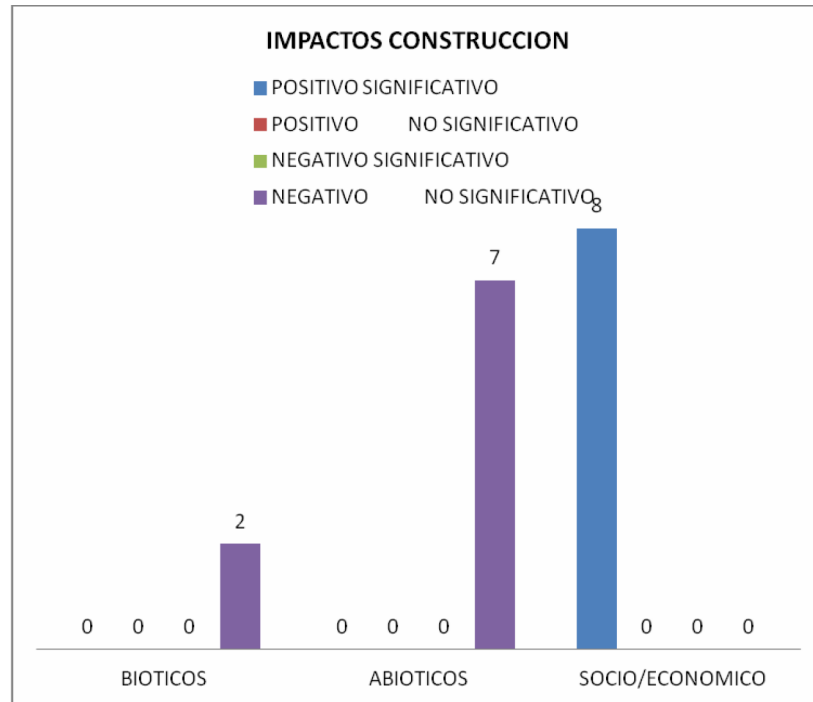
Tipo de impacto: -

Qué pasa si no se ejecuta y/o que impacto causa: incidirá sobre el medio abiótico de manera negativa no significativa sobre el atributo aire ya que causara ruido pero esta será de manera temporal.

consiste en la colocación de una palapa de madera dura y techo de hoja de palma sobre una plataforma al final del muelle. Esta actividad incidirá sobre el medio abiótico de manera negativa no significativa sobre el atributo aire ya que causara ruido pero esta será de manera temporal. Sobre el atributo paisaje, incidirá de manera negativa no significativa ya que ésta no será un obstáculo visual en el paisaje. Sobre el medio socioeconómico causara un impacto positivo significativo tanto en el atributo empleo como comercio.

Resumen:

En el Medio abiótico se tienen 7 impactos negativos no significativos,. Sobre el Medio biótico se identificaron 2 impactos negativos no significativos que inciden sobre el atributo flora. Sobre el medio socioeconómico se identificaron 8 impactos de los cuales la mitad inciden sobre la generación de empleo y la otra mitad sobre el comercio.



Grafica Total de impactos generados para la Etapa de Construcción del proyecto.

5.1.8 Etapa de operación

En esta etapa se tienen dos actividades tendientes al mantenimiento en buen estado del deck y del muelle y al monitoreo de la calidad del agua. Estas dos actividades implican impactos positivos.

Mantenimiento correctivo de deck y muelle,

Tipo de impacto: +

Qué pasa si no se ejecuta y/o que impacto causa: el no realizar esta actividad, podría causar pérdidas económicas mayores que el realizar el mantenimiento preventivo. Por otro lado, evitará el abandono del proyecto; generará empleo permanente y la compra de insumos a nivel local.

Descripción de la actividad: consiste en llevar a cabo actividades tendientes a mantener en buen estado la infraestructura del andador, del muelle y la palapa; en esta actividad no se utilizaran productos tóxicos que puedan causar algún daño al ecosistema.

Monitoreo de la calidad de agua,

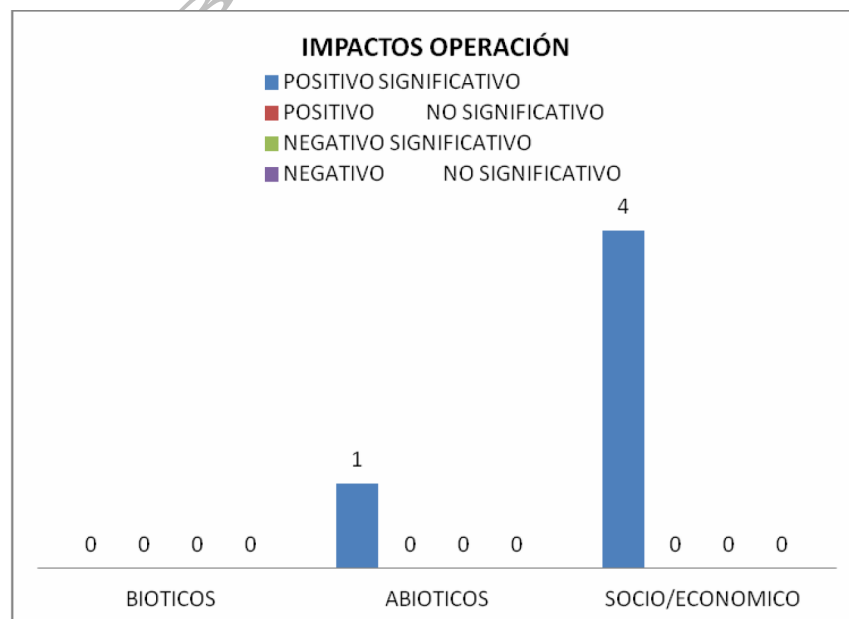
Tipo de impacto: +

Qué pasa si no se ejecuta y/o que impacto causa: no se podría detectar a tiempo, si durante el proceso de construcción y operación, la instalación del proyecto causará algún impacto negativo. Por otro lado es importante para tomar acciones preventivas.

Descripción de la actividad: consiste en la toma de muestras de agua de la bahía con una periodicidad anual en donde se analizara la composición física, química y biológica de ésta para garantizar que la permanencia del proyecto no afectara la calidad del agua.

Resumen:

En esta etapa se generan solo 5 impactos, de los cuales 1 incide sobre el medio abiótico de manera positiva significativa. Y 4 impactos, inciden sobre el medio socioeconómico.



Grafica Total de impactos generados para la Etapa de Operación del proyecto.

5.1.9 Etapa de abandono

En esta etapa se generaran impactos positivos significativos únicamente ya que realizara la actividad de desmantelamiento del deck y muelle.

Desmantelamiento del deck y muelle,

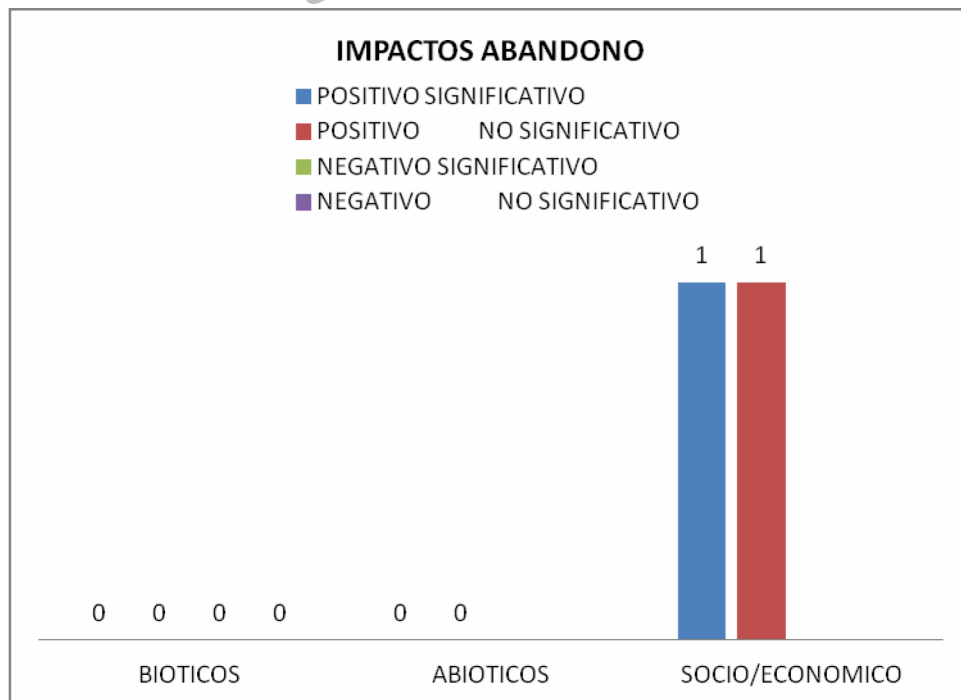
Tipo de impacto: +

Qué pasa si no se ejecuta y/o que impacto causa: quedaría abandonado la infraestructura en un sitio de gran valor ecológico y paisajístico.

Descripción de la actividad: consiste en el retiro de duelas, traveses y pilotes que conforman la estructura del deck y muelle. Esta actividad incide de manera positiva significativa en los atributos empleo y comercio.

Resumen:

En total se han identificado 1 impacto positivo significativo y 1 impacto positivo no significativo todos sobre el atributo socio económico.



Grafica Total de impactos generados para la Etapa de abandono del proyecto.

5.1.10 Discusión de los impactos negativos

Respecto a los Impactos negativos significativos o no significativos, solo se presentarán en la etapa de preparación del sitio y construcción. 2 Impactos negativos no significativos se presentan sobre el medio biótico que incidirán sobre el atributo flora y corresponden al trazo que se realizará para delimitar el área de actuación; la perforación para la colocación de los pilotes tanto en el área del deck como en el área de colocación del muelle, implicara la remoción del fondo arenoso y la dispersión de partículas, sin embargo la durabilidad de este impacto será momentáneo. (9) impactos negativos no significativos fueron identificados en la etapa de construcción y en general implican la generación de ruido, la remoción del suelo del fondo marino y el paisaje. Sin embargo estos impactos anteriores son de atención menor.

5.1.11 Discusion de los impactos positivos

El proyecto muestra una viabilidad del desarrollo de estas actividades ya que se implementaran acciones tendientes al aprovechamiento de una superficie sin en el arranque del muelle, no presenta especies que se encuentren enlistadas en la Norma y que requieran de una atención especial y sobre todo porque da pie al cumplimiento de las Leyes, Normas y Ordenamientos que hacen factible la ejecución de este proyecto. Por otro lado se tiene la aplicación de técnicas y la utilización de materiales que facilitaran y contribuirán con el manejo adecuado del proceso de construcción y del ecosistema.

5.1.12 Resumen de impactos generados

Los impactos que generara el proyecto, son un total de 44, de los cuales el 47.73% de impactos son positivos significativos; 27.27% corresponden a impactos positivos no significativos; 0.00% son impactos negativos significativos y el 25.00% son impactos negativos no significativos.

PREPARACION DEL SITIO					
	POSITIVO		NEGATIVO		
	SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	TOTAL
BIOTICOS	0	2	0	2	4
ABIOTICOS	5	3	0	0	8
SOCIO/ECONOMICO	2	6	0	0	8
SUBTOTAL	7	11	0	2	20
ETAPA DE CONSTRUCCION					
	POSITIVO		NEGATIVO		
	SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	TOTAL
BIOTICOS	0	0	0	2	2
ABIOTICOS	0	0	0	7	7
SOCIO/ECONOMICO	8	0	0	0	8
SUBTOTAL	8	0	0	9	17
ETAPA DE OPERACIÓN					
	POSITIVO		NEGATIVO		
	SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	TOTAL
BIOTICOS	0	0	0	0	0

ABIOTICOS	1	0	0	0	1
SOCIO/ECONOMICO	4	0	0	0	4
SUBTOTAL	5	0	0	0	5
ETAPA DE ABANDONO					
	POSITIVO		NEGATIVO		
	SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	TOTAL
BIOTICOS	0	0	0	0	0
ABIOTICOS	0	0			0
SOCIO/ECONOMICO	1	1			2
SUBTOTAL	1	1	0	0	2
TOTAL	21	12	0	11	44
PORCENTAJE	47,73	27,27	0,00	25,00	100
%					

6 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

6.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental

Las medidas de mitigación son trascendentales para la prevención de los efectos negativos generados por las actividades del proyecto. Por otra parte, las medidas de mitigación contempladas en un Programa Integral de Manejo Ambiental (PIMA), no solo sirven para mitigar o minimizar los impactos generados por un proyecto, sino que son una herramienta que nos ayuda a prevenir, controlar, atenuar, corregir o compensar los impactos ambientales generados.

En la mitigación abarcamos todas aquellas acciones tendientes a reducir la exposición o la vulnerabilidad del factor ambiental que es amenazado por actividades necesarias para llevara a cabo el proyecto. Las principales medidas de mitigación a considerar es a largo plazo que incluyen tanto medidas de planificación del desarrollo así como obras de protección, como es el caso de la colocación de la membrana geotextil alrededor del área de construcción del muelle con fines de prevenir la dispersión de partícula.

De acuerdo a la legislación ambiental, las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de disposiciones y acciones anticipadas que tienen por objeto evitar o reducir los impactos ambientales que pudieran ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de una obra o actividad. Asimismo, incluye la aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las diversas etapas de un proyecto (diseño, construcción, operación y mantenimiento). Es de nuestro interés mitigar cualquier tipo de efecto negativo por mas mínimo que sea, es por esto que los efectos no significativos negativos generados por la realización del proyecto, también serán mitigados en su totalidad, de esta manera ahorramos daños ambientales, que a largo plazo generarían altos costos remediarlos.

Los componentes ambientales impactados en el sistema y sus alternativas propuestas para la prevención y mitigación de los impactos identificados, se describen a continuación. En

la medida de mitigación se indica también el tipo o categoría de mitigación, considerándose para ello las siguientes claves:

1. Exclusión: Son aquellas medidas que tienden a promover la existencia de las condiciones similares a las iniciales TIPO 1.
2. Reducción: Cuando el efecto adverso se presenta en el ambiente sin posibilidad de eliminarlo, se implementan medidas que tiendan a disminuir sus efectos. TIPO 2.
3. Minimización: Son aquellas medidas en las que tomamos en cuenta la normatividad vigente en cada materia en los que involucra las actividades del proyecto, las cuales son de apoyo para minimizar el efecto negativo ante el ambiente. TIPO 3.

Medidas de Mitigación para Impactos Negativos Significativos

Tabla Descriptiva

En la siguiente, se muestra los 11 Impactos No Significativos Negativos generados en la etapa de preparación del sitio y construcción, se muestran la afectación a cada componente ambiental así como la medida a utilizar para minimizar el daño a cada factor, de esta manera se mitigan todos los impactos negativos generados por la realización del proyecto

Tabla Impactos Negativos No Significativos con sus respectivas medidas para atenuar el daño ambiental para el proyecto			
<i>ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO</i>			
<i>TRAZO</i>	<i>Flora</i>	Abundancia dominancia	Reducción
<i>ETAPA DE CONSTRUCCION</i>			
<i>PERFORACION DE PILOTES DEL MUELLE</i>	Suelo	Textura, topografía	Reducción
	Agua	Calidad	Reducción
		Abundancia dominancia	Reducción
<i>COLOCACIÓN DE TRABES Y DUELAS</i>	Aire	Ruido	Reducción
<i>CEPILLADO Y PULIDO DE DUELAS</i>	Aire	Ruido	Reducción
<i>CONSTRUCCION DE PAPALA</i>	Aire	Ruido	Minimización
	Paisaje	Apariencia	

ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO

TRAZO * FLORA

Medida de mitigación tipo 2

La superficie de contacto para colocar los postes de referencia que trazaran la zona de construcción es mínima y puntal, por lo que será suficiente con la remoción de los organismos que se encuentren de manera que se descubra el sustrato arenoso para poder colocar estos.

ETAPA DE CONSTRUCCION

PERFORACIÓN DE LA COLOCACIÓN DE PILOTES MUELLE * SUELO.

Medida de Mitigación tipo 2

Se colocará una malla geotextil del 90% alrededor de toda el área que implique el desplante de las obras del muelle; la textura se verá comprometida al momento de la perforación para la colocación de los pilotes al igual que la topografía, sin embargo esta malla permitirá que la arena del fondo se deposite nuevamente sobre la misma superficie de trabajo, lo anterior quiere decir que la afectación a este atributo será momentáneo durante el tiempo que dure esta actividad.

PERFORACIÓN DE LA COLOCACIÓN DE PILOTES DEL MUELLE*AGUA

Medida de Mitigación tipo 2

Se colocara una malla geotextil del 90% alrededor de toda el área que implique el desplante de la obra del muelle, la calidad del agua se verá comprometida al momento que se inicie la perforación del suelo ya que habrá dispersión de partículas lo que alterara su composición física, sin embargo esta malla evitara que estas partículas suspendidas puedan ser depositadas fuera del área de desplante del proyecto reduciendo la afectación únicamente al área de trabajo. Este atributo se verá afectado de manera momentáneo esto quiere decir, durante el tiempo que dure esta actividad.

PERFORACIÓN DE LA COLOCACIÓN DE PILOTES DEL MUELLE * FLORA

Medida de Mitigación tipo 2

De manera manual se realizará el corte del área de perforación previo a la perforación del fondo arenoso para la colocación de los pilotes. Se cortará a manera de bloques de 40*40cm y colocados en las zonas desprovistas de pasto marino en la misma profundidad de agua.

COLOCACION DE TRABES Y DUELA (PISO) * AIRE

Medida de mitigación tipo 2

La perforación para la tornillería se realizara fuera del área de actuación y en su caso se utilizaran herramientas nuevas para minimizar el ruido; este impacto se considera fugaz porque durara únicamente el tiempo que se utilicen las herramientas.

CEPILLADO Y PULIDO DE DUELAS*AIRE

Medida de Mitigación tipo 2

Se procurara a medida de lo posible que las piezas que conformen el muelle lleguen al sitio de la construcción del proyecto ya preparadas de manera que únicamente se utilicen herramientas que en este caso deberán ser nuevas para minimizar el ruido y que serán utilizadas únicamente para la eliminación de rebabas. Este impacto se considera fugaz porque durara únicamente el tiempo que se utilicen las herramientas.

CONSTRUCCIÓN DE PALAPA*AIRE

Medida de Mitigación tipo 2

Se procurara a medida de lo posible que las piezas que conformen la palapa lleguen al sitio de la construcción del proyecto ya preparadas de manera que únicamente se utilicen herramientas que en este caso deberán ser nuevas para minimizar el ruido que se produzca durante este proceso. Este impacto se considera fugaz porque durara únicamente el tiempo que se utilicen las herramientas.

CONSTRUCCIÓN DE PALAPA* PAISAJE

Medida de Mitigación tipo 3

Se tomará en cuenta los criterios permitidos para la construcción de acuerdo al POEL de Isla Mujeres. En ningún momento constituirá un elemento arquitectónico que impida la visión del boulevard Rueda Medina

IMPACTOS RESIDUALES

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e

incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. Por ello, el estudio de impacto ambiental quedará incompleto si no se especifican estos impactos residuales ya que ellos son los que realmente indican el impacto final de un determinado proyecto. A continuación evaluamos los componentes ambientales para verificar que no quedaran impactos residuales por la realización del proyecto.

Componente ambiental clima

En la actualidad el clima es típico de la costa de Quintana Roo, con el proyecto no se verá afectado el clima ya que no se llevará a cabo actividades tendientes a la eliminación de la vegetación.

Componente ambiental suelo

El proyecto ocupará una superficie desprovista de vegetación en la porción de tierra firme dentro de la ZFMT, no se prevé un cambio en la tendencia del estado actual.

Componente ambiental aire

En la actualidad, no se presentaran impactos residuales por la emisión de partículas o el ruido, además de que éstos serán fugaces y reversibles por lo que no se esperan impactos residuales.

Componente ambiental agua

Habrà dispersión de partículas al momento de la perforación del suelo marino, sin embargo estos serán depositados nuevamente en el fondo una vez que se hayan terminado las actividades constructivas; por lo tanto no hay efectos residuales.

Componente ambiental flora

El deck no implica un cambio de uso de suelo ni remoción de vegetación, debido a la ausencia de ésta sobre la superficie que ocupará el arranque del muelle; en el caso de la superficie que ocupará el muelle, el pasto marino será removido y depositado sobre espacios libres de pasto a la misma profundidad, por lo consiguiente no hay un efecto residual.

Componente ambiental fauna

No habrá un impacto residual ya que no se realizará el aprovechamiento de ningún tipo de fauna.

Componente ambiental paisaje

Podemos decir que de manera general, el paisaje no se verá afectado permanentemente, sin embargo el paisaje constituye un elemento de percepción individual lo que para unos pudiera significar la construcción de un elemento fuera del entorno natural, para otros pudiera significar un elemento ornamental y de mayor plusvalía para el sitio, por lo consiguiente se considera que no hay un efecto residual.

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

En este capítulo el objetivo es presentar una predicción del comportamiento que tendrá el sistema ambiental en un espacio y tiempo determinados bajo diferentes escenarios, considerando la existencia o ausencia del proyecto, así como las medidas preventivas o de mitigación propuesta en el capítulo anterior.

7.1 Pronóstico del escenario

7.1.1 Sin Proyecto.

El sitio de instalación del proyecto se ubica en una zona de desarrollo de infraestructura de muelles y atracaderos para uso turístico en donde se distribuye escasa vegetación consistente en especies de la Familia Poaceae y algunas rastreras como Ipomea y Passifloraceae en bajas densidades, sin embargo estas desempeñan una gran función ecológica en el ecosistema; la fauna terrestre es nula y se concentra específicamente en las aves de paso. En cuanto al paisaje, corresponde al de una zona urbana, en donde se visualizan viviendas unifamiliares, negocios y avenidas con todos los servicios domésticos. Que habitaban la zona antes de que fuera decretada como área natural protegida. En cuanto a la calidad ambiental del sitio es buena ya que se conservan los elementos existentes en buen estado de conservación.

7.1.2 Con proyecto, medidas de mitigación y prevención.

No hay afectación a la vegetación ya que ésta se ausenta del área de arranque del muelle, así como la fauna es nula. En el fondo marino implicará la remoción de pasto. En cuanto al suelo puede haber pérdida de éste y contaminación por el uso de sustancias tóxicas que se utilicen para el tratamiento de la madera a emplear, así como la dispersión de partículas en el agua que alteraría la calidad de la misma. Otras especies de fauna y flora pueden ser afectadas secundarias a las actividades constructivas

7.1.3 Con proyecto y con medidas de mitigación y prevención.

En este escenario el atributo vegetación no se verá modificado en virtud de que el área que se propone a aprovechar carece de esta ya que se desarrollan actividades antropológicas derivado de actividades económicas que se realizan en el sitio ya que se encuentra en una zona urbana de la Isla. Al no haber cambio de uso de suelo por remoción de vegetación no se afectará el clima. La construcción del muelle afectará el suelo de manera puntual sin embargo esta afectación será momentánea no afectando las características físicas ni topográficas del sitio, La flora será removida y rescatada; en cuanto al paisaje, la percepción será que es un elemento constructivo que se integrara de manera equilibrada con el entorno ya que se utilizaran materiales típicos de la región. Habrá una derrama económica ya que se generaran empleos y la adquisición de equipo e insumos. En general se cumplirá con la normatividad ambiental vigente. En la grafica se nota la recuperación del atributo ambiental, implementando las medidas de mitigación

Suelo: Para la etapa de preparación del sitio se buscará el daño menos posible utilizando técnicas artesanales para reducir la resuspensión de sedimento. Como se puede observar en la grafica, esta simulado para 1 año ya que es el tiempo en que se realizaran las obras, como se observa en la grafica con “proyecto” desciende lentamente hasta decaer a 1 en calidad ambiental cuando se lleven 9 meses, sin emplear ninguna medida, es por esto que en busca de cuidar el atributo ambiental, empleamos las siguientes medidas de mitigación:

* Utilizar un equipo adecuado para la remoción de material vegetal, si fuera necesario la remoción de material sólido (sustrato), se deberá utilizar un equipo de succión con tolva que ayude a reducir la resuspensión de sedimento. Se ejecutara con personal apoyado con equipo mecánico en el caso particular de la colocación de pilotes

7.2 Programa de vigilancia ambiental

7.2.1 Lineamientos que considerar dentro del Programa de Vigilancia Ambiental.

Los lineamientos generales sobre los que trabajará el equipo de protección ambiental, son los siguientes:

- a) Se establece un amplio contacto con los responsables de área, estableciendo revisión de las acciones que se deberán llevar a cabo de manera permanente.
- b) Se dará un curso de capacitación en donde los contenidos tengan relación con la importancia ecológica de la zona, así como las actividades que se deben desarrollar para reducir los impactos ambientales inherentes al proyecto.
- c) Se registrará en bitácoras la vigilancia que incluya la elaboración de los informes correspondientes al manejo de aguas y su calidad, ahorro y separación de residuos sólidos, que permitan dar a conocer los resultados de la supervisión efectuada.
- d) Se presentarán informes a las autoridades ambientales de acuerdo a lo que sea solicitado en los respectivos oficios de cumplimiento.

7.3 Conclusiones

Después del análisis del presente documento se pueden llegar a las siguientes conclusiones:

La presente Manifestación de Impacto Ambiental, ha identificado y evaluado los impactos ambientales tanto positivos como negativos de cada etapa del proyecto que podrían presentarse durante su ejecución; asimismo, los elementos que sintetizan la importancia de los impactos, estos es la relación entre las acciones y los factores con el fin de prever las incidencias ambientales.

Desde el punto de vista ambiental se puede concluir que el desarrollo del proyecto es viable en virtud de que las medidas de mitigación contempladas para aminorar los efectos negativos al ambiente, reducirán eficientemente el nivel de impacto de las acciones sobre las que actuarán, principalmente sobre los componentes de suelo y paisaje, en los subfactores de caracteres edáficos, residuos sólidos, emisiones a la atmósfera y paisaje.

Tomando en cuenta estos importantes factores se puede afirmar que se dan las condiciones para realizar en forma sustentable, ordenada y racional, protegiendo los recursos naturales del área con medidas preventivas y correctivas que reduzcan los impactos ambientales, y cumpliendo con la normatividad ambiental establecida, el

proyecto se pone a consideración la autorización de este proyecto en materia de impacto ambiental, y al cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio y a lo que la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, dictamine.

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

8.1 Formatos de presentación

Para el desarrollo del estudio, se realizaron levantamientos de campo y recopilación bibliográfica actualizada de la zona, determinando de esta forma la primera actividad metodológica que consistió en una revisión bibliográfica exhaustiva sobre las experiencias documentadas en proyectos similares con la finalidad de observar, a priori, las condiciones ambientales que prevalecen en la región. Además, se realizó un análisis de todos y cada uno de los instrumentos normativos aplicables a la zona del proyecto, para determinar su viabilidad y desarrollo.

Desde el punto de vista técnico, se realizaron estudios complementarios como análisis fotográfico y cartográfico digital (fotografías aéreas y cartas temáticas del INEGI en escala 1:250,000 y la carta topográfica en escala 1:50,000) con Sistemas de Información Geográfica.

Posteriormente se realizaron dos visitas de campo con la finalidad de determinar "in situ", el tipo de flora y fauna silvestre encontrada en el lugar de estudio y su área de influencia. Para ello, se elaboraron listas de verificación como base para el ulterior desarrollo de matrices de cribado que condujeran a otra matriz de identificación de impactos ambientales que fueron elaboradas ad hoc para el proyecto.

El marco conceptual de referencia y la aplicación de técnicas específicas de identificación, caracterización y evaluación de impactos permitieron, junto con un exhaustivo trabajo en campo, establecer los efectos que inducirá el desarrollo del proyecto y las diversas medidas de mitigación aplicables para cada una de las obras y actividades generadoras de impactos.

- Planos definitivos

- Los planos definitivos que se presentan en este estudio corresponden a:
- Plano de conjunto del proyecto en formato Autocad.
- Fotografías
- En el cuerpo del documento se presentan fotografías con las condiciones actuales del predio y la vegetación presente en los mismos, se presentan imágenes aéreas del predio.

9 BIBLIOGRAFÍA.

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Ley General de Vida Silvestre.
- Aguilera, Nicolás. 1959. "Los suelos" en Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. E. Beltran, editor, IMRNR, México, pp. 117-212 .
- Andrews, A., T. Gallareta N., F. Robles C., R. Cobos P. y P. Cervera R. 1980. " Isla Cerritos: and itzá trading port on the North Coast of Yucatan, México. " National Geographic 4(2):196-207.
- Barrera, M. Alfredo, Alfredo Barrera Vazquez, Rosa María Lopez F. 1976. Nomenclatura Etnobotánica Maya. Una interpretación taxonómica. Instituto Nacional de Antropología e Historia, S.E.P. Centro Regional del Sureste. Colección Científica: Etnología. No. 36. México, D.F.
- Bezaury, C. Juan. 1989. "La Casuarina, una amenaza a la flora y fauna de nuestras costas." Boletín Amigos de Sian Ka'an, 5:10-11
- Miranda, F. 1959. "La vegetación de la península yucateca" en Los Recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. II Parte: Estudios particulares. IMRNR, México, pp. 215- 271.
- Navarro L., D., T. Jiménez A. y J. Juárez G. 1990. "Los mamíferos de Quintana Roo" en Diversidad Biológica en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México. Centro de Investigaciones de Quintana Roo/Universidad de Florida, pp. 371-450.
- Navarro L., D. 1992. Ecological restoration of a tropical dry forest after a human-made disturbance. CIQRO. Documento inédito. Navarro L., D. 1992a. Los mamíferos de Quintana Roo, en peligro de extinción. CIQRO. Serie Divulgación, n° 3. Noguez Galvez, Ana María. 1991. Changes in soil properties following

shifting cultivation in Quintana Roo, México. Master of Science Thesis, University of Florida, Gainesville, 65 págs.

- Sánchez, A. 1980. Características generales del medio físico de Quintana Roo. En: Quintana Roo y Perspectiva, memorias del simposio CIQRO-UNAM. pp. 30-32.
- Sapper, K. 1977. Geología de la Península de Yucatán. En. Enciclopedia Yucatanense. Tomo I. Edición Oficial del Gobierno de Yucatán. pp. 19-28.
- Sosa, Victoria., J. Salvador Flores, V. Rico-Gray, Rafael Lira, J.J. Ortiz. 1985. Etnoflora yucatanense. Lista florística y sinonimia maya. Fascículo 1. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Xalapa, Ver. Mayo 1985

Glosario de Términos.

Autoridades: Los servidores públicos, cualesquiera que sea su denominación, debidamente facultados, de las unidades administrativas de las dependencias federales que lleven a cabo sus funciones en los puertos.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

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

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

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

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

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

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

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promotor para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de auto depuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

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