



## MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

- 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, con número de bitácora **23/MP-0056/05/22**.
- III Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC, la CURP, y domicilio particular de persona física en página 8.
- IV Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia de Acceso a la Información Pública y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia de Acceso a la Información Pública. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de clasificación y desclasificación de la Información, así como para la elaboración de versiones públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

ACTA\_15\_2022\_SIPOT\_2T\_2022\_ART69 en la sesión celebrada el 15 de julio del 2022

[http://dsiaposdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2022/SIPOT/ACTA\\_15\\_2022\\_SIPOT\\_2T\\_2022\\_ART69.pdf](http://dsiaposdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2022/SIPOT/ACTA_15_2022_SIPOT_2T_2022_ART69.pdf)

**VI Firma de titular:**

  
**Lic. María Guadalupe Estrada Ramírez.**

Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 39, en concordancia armónica e interpretativa Con los artículos 19 y 40, todos del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; y de conformidad con los artículos 5, fracción XIV y 84 de ese mismo ordenamiento reglamentario, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el estado de Quintana Roo, previa designación, firma la C. María Guadalupe Estrada Ramírez, Jefa de la Unidad Jurídica". \*

\*Oficio 00291 de fecha 12 de abril de 2021.

<sup>1</sup> 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.



MANIFESTACIÓN  
DE IMPACTO  
AMBIENTAL  
PARTICULAR  
MODALIDAD A

CAMPING ISLA  
MUJERES

Localizado en: Zona  
Federal Marítimo Terrestre,  
Manzana 10, Circuito  
Aeropuerto Municipio de Isla  
Mujeres, Estado de Quintana  
Roo

Promovido por: Sergio Alarcón Flores

---

## Contenido

I.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	6
I.1.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....	6
I.1.1	Nombre del proyecto.....	6
I.1.2	Ubicación del proyecto. ....	6
I.1.3	Duración del proyecto. ....	6
I.2.	DATOS GENERALES DE LOS PROMOVENTES.....	7
I.2.1.	Nombre o razón social del promovente. ....	7
I.2.2.	Registro federal de contribuyentes del Promovente. ....	7
I.2.3	Nombre y cargo del representante legal. ....	7
I.2.4	Dirección del promovente o de su representante legal para recibir y oír notificaciones. ....	7
I.2.5	Nombre del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental. ....	7
II.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. ....	8
II.1	INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO. ....	8
II.1.1	Naturaleza del proyecto. ....	8
II.1.2	Selección del sitio.....	8
II.1.3	Ubicación física y planos de localización.....	9
II.1.4	Dimensiones del proyecto.....	10
II.1.5	Inversión requerida.....	13
II.1.6	Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	13
II.1.7	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos .....	14
II.2	CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO. ....	16
II.2.1	Programa de trabajo. ....	16
II.2.2	Etapa de preparación del sitio .....	17
II.2.3	Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto .....	18
II.2.4	Etapa: construcción.....	18
II.2.5	Etapa de operación y mantenimiento.....	19
II.2.6	Etapa de abandono del sitio .....	19
II.2.7	Personal requerido para la obra.....	19
II.2.8	Insumos, materiales y sustancias a utilizar en el desarrollo del proyecto.....	20
II.2.10.	Consumo de agua en las distintas etapas del proyecto.....	21

II.2.11 Utilización de explosivos.....	21
II.2.12 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera. .....	21
II.2.13. Generación de gases efecto invernadero identificar por etapa si el proyecto: .....	25
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO. ....	26
III.1. Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente. ....	26
III.2. Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental.....	28
III.3. Programas de ordenamiento ecológico REGIONALES (POER). ....	29
III.3.1 Programa de ordenamiento local del municipio de isla mujeres.....	29
III.3.2 Programa de ordenamiento ecológico marino y regional del golfo de méxico y mar caribe	44
III.4. Área natural protegida (ANP).....	59
III.5. Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS).....	59
III.6. Regiones terrestres prioritarias.....	59
III.7. Regiones hidrológicas prioritarias .....	59
III.8. Planes y programas de desarrollo urbano municipales. ....	60
III.8.1 Programa Parcial de Desarrollo Urbano Zona Insular Del Municipio Isla Mujeres, Quintana Roo, 2010-2030 (P.O.E., 5 de Octubre del 2010). ....	60
III.9. Normas oficiales mexicanas. ....	60
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	62
IV.1 Delimitación del área de influencia.....	62
IV.2 Delimitación del sistema ambiental.....	63
IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	68
IV.3.1.1 Medio abiótico .....	68
a) Clima y fenómenos meteorológicos:.....	68
b) Geología y geomorfología: .....	71
c) Suelos:.....	73
d) Agua: .....	73
e) Un análisis de vulnerabilidad y adaptación de los asentamientos humanos al cambio climático. .....	74
f) Aire:.....	76
IV. 3.1.2 Medio biótico. ....	77

a) Vegetación .....	77
b) Fauna.....	82
IV. 3.1.3 Medio socioeconómico.....	83
IV. 3.1.4 Paisaje .....	87
IV.3.1.5 Diagnóstico ambiental .....	90
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	92
5.1. Metodología para la evaluación de los impactos ambientales.....	92
5.2. Justificación de la metodología seleccionada .....	92
5.3. Valoración del impacto ambiental a nivel cualitativo. ....	93
5.4. Valoración del impacto ambiental a nivel cuantitativo.....	95
5.4.1. Criterios seleccionados para la valoración de los impactos.....	96
5.4.2. Asignación de rangos para los criterios de evaluación. ....	99
5.4.3. Cálculo del valor de importancia de los impactos ambientales.....	99
5.5. Jerarquización de los impactos ambientales .....	121
5.6. Conclusiones .....	125
VI. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN CADA UNA DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO.....	127
VI.1. Etapa de preparación del sitio .....	130
VI.2. Etapa de construcción. ....	136
VI.3. Etapa de operación y mantenimiento.....	142
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. ....	145
VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto. ....	145
VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.....	146
VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación. ....	148
VII.4. Pronóstico ambiental. ....	149
VII.6 Conclusiones. ....	150
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. ....	151
VIII.1. Cartografía. ....	151
VIII.2. Otros anexos. ....	151
VIII.3 Glosario de términos.....	151
VII.4. . Literatura consultada .....	153
VIII.5. Páginas electrónicas consultadas.....	155

## Índice de Cuadros:

Cuadro 1. Cuadro de coordenadas del predio del proyecto. ....	10
Cuadro 2. Distribución de las superficies en planta baja. ....	10
Cuadro 3. Cronograma etapa de solicitud se permisos. ....	16
Cuadro 4. Cronograma etapas de preparación y construcción. ....	16
Cuadro 5. Actividades de mantenimiento.....	19
Cuadro 6. Trabajadores laborando en la obra.....	19
Cuadro 7. Consumos de Combustibles. ....	20
Cuadro 8. Consumo de agua.....	21
Cuadro 9. Estimación de residuos que serán generados en las etapas de preparación y construcción..	22
Cuadro 10. Estimación de residuos que serán generados en las etapas de operación y mantenimiento. .....	23
Cuadro 11. Unidad de gestión ambiental UGA 7 "Isla Mujeres" dentro de la cual se encuentra el predio del proyecto.....	29
Cuadro 12. Criterios de regulación ecológica asignados a la UGA 07.....	31
Cuadro 13. Criterios de regulación ecológica de aplicación general y su vinculación con el proyecto. ..	31
Cuadro 14. Criterios urbanos aplicables a la UGA 07 del POEL del Municipio de Isla Mujeres. ....	39
Cuadro 15. Acciones y criterios aplicables a la UGA 137. ....	45
Cuadro 16. Vinculación con los Criterios generales.....	45
Cuadro 17. Criterios y acciones específicas para las UGA's 137.....	52
Cuadro 18. Tipos de vegetación del sistema ambiental .....	78
Cuadro 19. Vegetación identificada en el predio .....	81
Cuadro 20. Fauna del sistema ambiental.....	82
Cuadro 21. Matriz cauda efecto .....	93
Cuadro 22. Asignación de rangos de valor .....	99
Cuadro 23. Resumen de impactos .....	123
Cuadro 24. Clasificación de impactos .....	124

## Índice de Figuras:

Figura 1. Ubicación del predio del proyecto en la localidad de Isla Mujeres -----	6
Figura 2. Estado actual del predio-----	8
Figura 3. Plano del predio del proyecto. -----	9
Figura 4. Plano de conjunto del proyecto -----	11
Figura 5. Diseño y altura de la palapa recepción-----	12
Figura 6. Diseño de plataformas -----	13
Figura 7. Colindancias del predio -----	13
Figura 8. Estado actual de la cobertura del predio -----	14
Figura 9. Ejemplo de recipientes para una correcta separación de los residuos.-----	23
Figura 10. Ejemplo de composteros realizados con materiales de reutilizados. -----	23

Figura 11. Ejemplo de recipientes para una correcta separación de los residuos. -----	24
Figura 12. Ubicación del predio del proyecto en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres (2008).-----	30
Figura 13. Plano de área de influencia.-----	62
Figura 14. Tipos de climas de Isla Mujeres. -----	63
Figura 15. Plano de fisiografía. -----	64
Figura 16. Plano de tipos de suelo.-----	65
Figura 17. Plano de geología. -----	65
Figura 18. Plano de hidrología superficial. -----	66
Figura 19. Plano de unidades de gestión ambiental. -----	66
Figura 20. Plano de uso de suelo y vegetación serie VI del INEGI.-----	67
Figura 21. Sistema ambiental del proyecto -----	68
Figura 22. Tipos de climas de Isla Mujeres. -----	69
Figura 23. Trayectoria de fenómenos meteorológicos en el Golfo de México y Mar Caribe.-----	71
Figura 24. Plano de geología. -----	72
Figura 25. Izquierda) roca madre expuesta; centro, construcción sobre roca madre; derecha, acercamiento a roca madre.-----	73
Figura 26. Plano de tipos de suelo-----	73
Figura 27. Hidrología superficial. -----	74
Figura 28. Escenario esperado de precipitación promedio para el mes de junio en el periodo de 2015-2039.-----	75
Figura 29. Escenario esperado de precipitación promedio para el mes de junio en el periodo de 2045-2069.-----	75
Figura 30. Escenario esperado de precipitación promedio para el mes de junio en el periodo de 2015-2039.-----	76
Figura 31. Uso de suelo y vegetación serie VI del INEGI. -----	77
Figura 32. Uso de suelo y vegetación elaboración propia. -----	78
Figura 33. Vista panorámica de la vegetación hidrófila en Sac Bajo. -----	79
Figura 34. Vegetación de duna en el cantil cercano a la Salina Chica.-----	79
Figura 35. Vegetación de manglar-----	80
Figura 36. Vegetación de selva baja-----	81
Figura 37. Ubicación de servicios de salud -----	84
Figura 38. Vialidades del sistema ambiental-----	88
Figura 39. Playa Tiburón. -----	88
Figura 40. Características del sistema ambiental -----	89
Figura 41. Fragmentación del hábitat por el desarrollo urbano de la isla -----	126
Figura 42. Letreros indicativos -----	129
Figura 43. . Ejemplo de los letreros restrictivos que se colocarán en el predio, durante las etapas de preparación y construcción. -----	130
Figura 44. Ejemplo de los letreros de concientización ambiental que se colocarán en el predio, durante las etapas de preparación y construcción. -----	130

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

### I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

#### I.1.1 Nombre del proyecto.

"CAMPING ISLA MUJERES", en adelante "El Proyecto"

#### I.1.2 Ubicación del proyecto.

El predio del Proyecto" se ubica en Zona Federal Marítimo Terrestre, Manzana 10, Circuito Aeropuerto Municipio de Isla Mujeres, Estado de Quintana Roo, el cual cuenta con una superficie de 1, 355.35 m<sup>2</sup>, conforme a la siguiente figura:



Figura 1. Ubicación del predio del proyecto en la localidad de Isla Mujeres

#### I.1.3 Duración del proyecto.

Duración total (incluye todas las etapas): Se estima que la etapa de tramitología (permisos estatales y municipales) tengan una duración de 6 meses, mientras que la etapa de preparación y construcción tendrán una duración en conjunto de 36 meses, la etapa de operación y mantenimiento tendrá una duración aproximada de 60 años, misma que con el debido mantenimiento preventivo y correctivo podrá prolongarse por tiempo indefinido, ya que los hoteles tiene que renovarse cada cierto tiempo para mantenerlos en el gusto de los huéspedes.

## **I.2. DATOS GENERALES DE LOS PROMOVENTES.**

### **I.2.1. Nombre o razón social del promovente.**

Sergio Alarcón Flores (se anexa copia del INE en anexo 1),

Se presenta en Anexo 1 el Título de Concesión DGZF-835/12 a favor de la C. Anny Beatriz Almeida Cetina, al igual que la solicitud de Cesión de derechos de la concesión a favor del C. Sergio Alarcón Flores.

### **I.2.2. Registro federal de contribuyentes del Promovente.**

[REDACTED]

### **I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.**

-----

### **I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir y oír notificaciones.**

[REDACTED]  
[REDACTED]

### **I.2.5 Nombre del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.**

**Nombre o razón social:** Manuel Vargas Hernández

**Registro Federal de Contribuyentes o CURP:** [REDACTED]

**Dirección del responsable técnico del estudio:** [REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

### II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

#### II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El proyecto denominado "Camping Isla Mujeres", es un lugar que ofrecerá servicios turísticos de campamento, ubicado en la Zona Federal Marítimo Terrestre sobre una zona rocosa, está dirigido a dar albergue a aquellos turistas que gusten de los espacios naturales, así como a estudiantes, que requieran de un espacio austero pero dotado de servicios básicos, en el que puedan confortablemente permanecer el tiempo necesario.

Por estar ubicado en la zona costera de zona insular de Isla Mujeres y dado el objetivo del proyecto, se buscó un diseño arquitectónico integrado al contexto natural de la zona, por lo cual el campamento eco turístico tendrá una capacidad para 10 personas hospedadas, se aprovecharán zonas carentes de vegetación sobre una zona rocosa que presenta un desnivel de hasta 3 metros llegando al mar caribe.



Figura 2. Estado actual del predio

#### II.1.2 Selección del sitio.

Para la sección del sitio del proyecto, se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

- El acceso al predio se da a través de la Avenida Juárez.
- El uso de suelo del predio establecido por el Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres (PDU), corresponde a Playa Publica (PL)I, mismo que es compatible con la naturaleza del proyecto ya que se pretende conserva la playa e instalar infraestructura en menos del 0.05% de la superficie.
- Su vista hacia el mar caribe es uno de los factores importante que ha impulsado el turismo de la zona.
- Las condiciones ambientales del predio son idóneas ya que mas del 50% del predio al ser una superficie rocosa no presenta vegetación.

### II.1.3 Ubicación física y planos de localización.

El Proyecto se pretende construir en la Zona Federal Marítimo Terrestre en el Municipio de Isla Mujeres, Estado de Quintana Roo, el cual cuenta con una superficie de 1,355.35 m<sup>2</sup>,

Las coordenadas del predio, se expresan en el sistema UTM (Universal Transversa de Mercador), referidas al DATUM WGS-84, Zona 16Q, Norte de México.



Figura 3. Plano del predio del proyecto.

Cuadro 1. Cuadro de coordenadas del predio del proyecto.

Vértice	X	Y
1	526793.4550	2349779.3740
2	526801.5560	2349764.4310
3	526807.2370	2349753.9830
4	526815.8700	2349743.5500
5	526827.5800	2349728.6100
6	526834.6100	2349718.6900
7	526835.5860	2349717.1750
8	526849.4720	2349726.1210
9	526840.3940	2349739.2640
10	526828.3870	2349756.9540
11	526819.1330	2349773.9740
12	526811.8410	2349787.4230
1	526793.4550	2349779.3740

#### II.1.4 Dimensiones del proyecto.

El presente proyecto corresponde a un campamento ecoturístico, contempla la construcción sobre áreas sin vegetación de una palapa de recepción, se contemplan 5 plataformas de madera sobre las que se instalarán las casas de campaña, un andador recubierto de madera que será permeable, y un asoleadero con arena, el resto de la superficie sin vegetación al ser totalmente rocosa será recubierta con pasto y se sembrarán algunos ejemplares arbustivos nativos, estas zonas se distribuyen de la siguiente manera:

Cuadro 2. Distribución de las superficies en planta baja.

Áreas	m <sup>2</sup>	%
Palapa recepción	45.50	3.4
Plataformas casas campaña	20.00	1.5
Sendero permeable	75.12	5.5
Asoleadero permeable	21.86	1.6
Área verde nativa	607.83	44.8
Área verde ajardinada	461.41	34.0
Zona rocosa desnivelada	123.62	9.1
	1355.34	100.00



La Palapa principal contará con paredes y piso de madera así como techo de zacate con caída de dos aguas, dentro de ella se contemplan baños, una oficina administrativa, una cocineta para calentar alimentos y un área de mesas para consumo de sus propios alimentos, no se prepara ningún tipo de alimento. Esta Palapa está asentada sobre 8 pilotes a 50 cm de altura sobre el nivel del suelo rocoso, tendrá unas dimensiones de 9.68 x 4.47 metros y una altura total de 3.5 m hasta la parte final del techo, con lo cual sumando los 0.50 cm de los pilotes, se alcanzarán los 4 m totales.

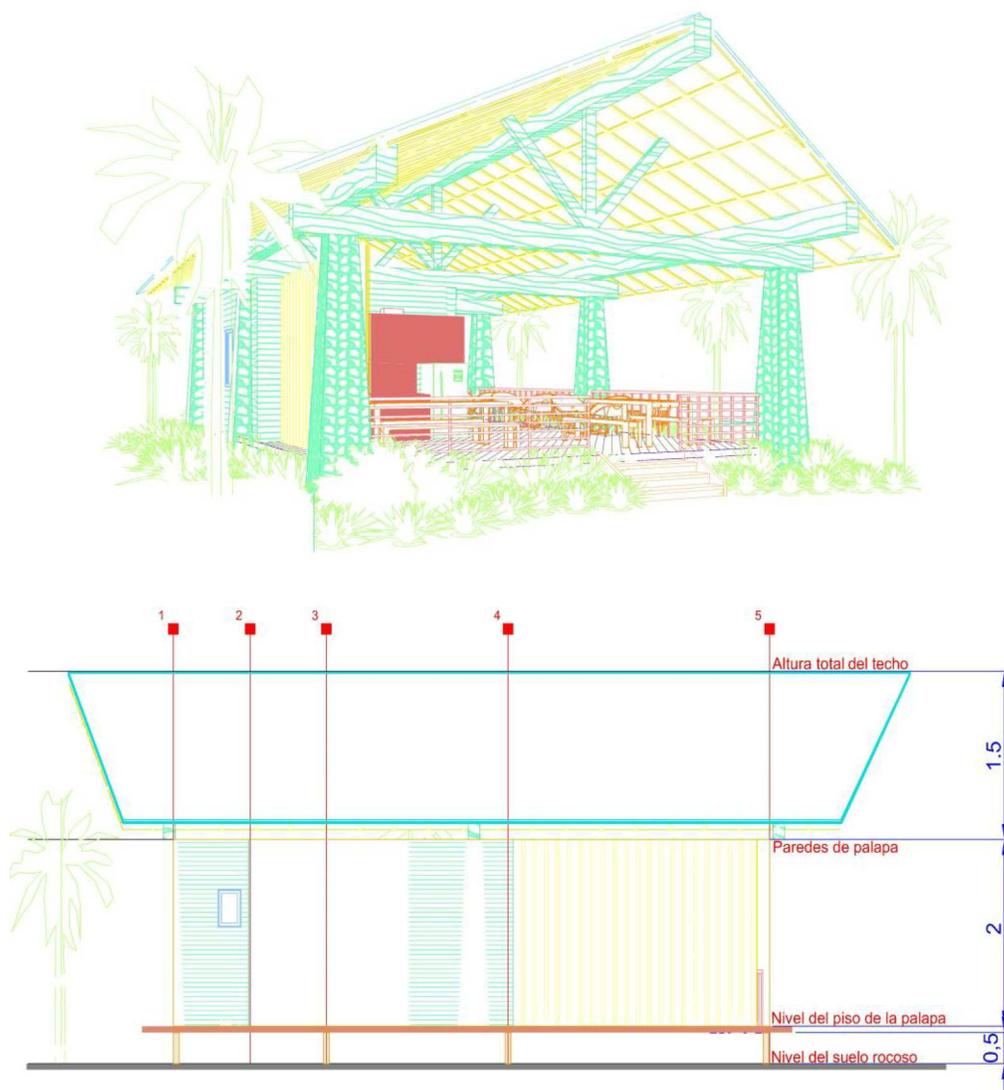


Figura 5. Diseño y altura de la palapa recepción

Las 5 plataformas para las casas de campaña serán construidas de madera y tendrán una altura de 0.5 m sobre el nivel del suelo rocoso, tendrán unas medidas de 2 x 2 m.

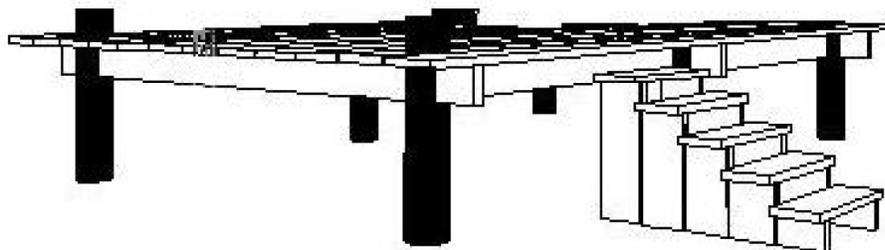


Figura 6. Diseño de plataformas

### II.1.5 Inversión requerida

Se estima que el proyecto tuvo una inversión aproximada de \$5,000,000.00, Mientras que se estima como gastos de operación un 10% del monto total de la inversión, los cuales estarán enfocados principalmente al mantenimiento del proyecto.

### II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

Actualmente el predio presenta una superficie rocosa sin cobertura vegetal en el 55.2% del predio, mientras que el 44.8% del predio presenta una cobertura vegetal arbustiva, este predio se ubica dentro de la zona urbana de la Isla, mismo que se encuentra aislado en la mancha urbana como se observa en la siguiente imagen:



Figura 7. Colindancias del predio

En la colindancia ]Norte se presenta un terreno baldío de 68 m de largo sin cobertura vegetal y posteriormente se presentan una serie de casas habitación, al Sur se colinda con un terreno con poca cobertura vegetal de 100 m de largo y posteriormente se presentan una serie de casas habitación., al Este se presenta en una zona rocosa a desnivel o peñasco de hasta 3 metros de alto y posteriormente el mar caribe, finalmente al Oeste se colinda con la Av. Juárez y posteriormente el aeropuerto de Isla Mujeres, con lo cual queda demostrado que no se pondrá en riesgo ningún ecosistema nativo.



Figura 8. Estado actual de la cobertura del predio

Por otra parte, el predio se encuentra regulado por el Programa de Ordenamiento Local del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, mediante la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 7 denominada "Isla Mujeres", la cual tiene asignada la política de "Aprovechamiento sustentable", y como usos de suelo predominantes "Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la zona insular de Isla Mujeres". El Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres (PDU), publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado el 5 de octubre del 2010, le asigna un uso de suelo Playa Publica (PL)..

### II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

**Energía eléctrica:** Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se contara con una planta generadora para la utilización de herramientas eléctricas mientras que el horario de trabajo será de 08:00 hrs hasta las 18:00 por lo cual no se

necesitara alumbrado, durante la operación el suministro eléctrico lo realizará a través de la red eléctrica municipal, misma que es suministrada por la CFE.

**Agua potable:** Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se adquirirá agua mediante pipas y mediante garrafones de agua potable para los trabajadores, durante la operación el servicio de agua potable será a través de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo (CAPA), para garantizar el abasto para el servicio, se contará con 2 tinacos de 1100 litros.

Para el sistema de calentamiento de agua se colocarán en cada uno de los baños un calentador instantáneo de bajo consumo etiquetado para hipoteca verde, de la siguiente marca:

CALENTADOR RHEEM INSTANTÁNEO 8 L X M LP. Calentador de agua instantáneo de 8 L/min para alta y baja presión de agua a gas LP con válvula de alivio. Serpentín y cámara de combustión de cobre. Quemador de alta eficiencia. Sensor de sobre temperatura. Sensor de detección de flama. Tarjeta electrónica con Display digital. Selector de temperatura. Sensor de salida de agua caliente. Válvula de gas con doble sistema de seguridad. Sensor de flujo de agua.

**Drenaje:** Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se instalaran 2 sanitarios portátiles, mientras que en la Etapa de operación se contara con la conexión al sistema de alcantarillado municipal.

**Vialidad de acceso:** El predio colinda en el parte este con la Avenida Juárez, por lo cual ya se cuenta con acceso directo al predio.

**Recolección de residuos:** Durante las diferentes etapas del proyecto, se generan residuos sólidos urbanos, de manejo especial y residuos peligrosos, cuyo manejo y disposición final se describirán en el Programa de Manejo de Residuos que se anexará al presente estudio.

La disposición final de los residuos sólidos que se generen durante el desarrollo de la obra dependerá del tipo de residuo y ésta se hará conforme a lo siguiente.

Residuos sólidos urbanos reciclables: Entrega directa a empresas encargadas del acopio de subproductos reciclables o traslado al sitio de acopio de los Programas gubernamentales, como reciclación.

Residuos sólidos urbanos no reciclables: Traslado al relleno sanitario municipal, a través se servicio de recolección municipal.

Residuos de manejo especial reciclables: tóneres, cartuchos, pilas alcalinas. Entrega directa a empresas encargadas del acopio de estos residuos., Traslado al sitio de

acopio de los programas gubernamentales, como reciclación; Traslado a sitios de tiro autorizados por el H. Ayuntamiento de Isla Mujeres.

Residuos peligrosos: Entrega directa a una empresa especializada en el manejo de residuos peligrosos autorizada por la SEMARNAT, para su recolección, transporte y destino final.

## II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

### II.2.1 Programa de trabajo.

Cuadro 3. Cronograma etapa de solicitud de permisos.

Actividad por etapa	MESES					
	1	2	3	4	5	6
PERMISOS						
Estatales y						
Municipales						

Cuadro 4. Cronograma etapas de preparación y construcción.

Actividad por etapa	Bimestres																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ETAPA DE PREPARACIÓN																		
Instalación de baños portátiles																		
Colocación de señalética ambiental, restrictiva, informativa y prohibitiva.																		
Platica de inducción ambiental al personal encargado del rescate de vegetación																		
Delimitación del área del vivero provisional y acondicionamiento del mismo																		
Rescate de vegetación																		

Actividad por etapa	Bimestres																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<b>ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</b>																		
Montaje																		
Estructura																		
Obra negra																		
Acabados																		
Herrería																		
Cancelería																		
Carpintería																		
Muebles de baño																		
Inst. Hidráulica y sanitaria																		
Inst. Eléctrica																		
Inst. de gas																		
Jardinería																		
Áreas extintores																		
Limpieza concha																		

El lapso de tiempo en que se prevé se puede realizar el proyecto, el cual, debido a sus características y tipo, será de aproximadamente 36 meses. Así mismo, el tiempo de operación será por 60 años, pero puede ser indefinida, dependiendo del mantenimiento preventivo y correctivo que se otorgue al proyecto, así como de la ampliación del tiempo del proyecto en la autorización otorgada por la autoridad ambiental.

### II.2.2 Etapa de preparación del sitio

Previo a las actividades de preparación de sitio, se realizar el rescate selectivo de Flora y de Fauna, conforme a los programas anexados a la presente MIA-P, conforme al planteamiento del Proyecto no se pretende afectar ningún tipo de vegetación o fauna, sin embargo se presenta el Programa de rescate y reubicación en caso de que durante las obras algún ejemplar de flora o fauna debe ser reubicado.

Seguidamente, se delimitarán con malla electro soldada o tapiales de triplay las áreas verdes que no serán intervenidas.

## **Trazo y delimitación de las áreas de aprovechamiento**

A través de un levantamiento topográfico se realizarán los trazos para la delimitación y marcaje de las áreas donde se realizará las obras, este procedimiento comprende una serie de medidas efectuadas en campo utilizando instrumentos de medición y equipo para georreferenciar, como teodolitos, estaciones totales y GPS, cuyo propósito final es determinar las coordenadas geográficas o geodésicas de puntos situados sobre la superficie terrestre.

Esta actividad implica la medición con apoyo en satélites, mediante un Sistema de Posicionamiento Global (GPS) y procedimientos tradicionales tales como: poligonación, triangulación, trilateración, radiación o la combinación de éstos con equipos de medición de alta precisión. El levantamiento topográfico se sujetará a las normas técnicas emitidas por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática para levantamientos geodésicos.

### **II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto**

En la etapa de preparación del sitio y construcción, se requerirá de una bodega para el resguardo de los materiales y herramientas, y baños portátiles. Es importante mencionar que no se requerirá la instalación de campamento, ya que los obreros que se contraten en las etapas de preparación y construcción del proyecto, serán de la localidad.

### **II.2.4 Etapa: construcción**

A continuación, se procede a describir las diferentes actividades que se realizarán en esta etapa:

#### **Montaje,**

Se instalarán los 8 pilotes de madera que soportarán palapa recepción, y el mismo sistema se utilizará para las 5 plataformas para las casas de campaña.

#### **Estructura.**

Toda la estructura dura mediante madera dura de la región.

#### **Cancelería.**

Los cancelos y ventanas serán de aluminio anodizado blanco de 3" y vidrio de 6 mm. con película interior de seguridad transparente, las puertas, guardarropa y mueble bajo lavabo serán con madera tzalam

## Iluminación.

Lámparas tipo led de 3 watts en todos los edificios.

### II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.

La operación del campamento consiste básicamente en alojamiento de corta duración u hospedaje por noche en las 8 casas de campaña. Entre las actividades de mantenimiento que se llevarán a cabo durante la operación del proyecto, se citan las siguientes:

Cuadro 5. Actividades de mantenimiento

MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	FRECUENCIA
Revisión de instalaciones eléctricas con unidad verificadora	Anual
Revisión y medición de sistemas de tierra	Anual
Revisión y mantenimiento de instalaciones de gas con unidad verificadora	Normatividad
Revisión y mantenimiento de tanque de gas L. P.	Anual
Realización de pruebas de ultrasonido en tanque de gas	Normatividad
Revisión y mantenimiento de extintores, hidrantes, extinción de campanas, sprinklers diluvio y equipo de emergencia contra incendio.	Semanal/mensual
Realización de dictámenes estructurales	Normatividad
Mantenimiento de equipos	Semanal/mensual/anual
Manejo integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial	Diario

### II.2.6 Etapa de abandono del sitio

No se tiene contemplado el abandono del proyecto, en por lo menos 50 años que es el tiempo estimado de vida útil del mismo. Así mismo, en caso de que la Promovente pretenda continuar operando el proyecto, se llevarán a cabo los trámites y gestiones correspondientes para solicitar una ampliación de dicho plazo para continuar ejecutando la etapa operativa. En caso contrario, se presentará ante esta H. Autoridad, el programa de abandono del sitio correspondiente.

### II.2.7 Personal requerido para la obra

Cuadro 6. Trabajadores laborando en la obra.

NÚM	PUESTO	CANTIDADES EN OBRA	DISPONIBILIDAD LOCAL
1	Jardinero	1	Foráneo

NÚM	PUESTO	CANTIDADES EN OBRA	DISPONIBILIDAD LOCAL
2	Encargado de rescate	1	Foráneo
3	Supervisor ambiental	1	Foráneo
<b>Construcción</b>			
4	Residente de obra	1	Foráneo
5	Supervisión arquitectónica	1	Foráneo
6	Maestro de obra	1	Local
7	Albañiles	8	Local
8	Fierrero	6	Local
9	Carpintero obra negra	6	Local
10	Plomero	2	Local
11	Herrero	4	Local
12	Electricista	2	Local
13	Cancelero	2	Local
14	Carpinteros y ebanistas	2	Local
15	Supervisor ambiental	1	Foráneo
16	Seguirista	1	Foráneo
<b>Operación</b>			
17	Gerente	1	Foráneo
18	Recepcionista	1	Local
19	Áreas publicas	2	Local
20	Mantenimiento	1	Local
21	Camarista	1	Local
22	Chef	2 (1 por turno)	Foráneo
23	Barman	2 (1 por turno)	Local
24	Ayudante de cocina	2 (1 por turno)	Local

NOTA: No existirá necesidad de montar un campamento permanente ya que la mayor parte de los empleos generados por la obra serán contratados de la Isla, para que el proyecto aporte a la economía local.

## II.2.8 Insumos, materiales y sustancias a utilizar en el desarrollo del proyecto

Los insumos requeridos para la ejecución del proyecto, en sus etapas de preparación del sitio y construcción, se citan en el siguiente cuadro.

**Combustible:** En las etapas de preparación, construcción y operación; la gasolina y diésel necesarios para la operación de la maquinaria y equipo, serán adquiridos la misma isla, donde se ubica la estación de servicio más cercana al área del proyecto, los combustibles serán adquiridos según sean requeridos y se trasladarán diariamente al área del proyecto en recipientes tapados herméticamente.

Cuadro 7. Consumos de Combustibles.

ETAPA DEL PROYECTO	TIPO DE COMBUSTIBLE	CONSUMO DIARIO EN LITROS
Preparación	Gasolina	0.00
	Diésel	0.00

	Gas lp	0.00
Construcción	Gasolina	100.00
	Diésel	100.00
	Gas lp	5.00
Operación	Gasolina	1.00
	Diésel	1.00
	Gas lp	10.00

**Herramienta eléctrica y/o a motor de gasolina de 2 tiempos.** (Bailarinas, generadores eléctricos, rompedoras eléctricas). Todos estos equipos se emplean de manera personal.

#### II.2.10. Consumo de agua en las distintas etapas del proyecto

Cuadro 8. Consumo de agua.

ETAPA DEL PROYECTO	TIPO DE AGUA	CONSUMO DIARIO EN LITROS
Preparación	Agua cruda	600.00
	Agua potable	200.00
	Agua purificada	60.00
Construcción	Agua cruda	800.00
	Agua potable	50.00
	Agua purificada	80.00
Operación	Agua cruda	0
	Agua potable	5,500.00
	Agua purificada	100.00

#### II.2.11 Utilización de explosivos.

En ninguna de las etapas del proyecto se hará uso de explosivos.

#### II.2.12 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

En este apartado se presentan los listados de los residuos que se espera generarán en las diferentes etapas del proyecto, así como una estimación de la cantidad de generación de los mismos y se describe su manejo y disposición.

- **Estrategias para el adecuado manejo de los residuos sólidos durante la etapa de preparación y construcción.**

Cuadro 9. Estimación de residuos que serán generados en las etapas de preparación y construcción.

<b>TIPO DE RESIDUOS</b>	<b>RESIDUOS QUE PUEDEN SER GENERADOS Y LA ESTIMACIÓN DE GENERACIÓN MENSUAL.</b>
<b>Residuos secos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papel sanitario usado.</li> <li>• Conducto eléctrico.</li> <li>• PVC y CPVC</li> <li>• Restos de vegetación removida.</li> </ul>
<b>Residuos húmedos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Restos de comida de origen animal (50 kg).</li> <li>• Restos de comida de origen vegetal (30 kg) mensuales.</li> </ul>
<b>Residuos líquidos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aguas negras</li> <li>• Aguas jabonosas</li> <li>• Aguas con cemento, cal o masilla.</li> </ul>
<b>Residuos de manejo especial por su volumen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PET y otros plásticos reciclables 50 kg mensuales.</li> <li>• Cartón 80 kg mensuales.</li> <li>• Metales (latas de aluminio, padecería de metales como aluminio, armex, clavos, alambres, entre otros) 100 kg mensuales.</li> <li>• Cunetas de pintura base agua.</li> </ul>
<b>Residuos peligroso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trapos, guantes y recipientes impregnados con hidrocarburos (10 kg).</li> <li>• Trapos, guantes y recipientes impregnados con pinturas base aceite y solventes (50 kg).</li> <li>• Aceite gastados (50 lts).</li> </ul>

Se equipará el área de trabajo con recipientes con bolsa de polietileno para la adecuada disposición de los residuos sólidos, el tamaño de los recipientes dependerá de la generación de residuos que tenga el proyecto y se contará con el número adecuado, con el fin de que estos no sobrepasen la capacidad máxima de almacenamiento permitida (80%); en cumplimiento con las reglamentación estatal vigente y para facilitar la correcta separación de los residuos entre en personal, se colocarán recipientes con la siguiente gama de color: verdes para restos de comidas, cáscaras de frutas y jardinería; azules para plástico en sus diversas categorías; Blanco vidrio; grises para Metales; rojos para residuos peligrosos; amarillo para Papel y cartón y negros para residuos que no son susceptibles a reutilizarse y/o reciclarse incluyendo residuos sanitarios, ya que estos serán retirados por el servicio de limpia municipal del Isla Mujeres.

Todos los residuos reciclables serán enviados a los centros de acopio más cercanos al proyecto que cuenten con la autorización de la SEMA.

Figura 9. Ejemplo de recipientes para una correcta separación de los residuos.



Compostaje: los residuos vegetales serán utilizados para realizar composta, para ellos se construirán composteros con materiales reutilizados, utilizando el modelo que más se adapte a las necesidades del proyecto, a continuación, se presentan algunos ejemplos.

Figura 10. Ejemplo de composteros realizados con materiales de reutilizados.



El mismo compostero que se utilice durante las etapas de preparación y construcción seguirá siendo utilizado durante la etapa de operación del proyecto.

**• Estrategias para el adecuado manejo de los residuos líquidos durante las etapas de preparación y construcción:**

Debido a que dentro del predio se encuentran construcciones antiguas, y dentro de ellas se cuenta con dos baños, estos serán utilizados por los trabajadores durante las etapas de preparación y construcción, aclarando que estos ya se encuentran conectados al sistema de alcantarillado municipal.

**• Estrategias para el adecuado manejo de los residuos sólidos durante la etapa de operación y mantenimiento.**

**Manejo de residuos sólidos.**

Cuadro 10. Estimación de residuos que serán generados en las etapas de operación y mantenimiento.

TIPO DE RESIDUOS	RESIDUOS QUE PUEDEN SER GENERADOS Y LA ESTIMACIÓN DE GENERACIÓN MENSUAL.
Residuos secos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desechos sanitarios (papel, pañales. Toallas sanitarias).</li> <li>• Conducto eléctrico.</li> <li>• PVC y CPVC (por mantenimiento de instalación hidráulica y sanitaria)</li> <li>• Restos de vegetación por poda.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Focos LED</li> </ul>
<b>Residuos húmedos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Restos de comida de origen animal (750 kg).</li> <li>• Restos de comida de origen vegetal (300 kg) mensuales.</li> </ul>
<b>Residuos líquidos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aguas negras y jabonosas ().</li> </ul>
<b>Residuos de manejo especial por su volumen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PET y otros plásticos reciclables 50 kg.</li> <li>• Cartón 80 kg.</li> <li>• Tetrapak</li> <li>• Vidrio (100 kg)</li> <li>• Loza rota (50kg)</li> <li>• Metales (latas de aluminio, padecería de métales como aluminio, clavos, alambres, entre otros) 100 kg.</li> <li>• Aceite vegetal usado (100 litros).</li> </ul>
<b>Residuos peligroso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trapos, guantes y recipientes impregnados con pinturas base aceite y solventes (50 kg).</li> </ul>

Se equiparán la cocina y áreas comunes con recipientes con bolsa de polietileno para la adecuada disposición de los residuos sólidos, el tamaño de los recipientes dependerá de la generación de residuos que tenga el proyecto y se contará con el número adecuado, con el fin de que estos no sobrepasen la capacidad máxima de almacenamiento permitida (80%); en cumplimiento con las reglamentación estatal vigente y para facilitar la correcta separación de los residuos entre en personal y los huéspedes, se colocarán recipientes con la siguiente gama de color: verdes para restos de comidas, cáscaras de frutas y jardinería; azules para plástico en sus diversas categorías; Blanco vidrio; grises para Metales; rojos para residuos peligrosos; amarillo para Papel y cartón y negros para residuos que no son susceptibles a reutilizarse y/o reciclarse incluyendo residuos sanitarios, ya que estos serán retirados por el servicio de limpia municipal del Isla Mujeres.

Todos los residuos reciclables serán enviados a los centros de acopio más cercanos al proyecto que cuenten con la autorización de la SEMA.

Figura 11. Ejemplo de recipientes para una correcta separación de los residuos.



- **Estrategias para el adecuado manejo de los residuos líquidos durante las etapas de operación y mantenimiento:**

Durante la operación del proyecto las aguas residuales se canalizarán al sistema de alcantarillado Municipal de Isla Mujeres.

### II.2.13. Generación de gases efecto invernadero identificar por etapa si el proyecto:

Se prevé que el proyecto genere emisiones de CO<sub>2</sub>, sin embargo, estas serán mínimas, tal y como se muestra en la siguiente imagen.

SEMARNAT  
 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Calculadora de emisiones para el Registro Nacional de Emisiones

BID  
 Banco Interamericano de Desarrollo

Tus emisiones anuales son: **7.76** tCO<sub>2</sub>e/año

Nota: El resultado de emisiones es indicativo. La calculadora entregará resultados más aproximados a las emisiones reales en la medida en que el usuario ingrese información completa y verdadera. Puede servir como herramienta orientadora para determinar si el sujeto sobrepasa o no el umbral de registro. En ningún caso sustituye la estimación de emisiones que deben realizar los Establecimientos Sujetos a Reporte y no se debe usar como resultado final de sus emisiones anuales, esta calculadora es un instrumento de apoyo. La suma de las emisiones puede no coincidir con el resultado parcial, por el redondeo de cifras.

La SEMARNAT agradece al Banco Interamericano de Desarrollo por su apoyo financiero para llevar a cabo este proyecto.

Versión 5.0  
 Feb. 2017

1.- Selecciona el sector, subsector y actividad      2.- Ingresa el dato de actividad en las unidades solicitadas      REINICIAR

Sector	Subsector	Actividad	Fuente de Emisión	Instrucciones	Dato de Actividad	Unidad	Emisiones GEI [tCO <sub>2</sub> e]	Emisiones CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ]	Emisiones CH <sub>4</sub> [tCH <sub>4</sub> ]	Emisiones N <sub>2</sub> O [tN <sub>2</sub> O]
Residuos	Aguas Residuales	Tratamiento aguas residuales	Planta de tratamiento aeróbico bien operada	El factor de emisión de esta planta es CER0, por lo que no tiene emisiones		t	-	-	-	-
Comercio y Servicios	Turismo	Hoteles, moteles y similares	Ce1. Únicamente reporta consumo energético - Energía y Transporte	No ingrese información, remítase al sector "Energía" y "Transporte"		NA	-	-	-	-
Residuos	Residuos Sólidos Urbanos	Reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, coprocesamiento, tratamiento, copio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos	Ra6. Únicamente reporta consumo energético - Energía y Transporte	No ingrese información, remítase al sector "Energía" y "Transporte"		NA	-	-	-	-
Energía	Energía térmica	Procesos térmicos	Gas licuado_PT	Ingrese el consumo anual de gas en litros	3,650	l	5.98	5.97	0.00	0.00
Energía	Energía térmica	Procesos térmicos	Diésel_PT	Ingrese el consumo anual de diésel en litros	365	l	0.96	0.96	0.00	0.00
Energía	Energía térmica	Procesos térmicos	Gasolina y nafta_PT	Ingrese el consumo anual de gasolina en litros	365	l	0.82	0.82	0.00	0.00

Cabe aclarar que este es un estimado considerando los consumos máximos que se esperan tener, ya que la generación real se tendrá al cumplirse el primer año de operación del campamento, llevando un estricto control de la cantidad de energéticos utilizados.

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

#### III.1. Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

A continuación, se transcriben los artículos relevantes para el análisis de la vinculación del proyecto a la legislación vigente, señalando la forma en que la Promovente y el proyecto cumplen con lo señalado en la LEEGPA (Última reforma publicada DOF 09-01-2015).

#### *SECCIÓN V.- Evaluación del Impacto Ambiental*

#### *ARTÍCULO 5 Son facultades de la Federación:*

*X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o Actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes.*

Dando cumplimiento con el presente Artículo y su párrafo X, la empresa promovente presenta ante esta H. Secretaría, la Manifestación de Impacto Ambiental del sector turístico Modalidad Particular-A, para su evaluación y autorización en materia de impacto ambiental para las obras y actividades.

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

*IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros; ...*

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

*trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la Manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.*

La empresa promovente presenta ante esta H. Secretaría, la Manifestación de Impacto Ambiental del sector turístico Modalidad Particular-A, con el fin de obtener la autorización en materia de impacto ambiental para las obras y actividades.

*Artículo 83. El aprovechamiento de los recursos naturales en áreas que sean el hábitat de especies de flora o fauna silvestres, especialmente de las endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, deberá hacerse de manera que no se alteren las condiciones necesarias para la subsistencia, desarrollo y evolución de dichas especies.*

Durante la fase de construcción se utilizarán únicamente materiales pétreos, madera y agua provenientes de distribuidores autorizados.

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

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

*Las principales emisiones a la atmósfera se presentarán en la fase de preparación del sitio y principalmente en construcción, las cuales se generarán a partir del uso de equipos y vehículos, dicho equipamiento se realizará a través de la renta de los servicios especializados por lo que se verificará que cuenten en óptimas condiciones para evitar que las emisiones sobrepasen los límites máximos permisibles de acuerdo a la normatividad.*

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

*I.- Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;*

*II.- Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;*

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

En las diferentes etapas del proyecto se contarán con las medidas ya descritas, para evitar contaminación al suelo por desechos sólidos o líquidos, ya sean peligrosos o no.

### **III.2. Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental.**

Una vez determinado el tipo de proyecto que debe ser sometido al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, se requiere ser analizado de acuerdo a lo señalado por el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 30 de mayo de 2000), mediante el cual se define si la construcción y operación del proyecto, requiere de ser sometido a dicho procedimiento, de lo cual se determina lo siguiente:

*"Artículo 4. Compete a la Secretaría:*

*I. Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente Reglamento."*

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

(...)

#### **Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:**

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

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

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

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

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

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

navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas."

Como se ha señalado previamente, el objetivo de la construcción y operación del presente proyecto es el llevar a cabo las obras de un campamento ecoturístico, ya descritos en el Capítulo II del presente estudio; por tal motivo dicha obra y operación del proyecto presentado, debe sujetarse al Procedimiento de Evaluación en Materia del Impacto Ambiental.

Por ello y conforme a lo establecido en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el motivo del presente estudio es la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental para el desarrollo del mencionado proyecto, ya que es una instalación que corresponde a un bien en un ecosistema costero.

### III.3. Programas de ordenamiento ecológico REGIONALES (POER).

#### III.3.1 Programa de ordenamiento local del municipio de isla mujeres

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Local del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, el día 9 abril de 2008, el predio de interés se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 7 denominada "Isla Mujeres", la cual tiene asignada la política de "Aprovechamiento sustentable", y como usos de suelo predominantes "Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la zona insular de Isla Mujeres"

Cuadro 11. Unidad de gestión ambiental UGA 7 "Isla Mujeres" dentro de la cual se encuentra el predio del proyecto

POLÍTICA	RECURSOS Y PROCESOS PRIORITARIOS	USOS	
		CONDICIONADOS	INCOMPATIBLES
Aprovechamiento Sustentable	Paisaje y playas Suelo y agua, Áreas verdes.	Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la zona insular de Isla Mujeres	Aquéllos que se contrapongan a los usos establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la zona insular de Isla Mujeres o bien los que causen deterioro a los recursos y procesos prioritarios.
		<b>COMPATIBLES</b> Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la zona insular de Isla Mujeres	<b>PREDOMINANTES</b> Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la zona insular de Isla Mujeres

<b>Política Ambiental: Aprovechamiento Sustentable</b>
<b>Lineamientos:</b>
Crear áreas verdes que eleven la calidad de vida de los habitantes. Conservar las áreas verdes existentes. Proteger los manglares presentes en la isla. Rehabilitar y conservar los cuerpos de agua ubicados en zonas urbanas Mantener las condiciones visuales del paisaje hacia la zona litoral.

**Estrategias:**

<b>Objetivos específicos</b>
1. Promover el alcance del indicador de 9 m <sup>2</sup> de área verde por habitante.
2. No hay cambios de uso de suelo en áreas verdes.
3. Se mantiene la cobertura actual de manglares.
4. No hay asentamientos humanos dentro de la zona federal marítimo terrestre de los cuerpos de agua interiores ( <i>Salina Grande, Chica</i> )
5. Las riveras de las lagunas Salina Grande, Salina Chica y laguna Makax recuperen sus condiciones ecológicas.
6. Se alcanzan los límites máximos permisibles de contaminantes en los cuerpos de agua establecidos en las normas oficiales mexicanas aplicables.
7. No se registra contaminación visual hacia la zona litoral.

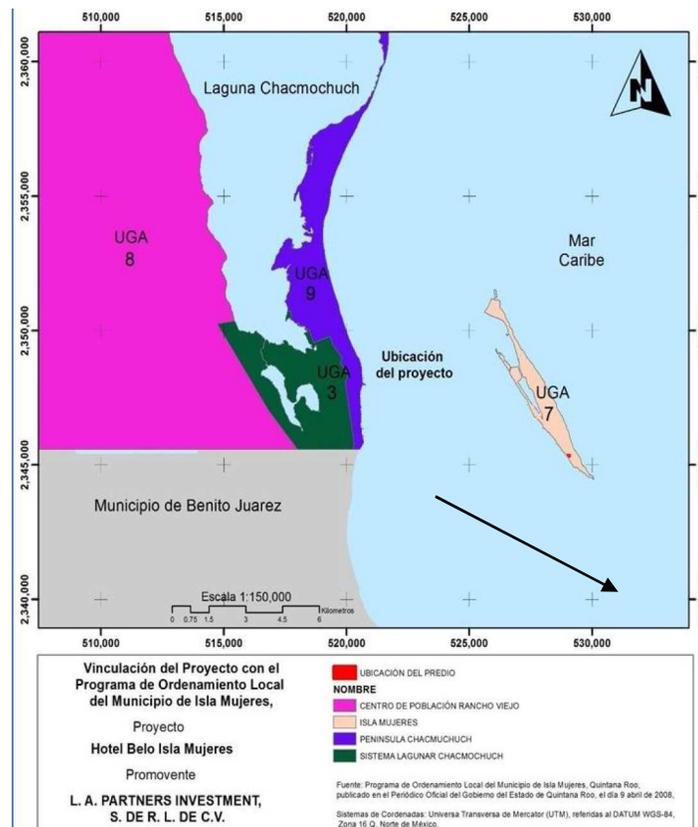


Figura 12. Ubicación del predio del proyecto en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres (2008).

El Programa de Ordenamiento Local del Municipio de Isla Mujeres, establece criterios ecológicos de aplicación general y específica a los distintos de la UGA 07.

Cuadro 12. Criterios de regulación ecológica asignados a la UGA 07

CRITERIOS APLICABLES		
PLAYAS Y PAISAJE	SUELO Y AGUA	ÁREAS VERDES
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18	19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28

En los siguientes cuadros se enlistan los criterios de aplicación general y urbanos enmarcados por el POEL y su respectiva vinculación con el proyecto.

Cuadro 13. Criterios de regulación ecológica de aplicación general y su vinculación con el proyecto.

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL		
Criterio		Cumplimiento
Recurso prioritario Agua		
CG-01	<p>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:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) En predios con área menor a 100 metros cuadrados se destinará como mínimo 10% de la superficie total del predio,</li> <li>b) En predios de 101 hasta 500 metros cuadrados, se destinará como mínimo 20% de la superficie total del predio,</li> <li>c) En los lotes de 501 a 3,000 metros cuadrados, se destinará como mínimo 30% de la superficie total del predio, y</li> <li>d) En los lotes de 3,001 metros cuadrados en adelante se destinará como mínimo 40% de la superficie total del predio.</li> </ol>	<p>En relación con este criterio, y toda vez que el predio (1,355.34 m<sup>2</sup>) posee una superficie de entre 501 y 3000 metros cuadrados se debe destinar el 30% como mínimo como área permeable.</p> <p>Por lo tanto con base en el cuadro de áreas permeables del proyecto del capítulo II, se tiene que en el proyecto se contara con un total de 1289.84 m<sup>2</sup> de áreas permeables que corresponde al 95.2% del predio.</p>

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL		
Criterio		Cumplimiento
CG-02	Se debe favorecer la captación del agua de lluvia como fuente alterna para el consumo humano y actividades domésticas.	En el proyecto contempla que el agua de lluvia que se capte en la palapa se conduzca por gravedad mediante un tubo de PVC hacia las áreas ajardinadas y a los pozos de absorción.
CG-03	No se permite verter hidrocarburos y productos químicos no biodegradables, al suelo, cuerpos de agua, ni al mar.	En el proyecto no se pretende verter hidrocarburos o productos químicos al suelo, agua o el mar.
CG-04	Se promoverá la reutilización de las aguas residuales previo cumplimiento de las disposiciones legales vigentes en materia de calidad de aguas.	Las aguas residuales que se generen en la etapa de operación será enviada al drenaje municipal en el punto de acometida designado por la dependencia correspondiente.
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.	En la etapa de operación y mantenimiento, se fomentara el uso de fertilizantes orgánicos y composta, los cuales no representan problemas de contaminación al agua del subsuelo.
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.	Las aguas residuales que se generen en la etapa de operación será enviada al drenaje municipal en el punto de acometida designado por la dependencia correspondiente.
CG-07	La ubicación de fosas sépticas debe dar cumplimiento a la NOM-006-CNA-1997- <i>Fosas sépticas prefabricadas, especificaciones y métodos de prueba.</i>	En el proyecto no se pretende realizar la instalación de fosas sépticas, por lo que este criterio no le aplica.
CG-08	La construcción de obras e infraestructura para el drenaje pluvial deberá ser diseñada y autorizada de conformidad con la normatividad de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado.	En el proyecto se pretenden instalar infraestructura para la captación de agua pluvial, los cuales serán diseñados y autorizados de conformidad con la normatividad aplicable.
CG-09	En todas las obras y/o actividades se debe separar la canalización del drenaje pluvial del drenaje sanitario.	Como se ha informado el proyecto contará con un sistema de drenaje el cual estará separado el drenaje pluvial del sanitario, por lo que se cumplirá con este criterio.
CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACION GENERAL		
Criterio		Cumplimiento

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL		
Criterio		Cumplimiento
CG-10	Los usos autorizados deben incluir acciones para el ahorro del recurso agua, así como medidas de prevención de contaminación del manto freático.	Durante todas las etapas del proyecto principalmente en la etapa de operación y mantenimiento se promoverá el ahorro del recurso, uso de llaves y baños ahorradores de agua, el riego de las áreas ajardinadas en horario nocturno., etc.  También se aplicarán las medidas necesarias para evitar la contaminación del 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.	En cumplimiento del presente criterio, se anexa el Programa Integral de Manejo de Residuos Sólidos, ( <b>Anexo 5</b> ), mismo que describe las acciones que se realizarán durante las diferentes etapas del proyecto para el manejo adecuado de los residuos, como su separación, colecta, almacenamiento y traslado al sitio de disposición final.
CG-12	Para la construcción de vialidades se deben reconocer y respetar los flujos hidrológicos para garantizar la hidrodinámica original del sitio.	El proyecto no contempla la construcción de vialidades.
<b>Recurso prioritario: biodiversidad, flora y fauna</b>		
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 materiales para la construcción, así como las áreas desmontadas o con vegetación secundaria u otras áreas afectadas, salvo disposición legal en contrario.	El proyecto, prevé desplantarse en áreas que fueron impactadas, con la construcción del proyecto, se pretende dar un reusó al suelo, cumpliendo con lo establecido en este criterio.
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.	De acuerdo a las condiciones del predio que se encuentra prácticamente desprovisto de vegetación ya que año con año las especies herbáceas y arbustivas presentes aparecen y desaparecen en el terreno , por lo que no se considera terreno forestal.
CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL		
Criterio		Cumplimiento

<b>CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL</b>		
	Criterio	Cumplimiento
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.	<p>La presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, se presenta en cumplimiento del artículo 28 de la LGEEPA y su reglamento, para su correspondiente evaluación por parte de la SEMARNAT.</p> <p>En esta MIA-P se describieron las condiciones ambientales del Sistema ambiental y del predio, también se definieron e identificaron los impactos potenciales que podría causar el proyecto sobre los recursos naturales, así como las medidas de mitigación y/o compensación que se proponen.</p>
CG-16	En las áreas naturales deberán eliminarse los ejemplares de especies exóticas considerados como invasoras por la Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la biodiversidad (CONABIO). El material vegetal deberá ser eliminado mediante procedimientos que no permitan su regeneración y/o propagación.	<p>Se eliminarán estas especies en caso de requerirse.</p> <p>Es importante mencionar que en las actividades reforestación, se promoverá el uso de especies nativas y se vigilar que no se introduzcas especies invasoras.</p> <p>Se advierte, que en las áreas ajardinadas se prevé en uso de especies ornamentales exóticas, que no sean invasoras.</p>
CG-17	En la superficie del predio autorizada para su 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.	Conforme a lo solicitado en este criterio, se anexa a la presente MIA-P, el Programa de Rescate Selectivo de Flora y de reforestación ( <b>Anexo 3</b> ). En el cual se describen el número de especies a rescatar, actividades de mantenimiento, etc.
<b>CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL</b>		
	Criterio	Cumplimiento
CG-18	<p>Las actividades recreativas que se desarrollen en zonas de anidación y reproducción de la fauna silvestre con</p> <p>estatus de protección señalada en la normatividad federal aplicable, requieren de un programa cuyo objetivo sea el de preservar estos sitios.</p>	En el proyecto no se pretenden realizar actividades recreativas, por lo que le es aplicable este criterio, sin embargo, debido a las características rocosas y desnivel del terreno no es una zona factible de anidación de tortugas marinas.

<b>CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL</b>		
	Criterio	Cumplimiento
CG-19	Previo al desarrollo de cualquier obra o actividad se deberá ejecutar un programa rescate y reubicación selectiva de fauna, poniendo especial atención a las especies protegidas y las de lento desplazamiento.	De manera previa a las actividades del proyecto, se llevarán a cabo las actividades de ahuyentamiento de fauna, tanto rescate como reubicación de las especies de lento desplazamiento que se detecte en las áreas de conservación del predio, de acuerdo con el Programa de Rescate y Reubicación selectiva de fauna que se anexa al presente <b>(Anexo 4)</b> .
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, 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.	Conforme a lo establecido en este criterio se propone el Programa de Rescate y reubicación de Fauna anexo a la presente MIA P donde se llevara a cabo el monitoreo de los ejemplares rescatados, ya que de acuerdo a la caracterización de la flora y fauna del predio, se tiene la presencia de incluida en la lista de la Norma Oficial Mexicana <b>NOM- 059-SEMARNAT-2010</b> de la iguana rayada ( <i>Ctenosaura similis</i> ), en el predio aledaño se tiene el registro.
CG-21	En el tratamiento de plagas y enfermedades deben manejarse productos que afecten específicamente la plaga o enfermedad que se desea controlar, que sean preferentemente orgánicos o los estrictamente autorizados por la comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	En caso que se requiera el uso de plaguicidas para el tratamiento de plagas y enfermedades de los ejemplares de flora, se emplearán los que sean de tipo orgánico.
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 (CICOPLAFEST).	Durante el empleo de los agroquímicos se seguirán las indicaciones establecidas en las fichas técnicas de los productos y lo establecido por la COFEPRIS. Los envases serán manejados como lo indique la ficha técnica o en su caso entregados a una empresa autorizada en su manejo.
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 Preservación y Protección.	No se pretende apertura de caminos y la aplicación de este criterio le corresponde a las autoridades competentes.

<b>CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL</b>		
	Criterio	Cumplimiento
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.	En caso de requerir el uso de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, estas se obtendrán de una UMA autorizada por la SEMARNAT.
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.	La información ambiental que se genere del proyecto estará disponible para la autoridad que lo requiera.
CG-26	La fauna silvestre capturada y/o rescatada en los sitios de aprovechamiento de este municipio podrán ser liberados 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.	La fauna silvestre que sea rescatada de los sitios de aprovechamiento, será liberada inmediatamente en las áreas de conservación dentro de la zona insular de isla mujeres, donde se desarrolla el mismo tipo de vegetación. Estas actividades se realizarán conforme al Programa de Rescate y Reubicación de Fauna que se anexa a esta MIA-P.
CG-27	En las Unidades de Gestión Ambiental con política 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.	El predio del proyecto se ubica en la UGA 07 con política "Aprovechamiento sustentable", y como usos de suelo predominantes "Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la zona insular de Isla Mujeres", sin embargo, se considera verificar con un sonómetro que las fuentes fijas y móviles que se utilicen no rebasen los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad. Los resultados de dicha verificación se reportarán en los informes de cumplimiento que solicite la autoridad.
CG-27	Las autoridades competentes deben priorizar el pago de servicios ambientales en aquellas Unidades de Gestión Ambiental con políticas de Preservación, Protección y Restauración donde se incluye este uso.	Este criterio no aplica al proyecto, ya que de acuerdo a la UGA 07, esta tiene una política de "Aprovechamiento sustentable", y como usos de suelo predominantes "Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la zona insular de Isla Mujeres".

<b>CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL</b>		
	Criterio	Cumplimiento
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.	El predio no colinda con áreas de conservación, y las únicas especies que se reubicaran serán las Iguanas Rayadas que se encuentran adaptadas muy bien a las áreas urbanizadas.
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. b. Evitar 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 las tortugas. e. Abstenerse de encender fogatas en el área de playa.	El predio no colinda con zonas playas o zonas arenosas, por lo cual no aplica el criterio.
<b>Recurso prioritario: Suelo y subsuelo</b>		
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.	El proyecto solo queda en una unidad de gestión ambiental 07, y no se pretende realizar ninguna transferencia de superficies de aprovechamiento, por lo que este criterio no le aplica.
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 correspondiente.	El material pétreo y vegetal que se utilice para el proyecto provendrá de fuentes de material autorizados por la autoridad competente.
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.	Los residuos sólidos que se generen durante la construcción y operación de las obras serán trasladados al relleno sanitario intermunicipal Benito Juárez- Isla Mujeres, que es utilizado para tal fin.

<b>CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL</b>		
	Criterio	Cumplimiento
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.	El monitoreo ambiental consistirá en el cumplimiento de los siguientes programas: Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna y el Programa de Manejo de Residuos Sólidos.
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.	En el predio no se registrarán vestigios arqueológicos, por lo que este criterio no le aplica.
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, 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.	Para la construcción de las obras no se considera la instalación de campamentos de construcción, dado que solo se contratará personal de la localidad de isla mujeres.
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, podrán 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	El proyecto no pretende un aprovechamiento mayor al establecido por el Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres

<b>CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL</b>		
	Criterio	Cumplimiento
	autoridades correspondientes en el ámbito de su competencia.	
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.	Los usos de suelo que establece la UGA 7 del POEL del Municipio de Isla Mujeres, están sujetos a los lineamientos, parámetros y restricciones establecidas en el PDU, ver vinculación con el PDU
CG-38	En predios donde se desarrollan ecosistemas de manglar, se debe dar cumplimiento a lo establecido en la NOM-022-SEMARNAT-2003 y la Ley General de Vida Silvestre.	En el predio donde se pretende desarrollar el proyecto, no se desarrolla ecosistemas de manglar.
CG-39	Se permite el establecimiento de asentamientos humanos únicamente cuando estén relacionados con las actividades productivas autorizadas y usos de suelo permitidos.	De acuerdo con el PDU el predio del proyecto tiene asignado un uso de suelo Playa Pública.
CG-40	Se prohíbe la creación y establecimiento de nuevos centros de población fuera de los límites de los programas de desarrollo urbano vigentes.	Este criterio no aplica, dado que el proyecto no se establecerá fuera del centro de población.

Cuadro 14. Criterios urbanos aplicables a la UGA 07 del POEL del Municipio de Isla Mujeres.

<b>CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA: ISLA MUJERES</b>		
<b>CLAVE</b>	<b>Paisaje y playas.</b>	
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.	Este criterio es de observancia para la autoridad municipal, y no es aplicable al proyecto. Sin embargo cualquier persona que lo desee podrá hacer uso de las instalaciones del proyecto y tener acceso a la zona sin restricciones.
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 y procesos naturales prioritarios de la zona.	El Proyecto es compatible ya que la ejecución del mismo no pone en riesgo recursos o procesos naturales, ya que no se desmontara vegetación y el predio está aislado dentro de la zona urbana, con suelo rocoso.
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.	En las actividades de reforestación del proyecto, se dará prioridad a la vegetación nativa.

*Manifestación de Impacto Ambiental Particular, Modalidad "A"*  
**Proyecto "Camping Isla Mujeres"**

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.	El predio se localiza al sureste de la zona insular de Isla Mujeres, por lo que este criterio no aplica.
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.	Las instalaciones del proyecto no se construirán instalaciones amplias que impidan la vistas ya que solo se aprovechara menos del 0.05% del predio y principalmente porque el predio no presenta acceso a la playa ya que es una zona rocosa con un peñasco de más de 3 metros para poder acceso al mar caribe.  
U7-6	En la zona conocida como Punta Sur, dentro del polígono de la zona arqueológica, se prohíbe la construcción de nuevas edificaciones que afecten la vegetación remanente original.	El predio se localiza al sureste de la zona insular de Isla Mujeres, por lo que estos criterios no aplican.
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.	
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).	Considerando que en la operación del proyecto, abra emisiones a la atmosfera por el uso de calentadores, se acatará a lo establecido en este criterio.
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.	La zona al ser una superficie rocosa con un desnivel de 3 metros, no es factible de anidación de tortugas marinas.

		
<b>Suelo y Agua</b>		
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 con lo dispuesto en las disposiciones legales aplicables.	Las aguas residuales serán recolectadas mediante una red de tuberías y enviadas a la toma asignada por parte de CAPA para que se encarguen de su disposición final y tratamiento, previo cumplimiento de la Norma.
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.	Este criterio es de observancia para la autoridad municipal, no obstante, el proyecto contará Programa de Manejo de Residuos ( <b>Anexo 5</b> ), para el adecuado manejo y disposición final de los residuos.
U7-12	En zonas que ya cuenten con el servicio de drenaje sanitario el usuario está obligado a conectarse a dicho servicio.	Las aguas residuales serán recolectadas mediante una red de tuberías y enviadas a la toma asignada por parte de CAPA para que se encarguen de su disposición final y tratamiento, previo cumplimiento de la Norma.
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.	Este criterio no aplica al proyecto, ya que no corresponde con el proyecto.
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.	El proyecto contara en sus diferentes etapas, con un Programa de Manejo de Residuos, en el cual se han establecido las mejores estrategias y acciones para garantizar la separación, reutilización, reciclaje y sistemas de disposición final conforme a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y otras disposiciones legales Estatales y Municipales.

*Manifestación de Impacto Ambiental Particular, Modalidad "A"*  
*Proyecto "Camping Isla Mujeres"*

U7-15	Las actividades industriales, hoteleras, de centros comerciales, de restaurantes, 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.	En la etapa de construcción y operación del proyecto se prevé la generación de residuos peligrosos, para su manejo, se ha implementado una serie de medidas, para su acopio, manejo, almacenamiento y disposición final. Dichas acciones se describen en el Programa de Manejo de Residuos.
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.	El predio se localiza en una zona donde existe drenaje municipal, por lo cual en todas las etapas del proyecto se usará este sistema para la disposición de las 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.	
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 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.	El predio se localiza al sureste de la zona insular de Isla Mujeres, por lo que este criterio no aplica.
	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).	Si bien este criterio, es de observancia para las autoridades municipales. El Proyecto destina 1289.84 me como áreas verdes permeables, que serán sujetas a actividades de reforestación, mejorando la sensación térmica en la zona.

*Manifestación de Impacto Ambiental Particular, Modalidad "A"*  
**Proyecto "Camping Isla Mujeres"**

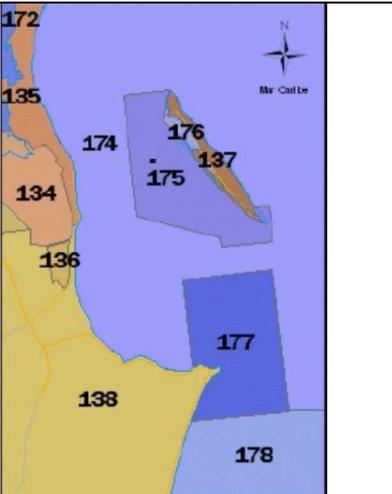
U7-20	Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en las zonas urbanas, mejorar el paisaje, favorecer la función de barrera contra ruido, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, la planeación urbana debe incluir 9 m <sup>2</sup> de área verde por habitante como mínimo, de acuerdo a las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud.	
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.	Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no aplica.
U7-22	El equipamiento de las áreas verdes de uso público debe ser congruente con el objetivo de las mismas.	
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.	El predio del proyecto no cuenta con zonas cubiertas por vegetación, sin embargo se establecerán áreas permeables dentro del proyecto para dar cumplimiento a lo indicado.
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.	Este criterio, es de observancia de las autoridades municipales.
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 dichos ecosistemas.	Este criterio no aplica, ya que en el predio no se tiene registros de cenotes y cuerpos de agua.
U7-26	Las autoridades municipales deben ofrecer ventajas administrativas y/o económicas a quienes incrementen la superficie mínima de 9 m <sup>2</sup> de área verde por habitante, sin que estas sean consideradas dentro de las áreas de equipamiento.	Este criterio, es de observancia de las autoridades municipales.

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.	Si bien el predio se encuentra dentro del centro de población de isla mujeres, no se forma parte de los sistemas ambientales relevantes.
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.	El proyecto no constara con plata de tratamiento de aguas residuales, por lo cual no aplica el criterio.

### III.3.2 Programa de ordenamiento ecológico marino y regional del golfo de México y mar caribe

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POELMyR), publicado en el Periódico Oficial de la Federación el 24 de noviembre del 2012, el predio se localiza en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 137, cuyas características y lineamientos se presenta a continuación.

*Se muestra los criterios aplicables a la UGA 137*

<b>Tipo de UGA</b>	Regional	
<b>Nombre:</b>	Isla Mujeres	
<b>Municipio:</b>	Isla Mujeres	
<b>Estado:</b>	Quintana Roo	
<b>Población:</b>	11,147 Habitantes	
<b>Superficie:</b>	298.428 Ha.	
<b>Subregión:</b>	Aplicar acciones y criterios zona Costera inmediata Mar Caribe	
<b>Islas:</b>	Presente; Aplicar criterios ara Islas IS 01 al IS 11.	
Puerto Turístico	Presente	
Puerto Comercial		
Puerto Pesquero	Presente	
<b>Nota:</b>		

Cuadro 15. Acciones y criterios aplicables a la UGA 137.

Acción	Prioridad	Acción	Prioridad	Acción	Prioridad	Acción	Prioridad
A-001	NA	A-026	APLICA	A-055	APLICA	A-080	NA
A-002	NA	A-027	APLICA	A-056	NA	A-081	NA
A-003	NA	A-028	APLICA	A-057	APLICA	A-082	NA
A-004	NA	A-029	APLICA	A-058	APLICA	A-083	NA
A-005	APLICA	A-030	APLICA	A-059	APLICA	A-084	NA
A-006	APLICA	A-031	APLICA	A-060	APLICA	A-085	NA
A-007	APLICA	A-032	APLICA	A-061	APLICA	A-086	NA
A-008	APLICA	A-033	APLICA	A-062	APLICA	A-087	NA
A-009	APLICA	A-034	APLICA	A-063	APLICA	A-088	NA
A-010	APLICA	A-035	NA	A-064	APLICA	A-089	NA
A-011	APLICA	A-036	NA	A-065	APLICA	A-090	NA
A-012	APLICA	A-037	APLICA	A-066	APLICA	A-091	NA
A-013	APLICA	A-038	APLICA	A-067	APLICA	A-092	NA
A-014	NA	A-039	NA	A-068	APLICA	A-093	NA
A-015	APLICA	A-040	APLICA	A-069	APLICA	A-094	NA
A-016	APLICA	A-041	APLICA	A-070	APLICA	A-095	NA
A-017	APLICA	A-042	APLICA	A-071	APLICA	A-096	NA
A-018	APLICA	A-043	APLICA	A-072	APLICA	A-097	NA
A-019	APLICA	A-044	APLICA	A-073	NA	A-098	NA
A-020	NA	A-045	APLICA	A-074	NA	A-099	NA
A-021	APLICA	A-046	APLICA	A-075	APLICA	A-100	NA
A-022	APLICA	A-047	APLICA	A-076	NA		
A-023	APLICA	A-048	APLICA	A-077	NA		
A-024	APLICA	A-053	APLICA	A-078	NA		
A-025	APLICA	A-054	APLICA	A-079	NA		

A continuación, se realiza la vinculación del proyecto con los criterios generales y específicos que marcan las UGA's aplicables.

Cuadro 16. Vinculación con los Criterios generales.

Clave	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	El proyecto, contara con equipos ahorradores de agua, así como políticas para su uso eficiente.
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	Este criterio no le aplica al proyecto.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	En el proyecto no se contempla la creación de una UMA, por lo que no le aplica este criterio.

*Manifestación de Impacto Ambiental Particular, Modalidad "A"*  
*Proyecto "Camping Isla Mujeres"*

G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo ( NOM-059-SEMARNAT-2010).	El proyecto no implica actividades extractivas de flora y fauna.
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	El proyecto no implica la creación de bancos de germoplasma, solo el rescate de ejemplares de flora, su mantenimiento y reubicación en las áreas ajardinadas del proyecto.
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	En la etapa de preparación del sitio y construcción de proyecto, se prevé el uso de máquinas y equipos de combustión interna que generan gases contaminantes como el dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> ), dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ), monóxido de carbono (CO) óxidos de nitrógeno (NO <sub>x</sub> ), entre otros, los cuales son gases efecto invernadero, dichos gases se generan de forma normal en motores de combustión interna. Como medida se pronon verificar que los vehículos que ingresen al predio, se encuentren en óptimas condiciones de afinación y de funcionamiento, además permanecerán apagados mientras estos no estén en funcionamiento.
<b>Clave</b>	<b>Acciones Generales</b>	<b>Propuesta de cumplimiento</b>
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	Este criterio de observancia para autoridades Fedérale, Estatales y Municipales, por lo que no aplica al proyecto.
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	Este criterio no aplica
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	El predio del Proyecto, actualmente se encuentra aislado por construcciones y vialidades, por lo cual la fragmentación del hábitat ya esta presente, impidiendo una conectividad directa.
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	En el predio no se han realizado actividades agropecuarias, sin embargo el predio se encuentra inmerso en las zona urbana.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	Durante las diferentes etapas del proyecto, se implementara medidas necesarias para minimizar las afectaciones al ecosistema costero, por lo que se dará cumplimiento a

*Manifestación de Impacto Ambiental Particular, Modalidad "A"*  
*Proyecto "Camping Isla Mujeres"*

<b>Clave</b>	<b>Acciones Generales</b>	<b>Propuesta de cumplimiento</b>
		este criterio
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	Este criterio, es de observancia para las autoridades Federales, Estatales y Municipales.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	Durante los trabajos de reforestación y jardinería, se vigilará que no se introduzcan especies invasoras y se darán prioridad a las especies nativas, producto de rescate. Adicionalmente, se informa que se prevé utilizar especies ornamentales exóticas pero no invasoras.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	El proyecto no se ubica en el margen de un río, por lo que no aplica.  Estos criterios no aplican al Proyecto, ya que no se ubica sobre montañas, o zonas agrícolas.
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	
G018	Recuperar la vegetación que consolide los márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	
G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.	Este criterio es de observancia para las autoridades locales, las cuales son las encargadas de elaborar los Programas de Desarrollo Urbano.
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	Este criterio no aplica al proyecto.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	Dada la naturaleza del proyecto, estos criterios no aplican, no corresponde al Proyecto.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	
		Durante la operación del proyecto, se implementaran acciones permanentes para el control de fauna nociva, contribuyendo con lo establecido en este criterio.
<b>Clave</b>	<b>Acciones Generales</b>	<b>Propuesta de cumplimiento</b>

*Manifestación de Impacto Ambiental Particular, Modalidad "A"*  
*Proyecto "Camping Isla Mujeres"*

G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	El Proyecto establecerá áreas verdes ajardinadas, donde se realizaran acciones de reforestación.
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	En las áreas ajardinadas y área de reforestación del proyecto se promoverá el uso de especies nativas, cumpliendo con lo establecido en este criterio
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	En la zona de ubicación del predio ya no se presenta la conectividad ambiental ya que el predio está totalmente aislado.  
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	En la etapa preparación y construcción se prevé el uso de combustibles fósiles, para lo cual tiene contempladas acciones para ser un uso eficiente de los mismos y se llevarán a cabo las medidas de prevención necesarias para evitar impactos por su uso.
G028	Promover el uso de energías renovables.	El proyecto contará con suministro de energía eléctrica por parte de CFE.
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	Para promover el aprovechamiento y el uso eficiente de la energía, durante las actividades del proyecto se fomentara el uso de equipos y luminancias ahorradoras de energía.
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	En cumplimiento de este criterio, se promoverá el uso de combustibles de mejor calidad que emitan menos contaminantes.
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	Este criterio es de observancia para la CFE, instancia que regula las actividades de generación de energía en el país.
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	Este criterio es de observancia para las autoridades Federales, Estatales y Municipales.
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.	Durante la operación del proyecto se promoverá el uso de sistemas ahorradores de energía, además se adquirirán equipos cuya eficiencia de energía este conforme a

*Manifestación de Impacto Ambiental Particular, Modalidad "A"*  
**Proyecto "Camping Isla Mujeres"**

G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	las normas oficiales mexicanas con el fin de reducir el consumo de energía eléctrica.
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	El proyecto no cuenta con instalaciones industriales.
G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no aplica.
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	El proyecto no considera evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	Este criterio es de observancia para las autoridades locales, las cuales son las encargadas de la elaboración de ordenamientos ecológicos.
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	Este criterio es de observancia para la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, dependencia Federal encargada del Programa Nacional de Auditoría Ambiental.
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	Actualmente la zona está regulada por el Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres (PDU), publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado el 5 de octubre del 2010, no obstante se informa que, este criterio está dirigido a las autoridades locales encargadas de la elaboración de los programas de desarrollo urbano, por lo que no le aplica al proyecto.
G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	Durante la operación del proyecto, a través de las COA y CDA, se reportarán las emisiones de sustancias RETC, por lo que se dará cumplimiento a este criterio.
G043	La SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable.	Este criterio no le aplica al proyecto.
<b>Clave</b>	<b>Acciones Generales</b>	<b>Propuesta de cumplimiento</b>
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no aplica.

*Manifestación de Impacto Ambiental Particular, Modalidad "A"*  
*Proyecto "Camping Isla Mujeres"*

G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	Estos criterios no aplican al proyecto.
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	El giro del proyecto está enfocado a los servicios turísticos, por lo que este criterio no aplica.
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	Durante la operación del proyecto se contará con un comité y brigadas de protección civil con la finalidad de establecer mecanismos para eventualidades de contingencias ambientales o laborales.
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	Durante las actividades del proyecto se tomarán las medidas necesarias para evitar accidentes de trabajo y se contará con el equipo para atender cualquier emergencia. Adicionalmente, durante la operación del proyecto se contará con un comité y brigadas de protección civil con la finalidad de establecer mecanismos para eventualidades de contingencias ambientales o laborales.
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no aplica. No obstante se informa, que la construcción del proyecto, se realizará con materiales resistentes y duraderos, capaces de resistir eventos naturales, como los huracanes.
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	Durante las diferentes etapas del proyecto, se implementarán acciones orientadas al manejo adecuado de los residuos, conforme al Programa de Manejo de Residuos que se anexa a esta MIA-P.
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	Durante las actividades que se proponen se generarán residuos sólidos y de manejo especial, los cuales serán separados y los que sean susceptibles de reciclaje serán entregados a empresas autorizadas por la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo, para su recolección, transporte y disposición final.
<b>Clave</b>	<b>Acciones Generales</b>	<b>Propuesta de cumplimiento</b>
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	Las aguas residuales que se generen en la etapa de operación, serán canalizadas a la red de drenaje municipal.
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	El proyecto no considera en sus instalaciones una planta de tratamiento, dado que se pretende realizar su conexión a la red de drenaje municipal.

*Manifestación de Impacto Ambiental Particular, Modalidad "A"*  
*Proyecto "Camping Isla Mujeres"*

G055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	Se atenderá lo conducente en su momento, sin embargo le predio no corresponde a un terreno forestal ya que actualmente no cuenta con vegetación forestal, y se ubica dentro de un área urbanizada.
G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	El proyecto no contempla la construcción de sitios de disposición final de residuos.
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	Este criterio no aplica al proyecto.
<b>Clave</b>	<b>Acciones Generales</b>	<b>Propuesta de cumplimiento</b>
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.	En el proyecto se contempla realizar el manejo adecuado de los residuos peligrosos que se generen conforme a lo establecido en la legislación ambiental vigente y conforme las estrategias propuestas en el Programa de Manejo de Residuos.
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	El predio del proyecto no se ubica dentro de un Área Natural Protegida, por lo que no le aplica este criterio.
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	Las obras que se proponen no afectan ninguna zona con vegetación acuática sumergida.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	Los materiales que se utilizarán en la construcción y operación del proyecto corresponden a los de uso común en la construcción de proyectos de este tipo, por lo que no generarán contaminación al ambiente marino.
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	Estos criterios son de observancia para las autoridades Federales, Estatales y Municipales.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	
G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	El proyecto no contempla la construcción de los supuestos establecidas en este criterio.

*Manifestación de Impacto Ambiental Particular, Modalidad "A"*  
**Proyecto "Camping Isla Mujeres"**

G065	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	El predio del proyecto no se ubica dentro de un Área Natural Protegida, por lo que no le aplica este criterio.
------	--	--

Cuadro 17. Criterios y acciones específicas para las UGA's 137

<b>UGA 137</b>	<b>Acciones Generales</b>	<b>Propuesta de cumplimiento</b>
A-005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	Durante la etapa preparación del sitio y construcción del proyecto, se tomarán medidas para evitar el desperdicio de agua, mientras que en la operación, se aplicará un programa de mantenimiento, en el que se implementarán acciones para verificar que las instalaciones hidráulicas se encuentran en óptimas condiciones y así evitar pérdida o fugas durante la distribución del vital líquido.
<b>UGA 137</b>	<b>Acciones Generales</b>	<b>Propuesta de cumplimiento</b>
A-006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	El drenaje del proyecto, estará separado, las aguas residuales serán canalizadas a la red de drenaje municipal, mientras que las aguas pluviales, serán captadas en los edificios se conduzca por gravedad mediante un tubo de PVC hacia las áreas ajardinadas, esto contribuirá a disminuir el consumo de agua por actividades de mantenimiento de las áreas ajardinadas.
A-007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	El predio no será constituido como área natural protegida, porque este criterio no aplica
A-008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	El predio no colinda con la playas de anidación, ya que es una zona totalmente rocoso con un desnivel de 3 metros.
A-009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	El predio no colinda con la playas de anidación, ya que es una zona totalmente rocoso con un desnivel de 3 metros.
A-010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	
A-011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	El predio no colinda con la playas de anidación, ya que es una zona totalmente rocoso con un desnivel de 3 metros.

*Manifestación de Impacto Ambiental Particular, Modalidad "A"*  
*Proyecto "Camping Isla Mujeres"*

A-012	Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.	El predio no colinda con la playas de anidación, ya que es una zona totalmente rocoso con un desnivel de 3 metros.
<b>UGA 137</b>	<b>Acciones Generales</b>	<b>Propuesta de cumplimiento</b>
A-013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	En las actividades de jardinería, se fomentara el uso de especies nativas.
A-015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	Este criterio les corresponde a las autoridades locales.
A-016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	Este criterio es de competencia de las autoridades y no es vinculante con el proyecto.
A-017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	En el proyecto contempla acciones de reforestación de áreas ajardinadas del proyecto, en el cual se utilizaran especies nativas.
A-018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre- Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	En el proyecto se pretende realizar el rescate de las especies de flora y fauna que se detecten de manera previa al inicio de actividades y promover su protección y conservación. En este rescate se considera la recuperación de ejemplares de flora y fauna susceptibles de sobrevivir al trasplante, con especial énfasis en las especies protegidas.
A-019	Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.	El presente criterio no aplica.
A-021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	En el Capítulo 6 de la presente MIA P, se describen las medidas de prevención, mitigación y compensación orientadas para minimizar la afectación a la calidad del aire, agua y suelos.
A-022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	Este criterio no aplica al proyecto.
A-023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	Durante las diferentes etapas del proyecto, se aplicarán medidas preventivas y correctivas en caso que se presentara algún derrame de alguna sustancia peligrosa o algún evento que pudiera causar un riesgo potencial de contaminación al suelo, al aire o al agua, dando cumplimiento a este criterio.

*Manifestación de Impacto Ambiental Particular, Modalidad "A"*  
**Proyecto "Camping Isla Mujeres"**

A-024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	Durante la operación del proyecto, se emplearán equipo y maquinaria que sean eficientes en su combustión, y que disminuyan la emisión de contaminantes, las cuales deberán de estar por debajo de los límites que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011.  Adicionalmente se llevará a cabo un adecuado control y mantenimiento del equipo y maquinaria para reducir al máximo la producción de gases contaminantes.
A-025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	En las diferentes etapas del proyecto, se prevé la generación de residuos peligrosos, los cuales serán manejados conforme a las acciones y estrategias propuestas en el Programa de Manejo de Residuos Sólidos Anexo al Presente MIA P.  La disposición final de los residuos, se realizará conforme a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, mismo que establece que estos residuos se deberán de disponer ante una empresa autorizada por la SEMARNAT, para su recolección, transporte y disposición final
A-026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero	El proyecto no corresponde a una industria, por lo que este criterio no es aplicable.
<b>UGA 137</b>	<b>Acciones Generales</b>	<b>Propuesta de cumplimiento</b>
A-027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	Solo se aprovecha menos del 0.05% del predio.
A-028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas eviten generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.	La superficie del predio es totalmente rocosa con un peñasco de más de 3 metros antes de acaezar al predio y no se presentan cordones de arena.
A-029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o	No se modificara el perfil del terreno ya que no habrá excavaciones, únicamente donde se instalaran los pilotes de las estructuras de madera.

*Manifestación de Impacto Ambiental Particular, Modalidad "A"*  
*Proyecto "Camping Isla Mujeres"*

	desastre natural.	
A-030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	Todas las instalaciones del Proyecto serán en base a madera.
A-031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	El predio no presenta superficies aranosas ya que es un terreno totalmente rocoso.
A-032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	El predio no presenta superficies aranosas ya que es un terreno totalmente rocoso.
A-033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	El sitio no es considerado corredores de especies migratorias, no obstante, se informa que el suministro de energía eléctrica necesaria para la operación del proyecto, estará a cargo de la Comisión Federal de Electricidad.
<b>UGA 137</b>	<b>Acciones Generales</b>	<b>Propuesta de cumplimiento</b>
A-034	Promover mecanismos de generación de energía eléctrica usando la fuerza mareomotriz.	El suministro de energía eléctrica necesaria para la operación del proyecto, estará a cargo de la Comisión Federal de Electricidad.
A-037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	
A-038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no aplica.
A-040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	En el proyecto no se contempla llevar a cabo actividades de pesca extractiva, por lo que estos criterios no le aplican.
A-041	Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación.	
A-042	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia de las actividades extractivas de especies marinas de captura comercial, especialmente aquellas que se encuentran en las categorías en deterioro o en su límite máximo de explotación.	
A-043	Fomentar la creación, impulso y consolidación de una flota pesquera de altura para el manejo de los recursos pesqueros oceánicos.	
A-044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	

*Manifestación de Impacto Ambiental Particular, Modalidad "A"*  
**Proyecto "Camping Isla Mujeres"**

A-045	Desarrollar e impulsar el uso de la fauna de acompañamiento, salvo las especies que se encuentran en algún régimen de protección, para la producción comercial de harinas y complementos nutricionales.	
A-046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.	El proyecto no prevé el uso de embarcaciones, por lo que este criterio no aplica.
<b>UGA 137</b>	<b>Acciones Generales</b>	<b>Propuesta de cumplimiento</b>
A-047	Monitorear las comunidades planctónicas y áreas de mayor productividad marina para ligar los programas de manejo de pesquerías de manera predictiva con estos elementos.	
A-048	Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.	Dada la naturaleza del proyecto, estos criterios no aplican.
A-049	Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.	
A-050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	Este criterio es de observancia para las autoridades locales.
A-051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	Este criterio no le aplica al proyecto, dado que no pretende construir caminos para comunicar localidades.
A-052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no aplica.
A-053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	Este criterio no aplica dado que el proyecto no contempla actividades productivas extensivas.
A-054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	Para minimizar los impactos que pudiera generarse en las diferentes etapas del proyecto, se promoverá el uso de tecnología acorde a la naturaleza del proyecto, por lo que se dará cumplimiento a este criterio.
A-055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	Este criterio es de observancia para las autoridades Federales, Estatales y Municipales.
<b>UGA 137</b>	<b>Acciones Generales</b>	<b>Propuesta de cumplimiento</b>

*Manifestación de Impacto Ambiental Particular, Modalidad "A"*  
*Proyecto "Camping Isla Mujeres"*

A-057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no aplica. No obstante, el predio en encuentra dentro de una zona urbana, reguladas por un Programa de Desarrollo Urbana y un Programa de Ordenamiento Ecológico Local.
A-058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	Estos criterios no son aplicables al proyecto.
A-059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento estatal básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	
A-060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	
A-061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	
A-062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	
A-063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	Dada la naturaleza de los presentes criterios, estos son de observancia para las autoridades Municipales y Estatales.
A-064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	Como se ha descrito con anterioridad, las aguas residuales que se generen en la operación del proyecto, serán canalizadas a la red de drenaje municipal, por lo que se reitera que el proyecto no prevé la instalación de plantas de tratamiento.
A-065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados	

*Manifestación de Impacto Ambiental Particular, Modalidad "A"*  
*Proyecto "Camping Isla Mujeres"*

UGA 137	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
	de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	
A-066	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.	
A-067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	El proyecto dirigirá el agua pluvial del techo de la palapa hacia las áreas verdes.
A-068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	El proyecto contempla la implementación de un Programa de Manejo de Residuos el cual se anexa en la presente MIA P, este programa establece una serie de acciones y estrategias para el manejo adecuado de los residuos en sus diferentes etapas, con lo que se contribuye a lo establecido en estos criterios.
A-069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	
A-070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	
A-071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	El proyecto se ajusta a los supuestos establecidos en este criterio, ya que se busca aprovechar una zona federal en desuso con un terreno altamente rocoso que por si solo no atrae turismo ni visitantes locales, por lo cual con la implementación del proyecto se atraerá turismo la zona y se aprovechara una zona abandonada.
A-072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	Como se ha demostrado en la presente MIA P, el proyecto propone una serie de medidas, orientadas a un desarrollo turístico ambientalmente responsable y social, esto permitirá obtener certificados de calidad ambiental a nivel nacional e internacionales, como el certificado de industria limpia que otorga la PROFEPA y un certificado de Earthcheck

### III.4. Área natural protegida (ANP)

El predio del proyecto no se ubica dentro de ningún Área Natural Protegida.

### III.5. Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS)

El predio del proyecto no se ubica dentro ninguna Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

### III.6. Regiones terrestres prioritarias.

El predio del proyecto no se ubica dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria.

### III.7. Regiones hidrológicas prioritarias

El predio del proyecto se ubica dentro del polígono oficial decretado de la Región Hidrológica Prioritaria 104 denominada "Isla Mujeres":

**Estado(s):** Quintana Roo      **Extensión:** 181.66 km<sup>2</sup>

**Polígono:**      Latitud 21°15'00" - 20°55'48" N

Longitud 86°33'00" - 86°23'24" W

#### **Recursos hídricos principales**

**lénticos:** lagunas costeras, cenotes

**lóticos:** aguas subterráneas con una capa delgada de agua dulce

**Limnología básica:** ND

**Geología/Edafología:** suelos tipo Rendzinas.

**Características varias:** clima cálido subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura promedio anual 26-28 °C. Precipitación total anual 1000-1100 mm.

Principales poblados: Isla Mujeres

Actividad económica principal: turismo, pesca y explotación de sal

Indicadores de calidad de agua: ND

**Biodiversidad:** tipos de vegetación: selva mediana subperennifolia selva baja caducifolia, selva baja subperennifolia, sabana, tular, manglar y praderas de pastos marinos. Flora característica: manglar negro *Avicennia germinans*, blanco *Laguncularia racemosa* y rojo *Rhizophora mangle*, pastos marinos de *Thalassia testudinum*. Endemismo de peces *Cyprinodon variegatus* ssp, *Gambusia puncticulata* ssp, *Poecilia velifera* spp, *Syngnathus scovelli makaxi* los cuales requiere de estudios y están amenazados.

**Aspectos económicos:** turismo, pesca y explotación de sal.

**Problemática:**

- Modificación del entorno: impacto por turismo y por la industria salinera. Prácticamente no existen ya cuerpos de agua dulce.
- Contaminación: ND
- Uso de recursos: pesca y explotación de sal.

**Vinculación con el proyecto:** El proyecto no considera infraestructura marina, ni aprovechamiento de recursos, como pesca o explotación de sal.

### III.8. Planes y programas de desarrollo urbano municipales.

#### III.8.1 Programa Parcial de Desarrollo Urbano Zona Insular Del Municipio Isla Mujeres, Quintana Roo, 2010-2030 (P.O.E., 5 de Octubre del 2010).

De acuerdo con el Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres (PDU), publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado el 5 de octubre del 2010, el predio tiene asignado un uso Playa Publica (PL).

La única restricción que marca es el aprovechamiento de máximo el 0.05 % de la superficie de la playa publica, lo cual corresponde al aprovechamiento máximo de 67.77 m<sup>2</sup>, por lo cual las instalaciones de madera del proyecto abarcan 65.50 m<sup>2</sup>, con lo cual se cumple la restricción del uso de suelo.

Por lo tanto, se demuestra que el proyecto cumple plenamente con los parámetros urbanísticos del presente Programa de Desarrollo Urbano.

### III.9. Normas oficiales mexicanas.

#### ➤ En materia de ruido.

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

Se aplica a los niveles de ruido que se emitirán a la atmósfera por la operación de los vehículos durante las actividades en las diferentes etapas del proyecto, la preparación del sitio, la construcción y la etapa de operación. Para cumplir con la presente norma se verificará que la maquinaria y equipo se encuentre en buenas condiciones y que no genere ruidos excesivos, las actividades se realizarán por un escaso número de vehículos, y las jornadas laborales se restringirán aun horario de 7 a 18 horas, lo que acotara la generación de ruidos al día.

Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

La principal fuente de ruido durante la etapa de operación del proyecto será la música ambiental, sin embargo, esta se mantendrá a volumen bajo para evitar molestias a los huéspedes.

➤ **En materia de contaminación atmosférica.**

Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-1999, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Esta Norma se aplicará a los escasos vehículos utilizados durante las actividades de preparación del sitio, construcción (fundamentalmente) y operación, se verificará que la maquinaria no genere humos, toda aquella maquinaria que se observe generando humo será retirada del predio y emplazada por una en buen estado.

NORMA Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011, Contaminación atmosférica-Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición.

Campo de aplicación

Es de observancia obligatoria para las personas físicas o morales responsables de las fuentes fijas de jurisdicción federal y local que utilizan equipos de combustión de calentamiento indirecto con combustibles convencionales o sus mezclas en la industria, comercios y servicios.

No aplica en los siguientes casos: Equipos con capacidad térmica nominal menor a 530 megajoules por hora (15 CC), equipos domésticos de calefacción y calentamiento de agua, turbinas de gas, equipos auxiliares y equipos de relevo. Tampoco aplica para el caso en que se utilicen bioenergéticos.

Como se mencionó en el capítulo 2, los calentadores que se utilizarán son calentadores que ahorran energía y su capacidad térmica nominal es menor a 530 megajoules por hora (15 CC), por tal motivo no le aplica la presente norma.

➤ **En materia de flora y fauna.**

Nom-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

En el predio del proyecto no se identificaron especies enlistadas en esta norma..

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

El objetivo de este apartado se orienta a ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental en donde se encuentra inserto el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro. Se deberán considerar los lineamientos de planeación de los capítulos siguientes, así como aquellas conclusiones derivadas de la consulta bibliográfica las que podrán ser corroboradas o solicitadas por la autoridad ambiental.

### IV.1 Delimitación del área de influencia.

En el presente apartado se delimita la zona donde el proyecto tendrá influencia en cada una de sus etapas, considerando los factores ambientales que pudieran ser afectados.

Debido a que la naturaleza del proyecto es netamente turística ya que se trata de un campamento, la ubicación del predio y el posible disfrute por parte de los huéspedes de los atractivos de la Isla, se considera como la zona de influencia del proyecto la totalidad de la isla.

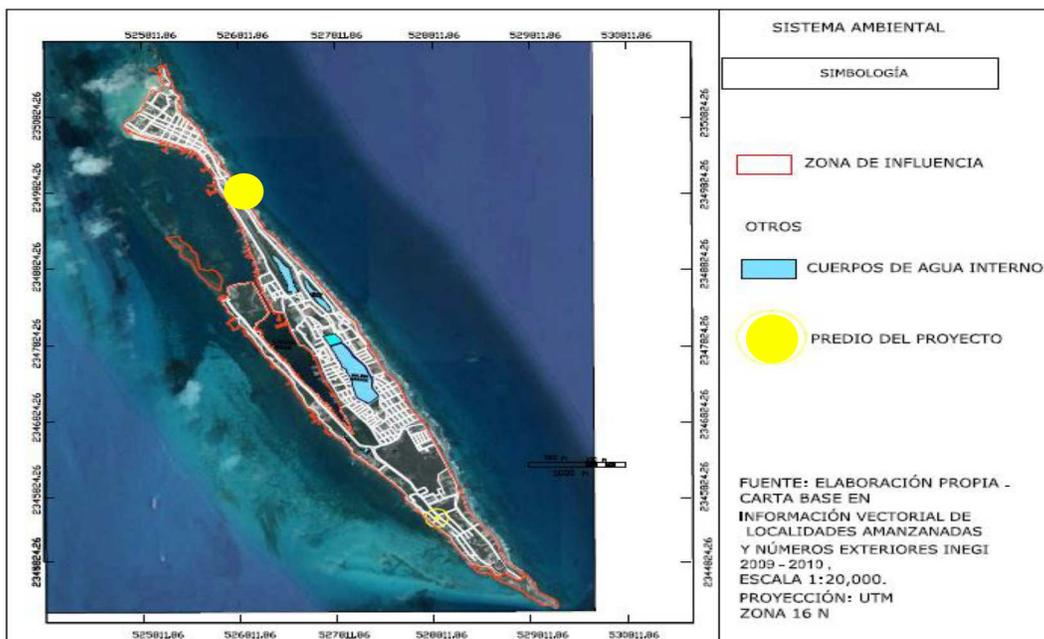


Figura 13. Plano de área de influencia.

## IV.2 Delimitación del sistema ambiental.

De acuerdo a la guía de la SEMARNAT para la elaboración de manifestaciones de impacto ambiental modalidad particular del sector turismo, la delimitación del sistema ambiental puede sustentarse con los límites naturales de los elementos bióticos y abióticos existentes, así como en los procesos ecosistémicos, con los cuales interactuarán las obras y actividades del proyecto, para el caso de obras y actividades en zona terrestre se puede utilizar la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio), la zonificación de usos de suelo cuando existe un plan o programa de desarrollo urbano o la zonificación establecida en un decreto de área natural protegida, microcuencas, topoformas, entre otros.

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

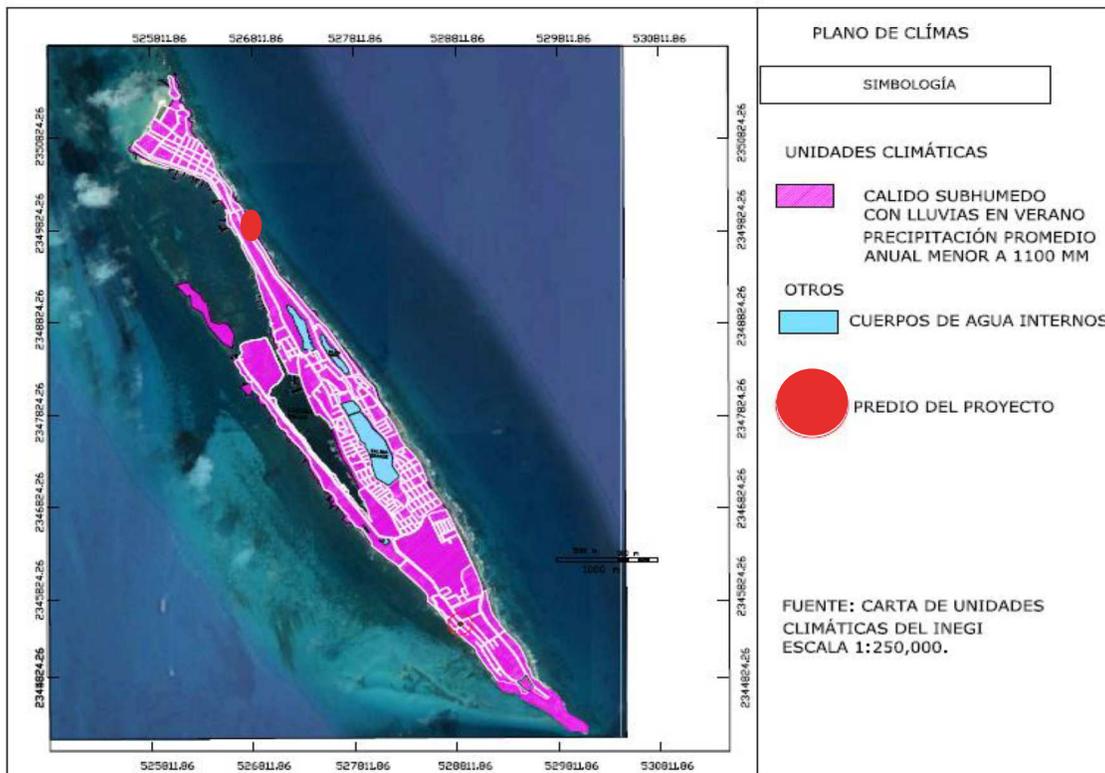


Figura 14. Tipos de climas de Isla Mujeres.

Para realizar la delimitación del sistema ambiental del proyecto se revisó la cartografía existente en el INEGI, así como la del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, México, publicado los ocho días del mes de abril del año dos mil ocho y la del Programa Parcial de Desarrollo Urbano Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo.

Al realizar la revisión de la cartografía de los factores abióticos como unidades climáticas, unidades edafológicas, provincias fisiográficas, geología, hidrología superficial, así como la delimitación de las unidades de gestión ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres, con lo cual se observó que cada uno de estos factores abarca la totalidad de la Isla tal y como se puede apreciar en las siguientes imágenes.

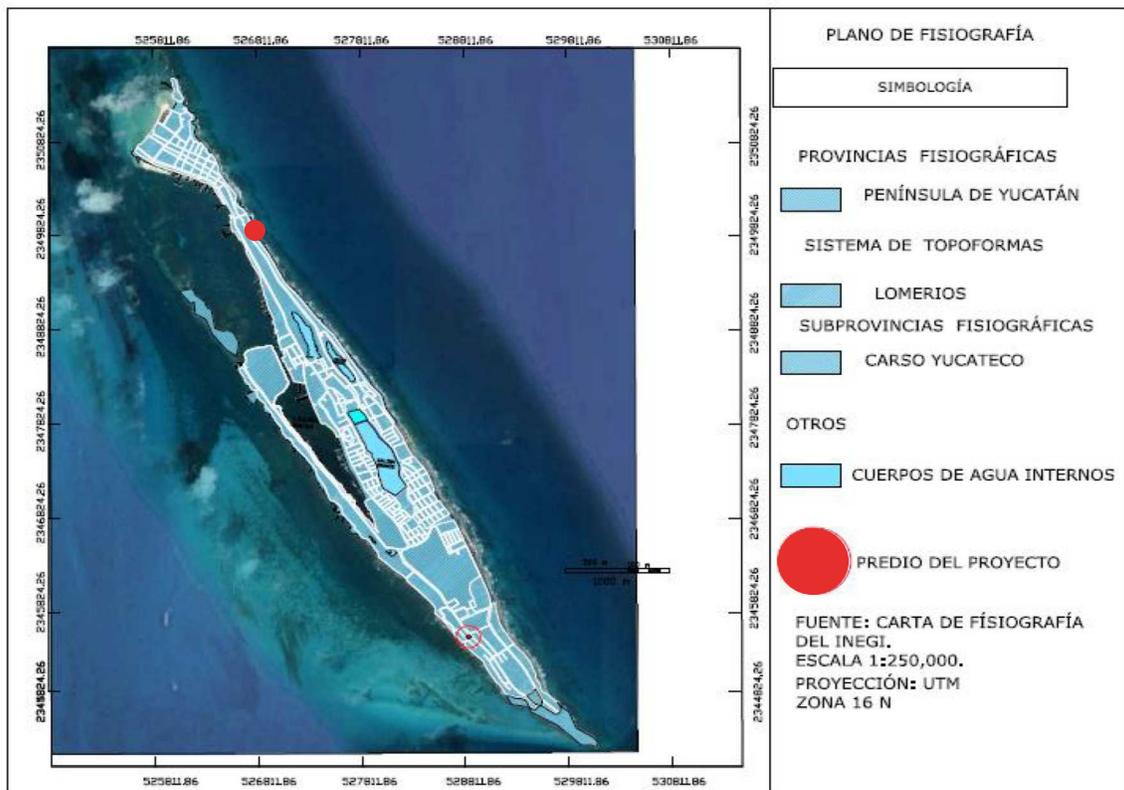


Figura 15. Plano de fisiografía.

Manifestación de Impacto Ambiental Particular, Modalidad "A"  
 Proyecto "Camping Isla Mujeres"

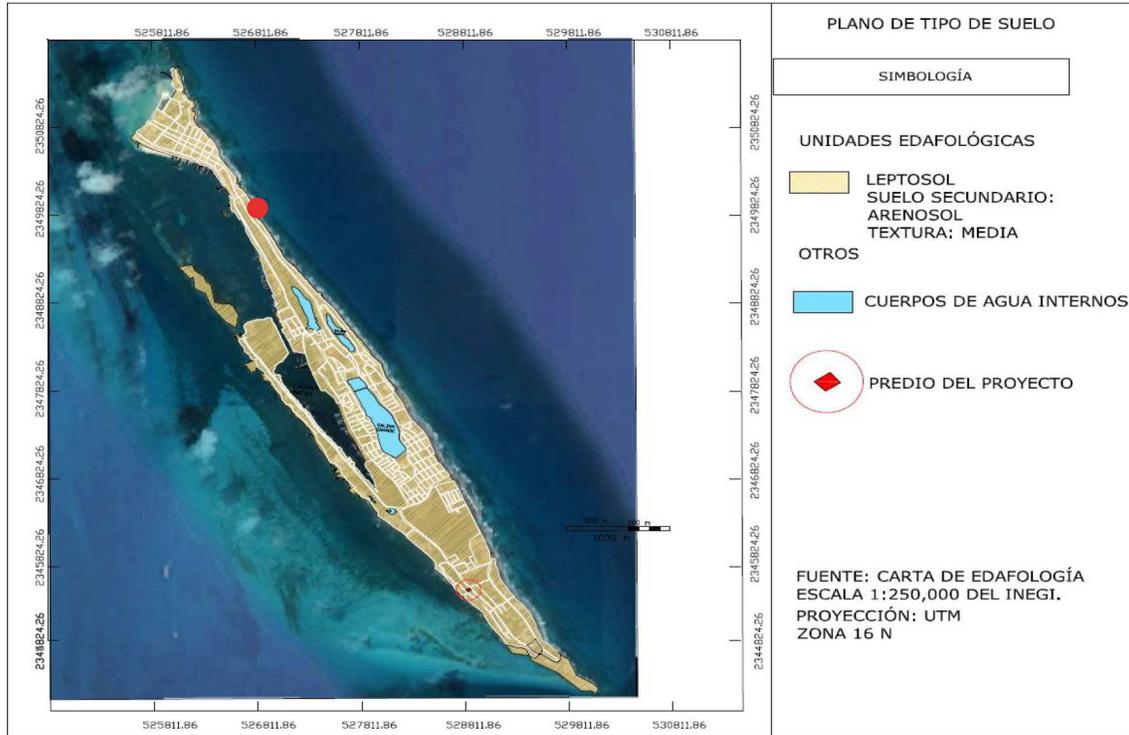


Figura 16. Plano de tipos de suelo.

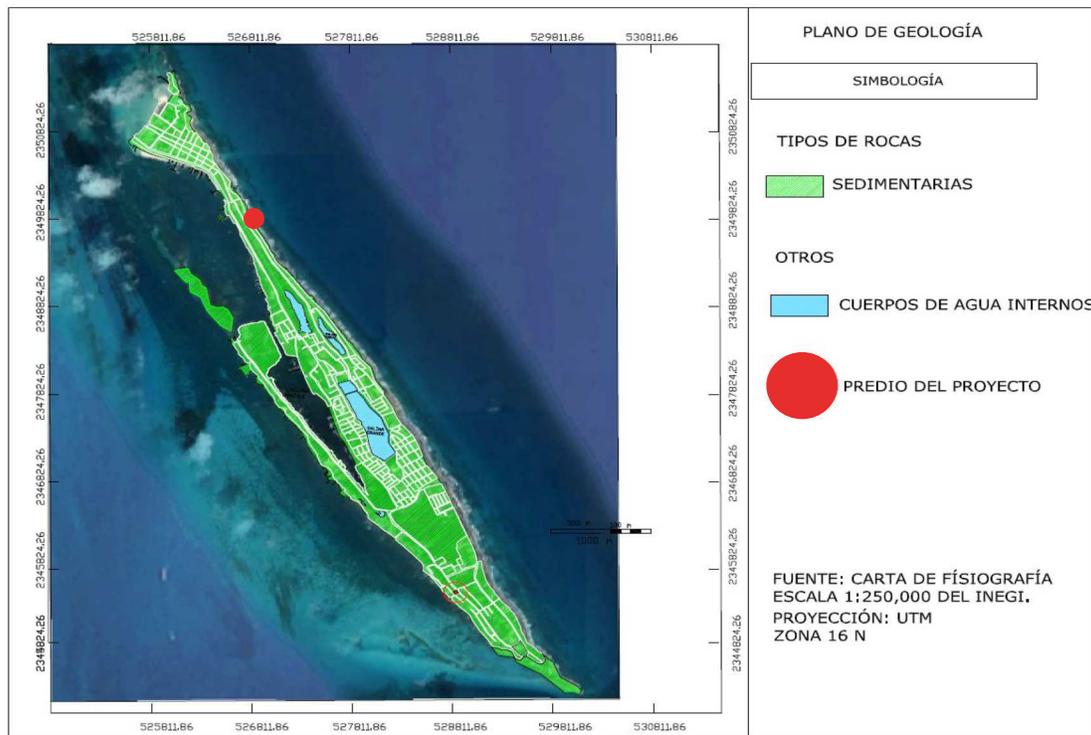


Figura 17. Plano de geología.

Manifestación de Impacto Ambiental Particular, Modalidad "A"  
 Proyecto "Camping Isla Mujeres"

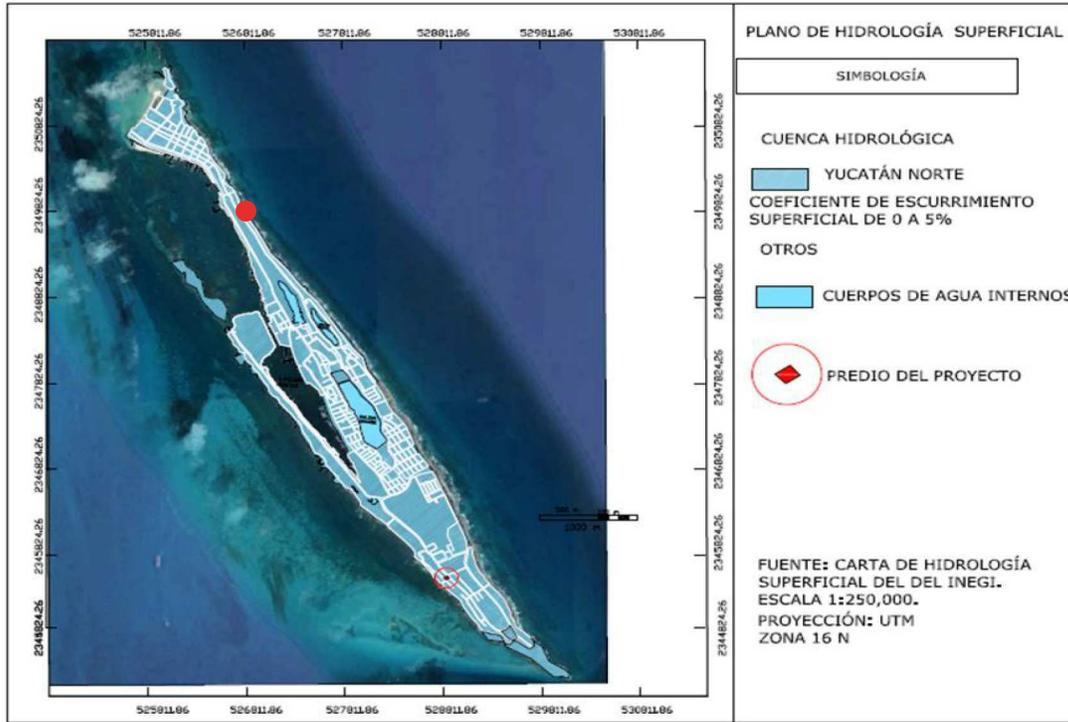


Figura 18. Plano de hidrología superficial.

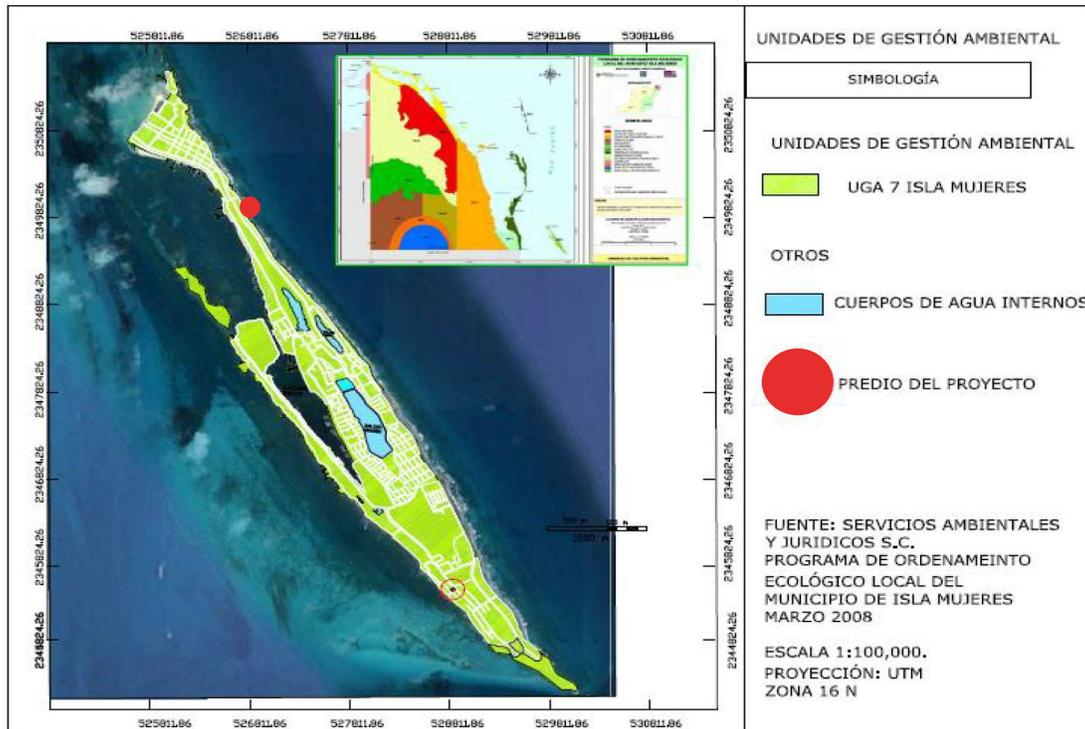


Figura 19. Plano de unidades de gestión ambiental.

Para realizar la delimitación del sistema ambiental también se consideró la carta de uso de suelo y vegetación serie VI del INEGI disponible en el sistema GAIA, donde se pudo observar los tipos de vegetación presentes en la isla de acuerdo a esta edición de la Carta de uso de suelo y vegetación es la de selva sub caducifolia y vegetación hidrófila, las cuales cubren una muy pequeña parte de la Isla y que el resto está considerado como asentamientos humanos, que es donde se encuentra ubicado el predio del proyecto, tal y como se puede apreciar en la siguiente imagen.

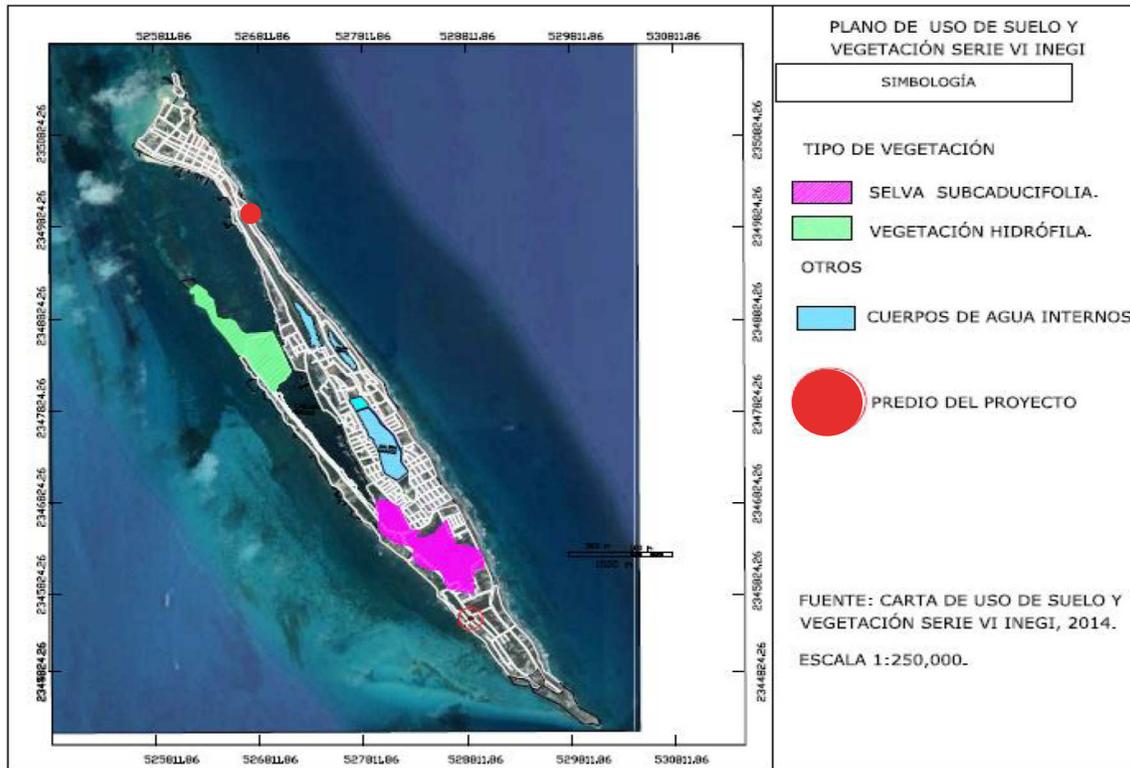


Figura 20. Plano de uso de suelo y vegetación serie VI del INEGI.

Debido a que ninguno de los factores abióticos y bióticos presento alguna característica que pudiera servir para acotar el sistema ambiental a una superficie menor a la totalidad de la Isla, y a que debido a la ubicación del predio del proyecto, es necesario recorrer prácticamente todo lo largo de la Isla para llegar a él, lo que representa que los impactos relacionados con transporte y flujo de tráfico, economía y generación de residuos, entre otros pueden afectar a este nivel, se considera que la isla en su totalidad debe considerarse como sistema ambiental, por lo cual en los siguientes apartados se realizará el análisis de los elemento bióticos y abióticos de esta zona.

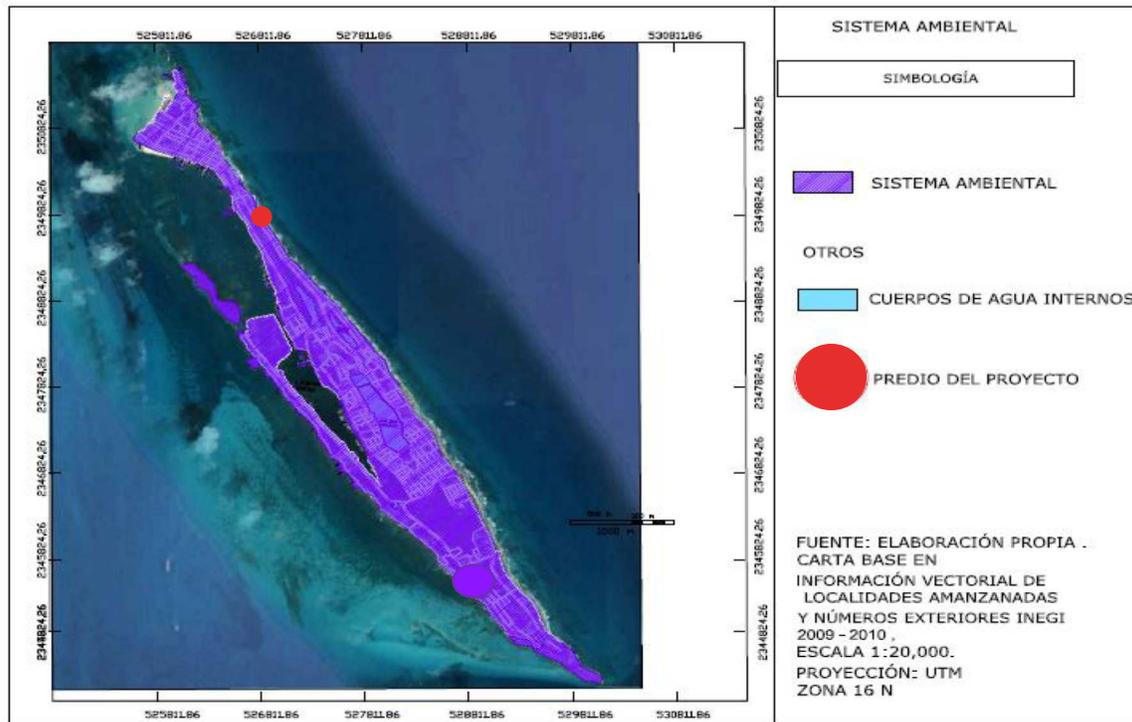


Figura 21. Sistema ambiental del proyecto

### IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Para el desarrollo de esta sección se analizan de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos del suelo y del agua que hay en el área de estudio. En dicho análisis se considera la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias.

#### IV.3.1.1 Medio abiótico

Sobre la base de los lineamientos anteriores, realizar un análisis integral del estado de los componentes con los que el proyecto pueda tener interacción, esto es, la selección de dichos componentes debe sustentarse únicamente en aquellos que puedan limitar el desarrollo del proyecto o particularmente sobre aquellos que este pueda afectar de manera directa o indirecta.

Al respecto y sólo de manera enunciativa se citan los siguientes:

##### a) Clima y fenómenos meteorológicos:

Con base a la aplicación de los datos de temperatura y de precipitación de la estación meteorológica y con referencia a la metodología de interpretación

generada por Enriqueta García (1988), misma que se diseñó de acuerdo a la clasificación climática de Köppen, para el área de la zona insular del municipio de Isla Mujeres, se tiene que el tipo climático es Aw0 (x')i, correspondiente a un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, con una precipitación promedio anual menor a 1,100 mm.

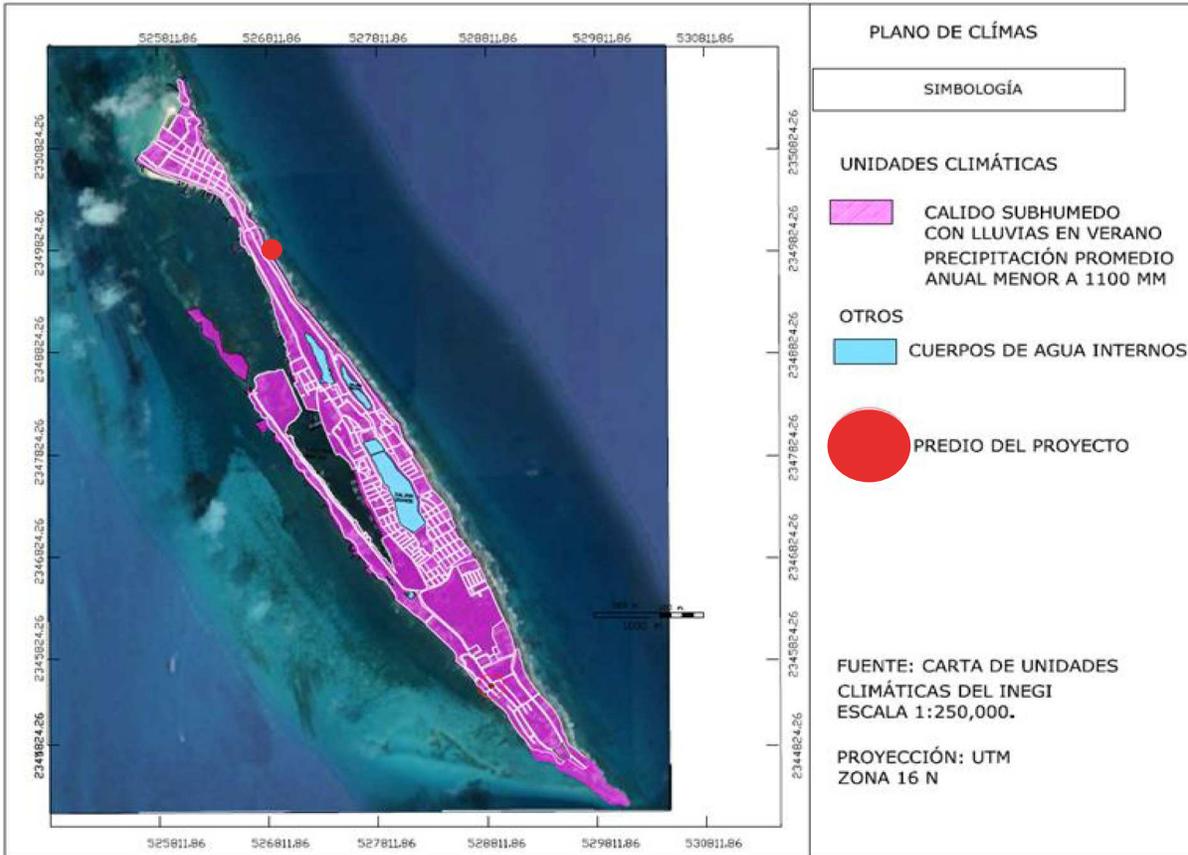


Figura 22. Tipos de climas de Isla Mujeres.

Temperaturas promedio.

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.

ESTACIÓN: 00023010 ISLA MUJERES				PERIODO: 1951-2010			ALTURA: 5.0 MSNM.						
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA MAXIMA EN GRADOS CELSIUS													
NORMAL	27.9	28.4	29.6	30.7	31.6	32.2	32.2	32.6	32.3	30.7	29.3	28.3	30.5
MAXIMA MENSUAL	28.5	30.2	31.4	31.6	33.4	33.4	33.2	34.1	33.4	32.5	32	29.6	
MAXIMA DIARIA	32.5	33	34	35.5	36.8	35.4	35.5	38.9	39	38.5	36.5	38	
TEMPERATURA MEDIA EN GRADOS CELSIUS													
NORMAL	25.1	25.4	26.5	27.5	28.4	28.9	29.1	29.2	28.9	27.6	26.5	25.5	27.4

TEMPERATURA MÍNIMA EN GRADOS CELSIUS													
NORMAL	22.4	22.4	23.4	24.4	25.1	25.6	25.9	25.9	25.5	24.6	23.7	22.6	24.3
MAXIMA MENSUAL	21.6	20.6	21.6	23	24.6	24.7	25	24.9	24	23.1	22.8	21	
MAXIMA DIARIA	16	15.3	15.5	18	20.5	20	22	22	22	20	18	19	

### Precipitación.

La precipitación normal anual en la isla es de 1075.2 mm, siendo junio el mes que presenta las precipitaciones normales, máxima mensual y máxima diaria, tal y como se puede apreciar en el siguiente cuadro.

ESTACION: 00023010 ISLA MUJERES				PERIODO: 1951-2010				ALTURA: 5.0 MSNM.					
PRECIPITACIÓN EN MM													
ELEMENTOS	ENE	FERB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	85.5	50.4	27	37.6	76.7	151.5	54	55.2	147.7	231.6	69	89	1075.2
MAXIMA MENSUAL	282.7	118.4	76.3	159.2	227.5	634.1	111.8	185.2	320.2	476.2	265.2	201.9	
MAXIMA DIARIA	130.3	36.5	45	59.8	147	235	36.5	84	157	131	105	88.5	

### Intemperismos.

En la zona insular de Isla Mujeres al igual que en el resto del estado e incluso la península de Yucatán y la zona sur-sureste del país, se manifiestan una serie de intemperismos atmosféricos, que ocasionan cambios significativos al medio en donde se manifiestan. Los registrados para la zona de interés son de dos tipos los Severos y los no severos, mismos que se describen a continuación.

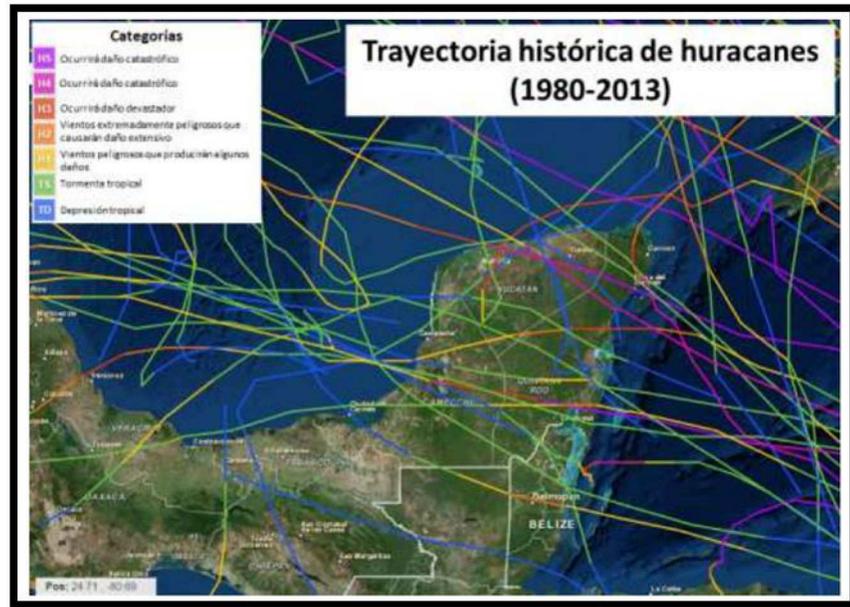
#### Severos.

El sistema ambiental, por su ubicación geográfica, se encuentra en una zona de elevado riesgo a los efectos de eventos hidrometeorológicos de gran intensidad ya que se localizan en la ruta de ciclones cuyo origen son las zonas ciclogénicas del Caribe (alrededor de los 13 grados latitud norte y 65 grados longitud oeste) y sur de las islas Cabo Verde (cerca de los 12 grados latitud norte y 57 grados longitud oeste).

En los últimos 25 años en el Atlántico se han generado 497 eventos ciclónicos (depresiones, tormentas y huracanes) de los cuales 13 han afectado directamente la zona norte de Quintana Roo, y por ende, el sistema ambiental, y dos de ellos han sido considerados de grandes magnitudes y devastadores para la zona de estudio; dichos eventos corresponden a Gilberto en 1988 y Wilma en 2005.

La Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA por sus siglas en inglés), ha conformado una base de datos con los eventos meteorológicos ocurridos entre 1842 y 2013. En esta base de datos, están registrados por categoría los huracanes que se han presentado en diferentes regiones del mundo. En la Figura 11 se muestra la trayectoria y categoría de los huracanes registrados en la zona de estudio de 1980 a 2013.

Figura 23. Trayectoria de fenómenos meteorológicos en el Golfo de México y Mar Caribe.



En la zona de interés, también año con año, durante los meses

de noviembre a febrero, descienden desde Norteamérica, frentes fríos de tipo anticiclónico, conocidos comúnmente como Nortes. Al considerar la magnitud de sus características, en lo que respecta a cambios en la temperatura ambiente, aportes a la precipitación pluvial y dirección de sus vientos, los Nortes no representan un fenómeno natural que produzca alguna alteración significativa del paisaje por donde pasen, razón por la cual se les denomina intemperismos no severos.

Su arribo se manifiesta por medio de la formación de masas húmedas y frías provenientes de la región polar del continente y el norte del océano Atlántico. Estos fenómenos tienen un desplazamiento hacia el sudeste hasta que son disipados por la predominancia de condiciones cálidas en las cercanías del Ecuador. En la época invernal en que se manifiestan, los días despejados pueden reducirse hasta un 50%, debido a que estos frentes fríos arrastran grandes extensiones de nubosidad e incrementan de manera importante la precipitación pluvial.

#### **b) Geología y geomorfología:**

El Municipio de Isla Mujeres se distingue por ser una de las porciones territoriales más recientes de la plataforma peninsular, en su mayor parte emergida por sobre el nivel de las aguas marinas durante el terciario superior y en el cuaternario. Desde el punto de vista de su composición geológica, se caracteriza por ser una extensa y sólida masa de naturaleza calcárea, producto de la consolidación de sedimentos fósiles conformados por residuos conchíferos de origen marino, constituidos a su vez por carbonatos de calcio y magnesio bajo las formas de calcita, dolomita y aragonita.

Isla Mujeres en su parte insular al igual que todo el territorio peninsular, se caracteriza por la relativa uniformidad que presenta el sustrato geológico, en particular el manto rocoso más superficial. En efecto, el municipio muestra una reducida variabilidad geológica respecto a la composición química y mineral de las rocas, a su origen y modo de formación, así como a los procesos generales de evolución a los que están sujetos, no obstante, es posible reconocer marcadas diferencias en relación a sus características morfológicas.

Estas diferencias observadas corresponden a rasgos específicos, probablemente asociados con las distintas edades que se han determinado para diversos materiales y con las distintas posiciones que éstos guardan en el perfil estratigráfico, lo cual ha permitido identificar todo en la costa o cerca de ella un conjunto de rocas carbonatadas, entre las que destacan los depósitos arenosos no consolidados en la costa o cerca de ella, los variados tipos de roca caliza, las margas, coquinas, calizas coralígenas y algunos sedimentos arcillosos de menor importancia.

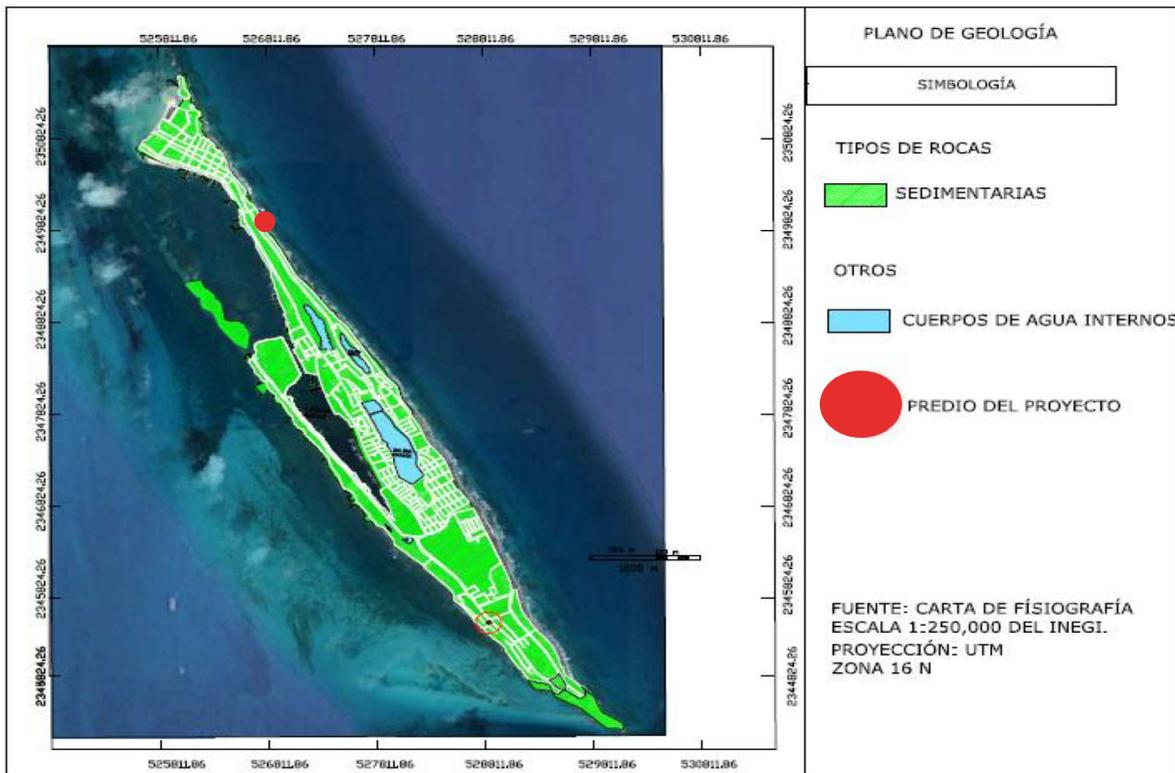


Figura 24. Plano de geología.

Las rocas sedimentarias. Son el resultado de procesos geológicos como intemperismo, erosión de las rocas preexistentes y su depósito (Epiclástico, Bioquímico y Químico) en medios continentales y marinos.

Figura 25. Izquierda) roca madre expuesta; centro, construcción sobre roca madre; derecha, acercamiento a roca madre.



### c) Suelos:

La isla presenta suelo de tipo Leptosol, con suelo secundario Arenosol de textura media, como se puede apreciar en el siguiente plano.

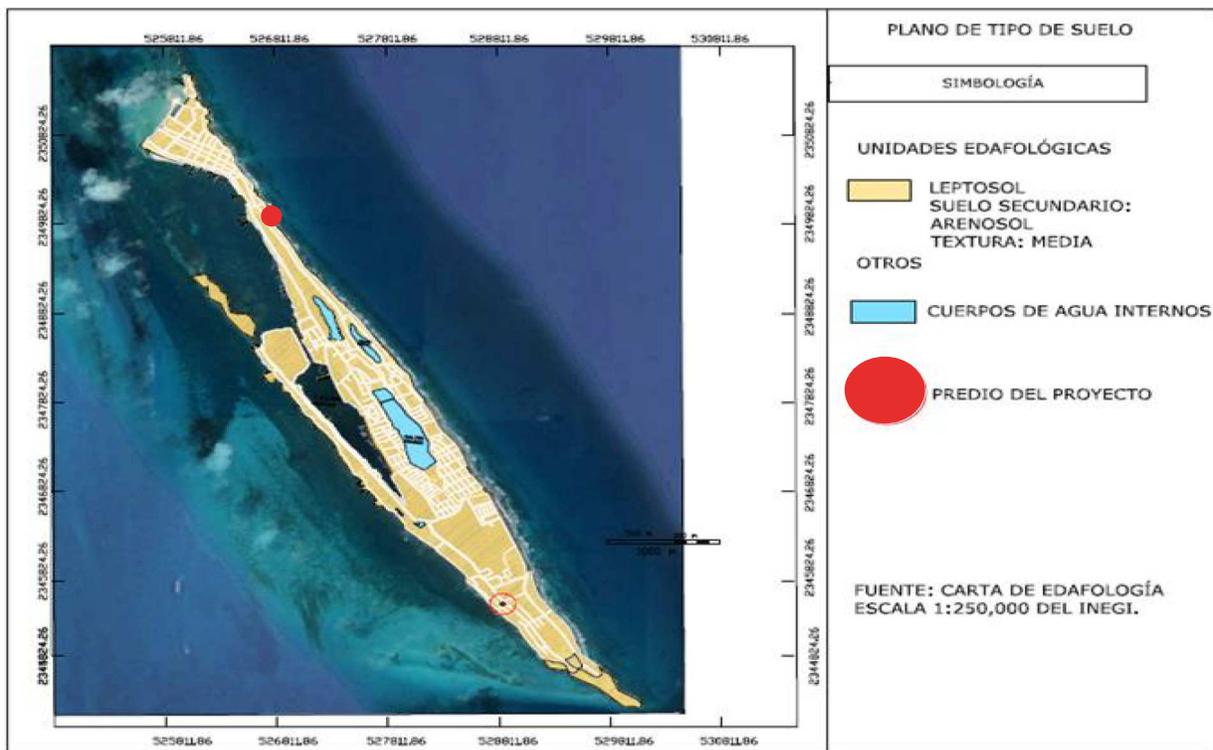


Figura 26. Plano de tipos de suelo

Sin embargo físicamente en el predio el terreno se presenta un suelo totalmente rocoso sin capas de material vegetal o suelo fértil, y aun así se presentan zonas con vegetación arbustiva de especies que se adaptan a zonas alteradas.

### d) Agua:

El Municipio Isla Mujeres se encuentra en la Cuenca Quintana Roo la cual se caracteriza por no presentar escurrimientos superficiales debido a la alta permeabilidad del material que constituye el terreno y la elevada evaporación, que

originan una importante infiltración del agua de lluvia con excepción de las zonas costeras que están sujetas a inundación y de pequeñas depresiones que son denominadas aguadas.

En general, los ambientes acuáticos que existen en la zona insular de Isla Mujeres pueden ser agrupados en tres conjuntos básicos: Cuerpos de agua salada interiores (Salinas grande y chica); La Laguna Macax, también existen otros cuerpos de agua interiores como son la laguna del aeropuerto, una cuerpo de agua al interior de Hacienda Mundaca, y otros 2 cercanos a la laguna Macax dentro de las instalaciones del hotel Isla Mujeres Palace; en todos los casos de se carece de información disponible acerca de la calidad del agua de dichos cuerpos de agua.

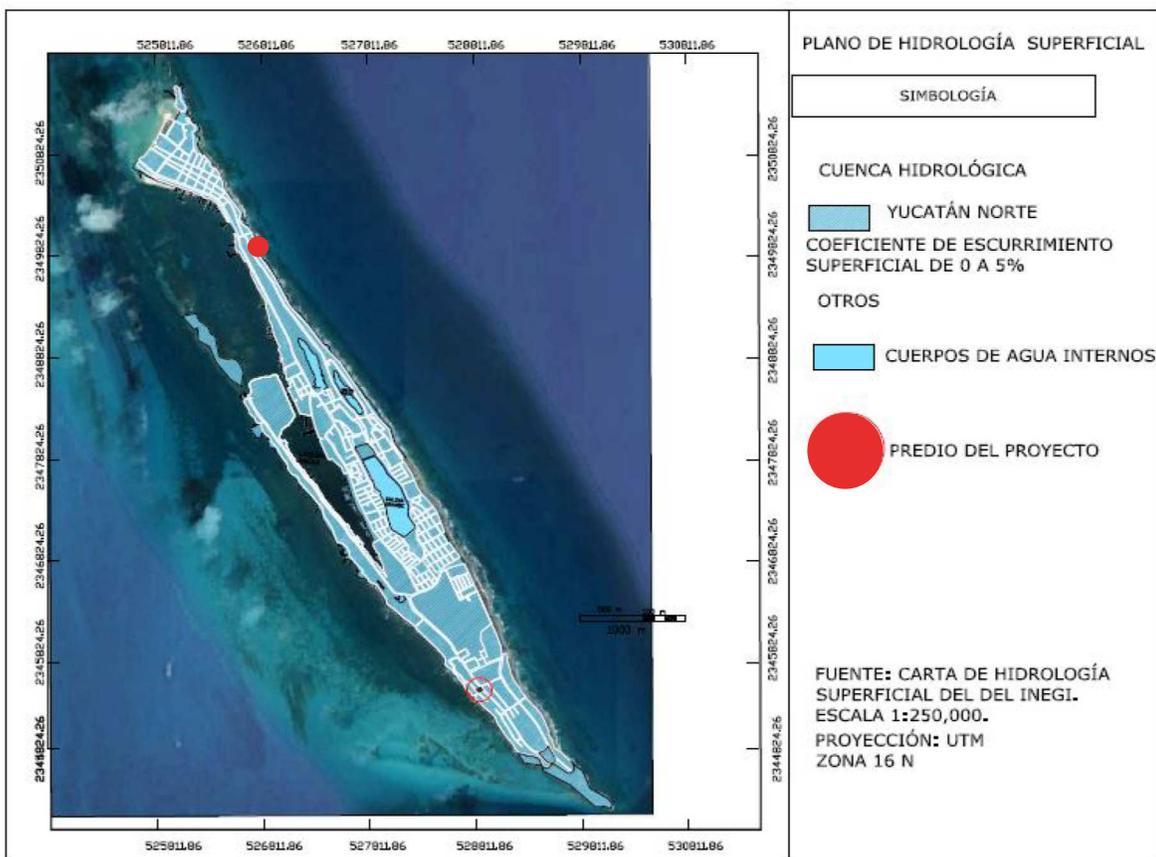


Figura 27. Hidrología superficial.

### e) Un análisis de vulnerabilidad y adaptación de los asentamientos humanos al cambio climático.

De acuerdo al portal del atlasclimatico.unam.mx, los escenarios de cambio climático para Isla mujeres en lo que respecta a la precipitación del mes con mayor precipitación se mantendrán sin variaciones en el escenario de horizonte cercano (2015-2039), ya que la precipitación se mantiene en el promedio mensual

de 151 mm, tal y como se puede apreciar en la siguiente imagen del portal antes mencionado.

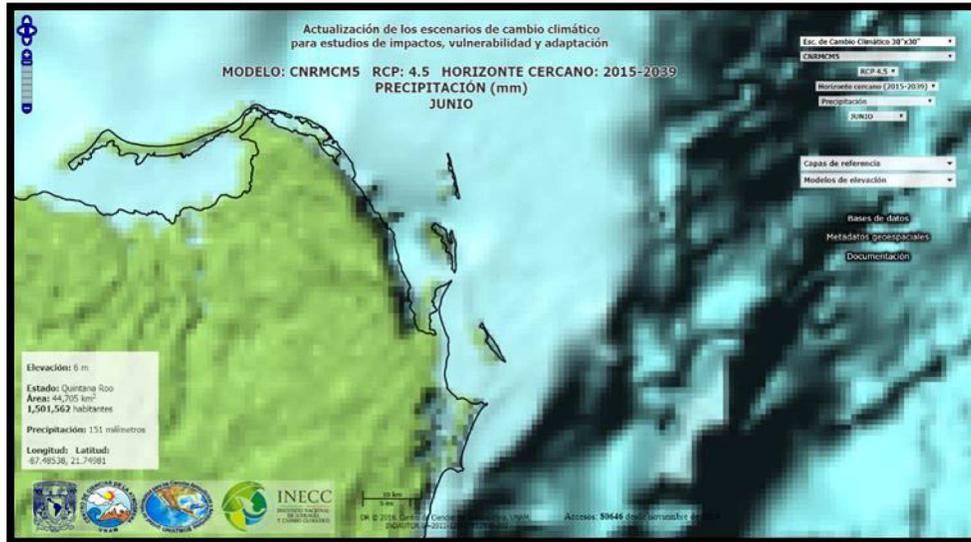


Figura 28. Escenario esperado de precipitación promedio para el mes de junio en el periodo de 2015-2039.

En lo que respecta al horizonte medio (2045-2069), la precipitación disminuirá en 20 mm, ya que se espera tener una precipitación promedio de 131 mm, en el mes más lluvioso que es junio.

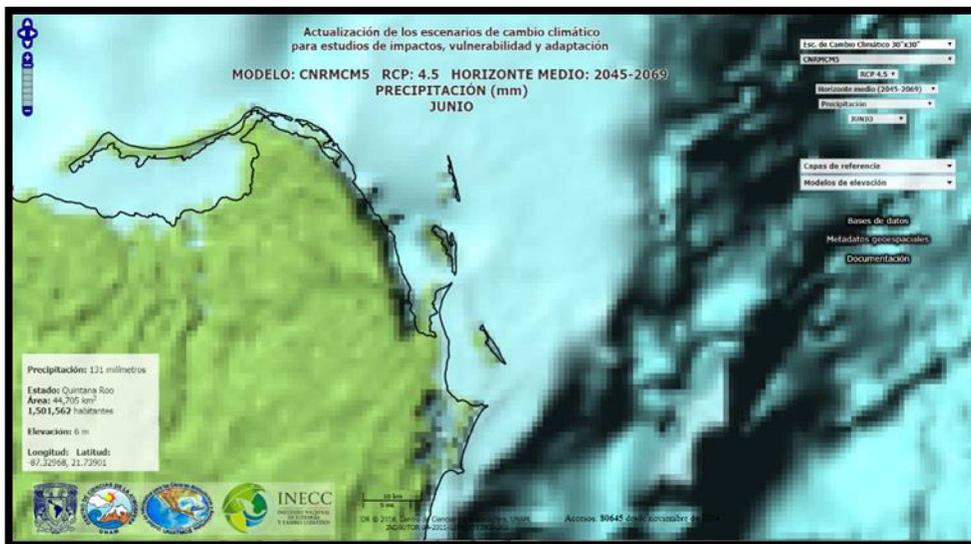


Figura 29. Escenario esperado de precipitación promedio para el mes de junio en el periodo de 2045-2069.

Para el horizonte lejano (2075-2099), se espera que haya un aumento en la precipitación en para el mes de junio llegando a tener precipitaciones medias de 161 mm, 10 mm más que el promedio actual para el mismo mes.

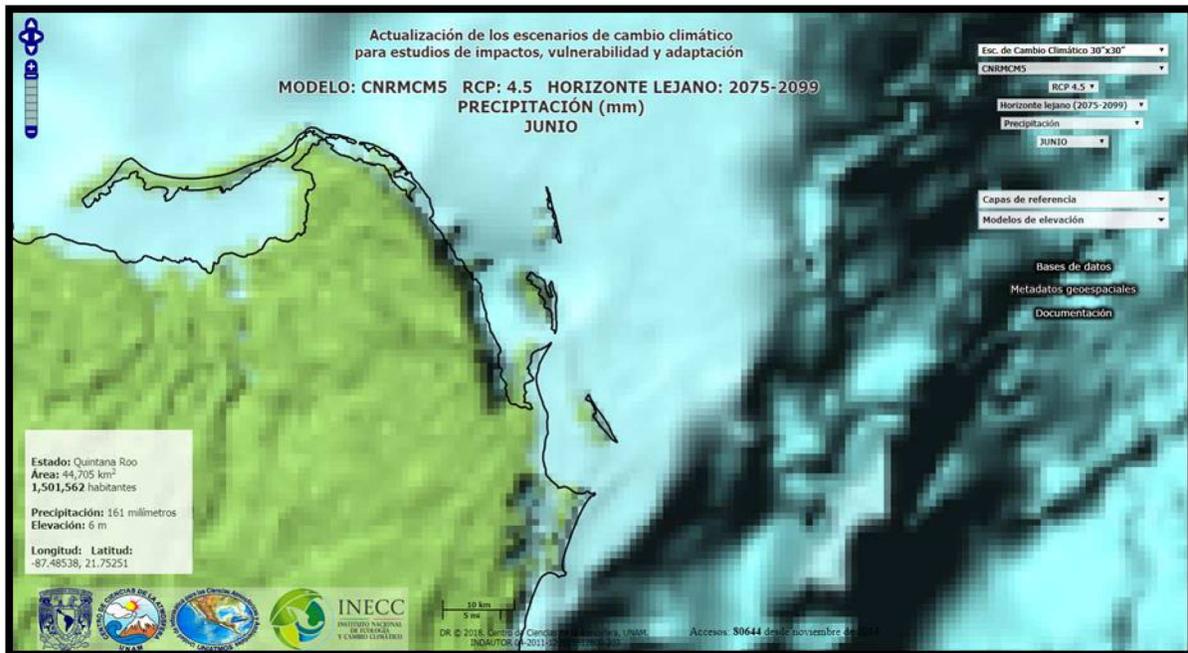


Figura 30. Escenario esperado de precipitación promedio para el mes de junio en el periodo de 2015-2039.

En lo que respecta a la precipitación, no se esperan cambios significativos con el cambio climático, y debido a las características geológicas y de suelo de la Isla, no se espera tener consecuencias como inundaciones.

Cabe mencionar que el predio del proyecto es muy irregular en su topografía, que la parte más elevada presenta una elevación de aproximadamente 16 msnm y la parte más baja tiene una elevación aproximada de 8 msnm (datos tomados en campo con gps y rectificados con el plano de curvas de nivel cada 10 m del portal GAIA del INEGI). La ubicación del predio representa una gran ventaja ante oleajes extremos en caso de eventos meteorológicos severos, como lo fue el huracán Wilma que trajo consigo olas de hasta 4 m de altura de acuerdo al servicio meteorológico nacional.

#### f) Aire:

Actualmente no se cuentan con datos sobre la calidad del aire en ningún punto del Estado de Quintana Roo, sin embargo se sabe que se tiene fuentes de contaminación como vehículos en mal estado, sascaberas, concreteras, generación de CO<sub>2</sub>, suspensión de partículas de arena, heces fecales entre otros.

En el caso de Isla mujeres debido a los tipos de actividades que se realizan y al tipo de suelo, se puede decir que la principal fuentes de contaminación es la suspensión de partículas de arena que se generan por el viento y el tránsito de

peatones en las playas arenosas, otro de los factores de contaminación en la generación de partículas de CO<sub>2</sub> generadas por los vehículos y restaurantes ya que muchos de ellos ofrecen platillos cocinados a las brasas, otro factor importante de contaminación aunque en menor escala que las dos anteriores es el de partículas de heces fecales principalmente de perros, gatos y aves. Sin embargo, como se mencionó anteriormente no hay estudios que indiquen cuál es la calidad del aire en la Isla.

#### IV. 3.1.2 Medio biótico.

##### a) Vegetación

De acuerdo al plano al mapa de uso de suelo y vegetación del INEGI serie VI escala 1:250,000, en la Insula existen 2 tipos de vegetación, Selva sub-caducifolia y vegetación hidrófila, tal y como se muestra en el siguiente plano.

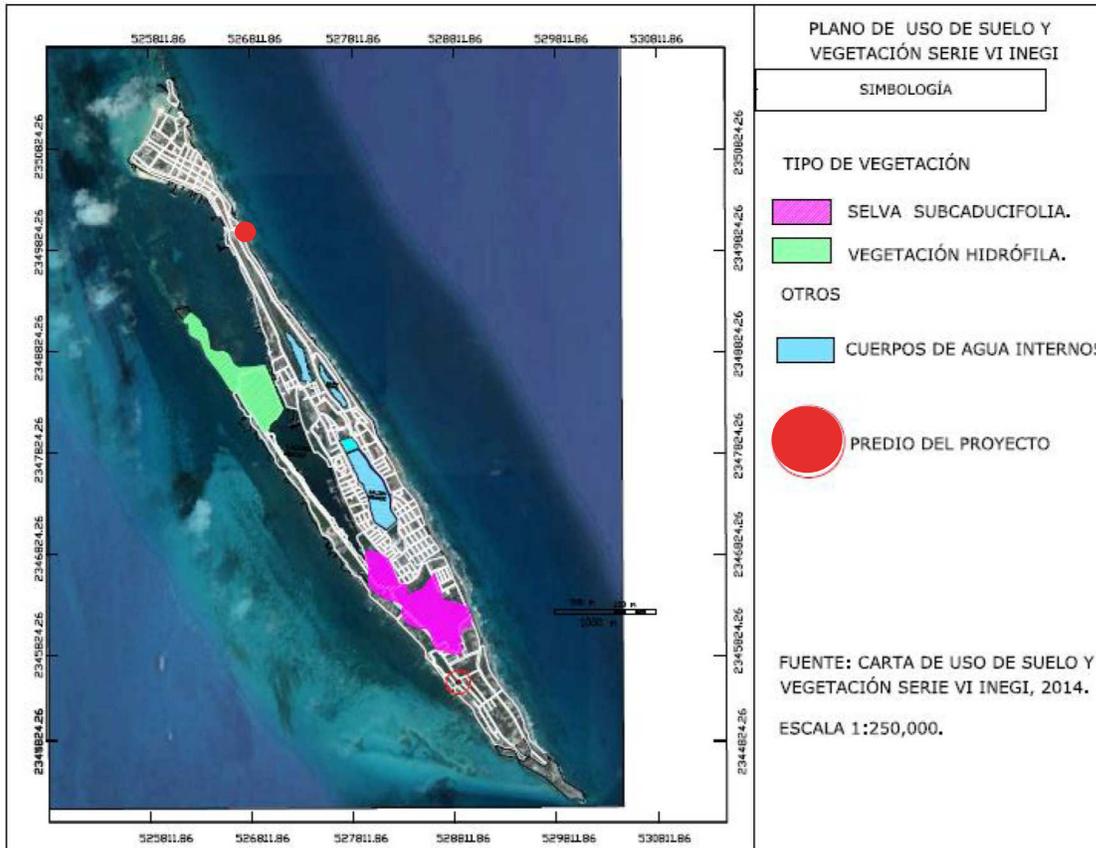


Figura 31. Uso de suelo y vegetación serie VI del INEGI.

Sin embargo de acuerdo a la visita realizada en marzo del presente año y con ayuda de la imagen de satélite de google earth de octubre 3 de 2017, se pudieron distinguir 4 tipos de vegetación que son: manglar, selva baja sub-caducifolia,

vegetación hidrófila y vegetación de duna costera, tal y como se muestra en el siguiente plano.

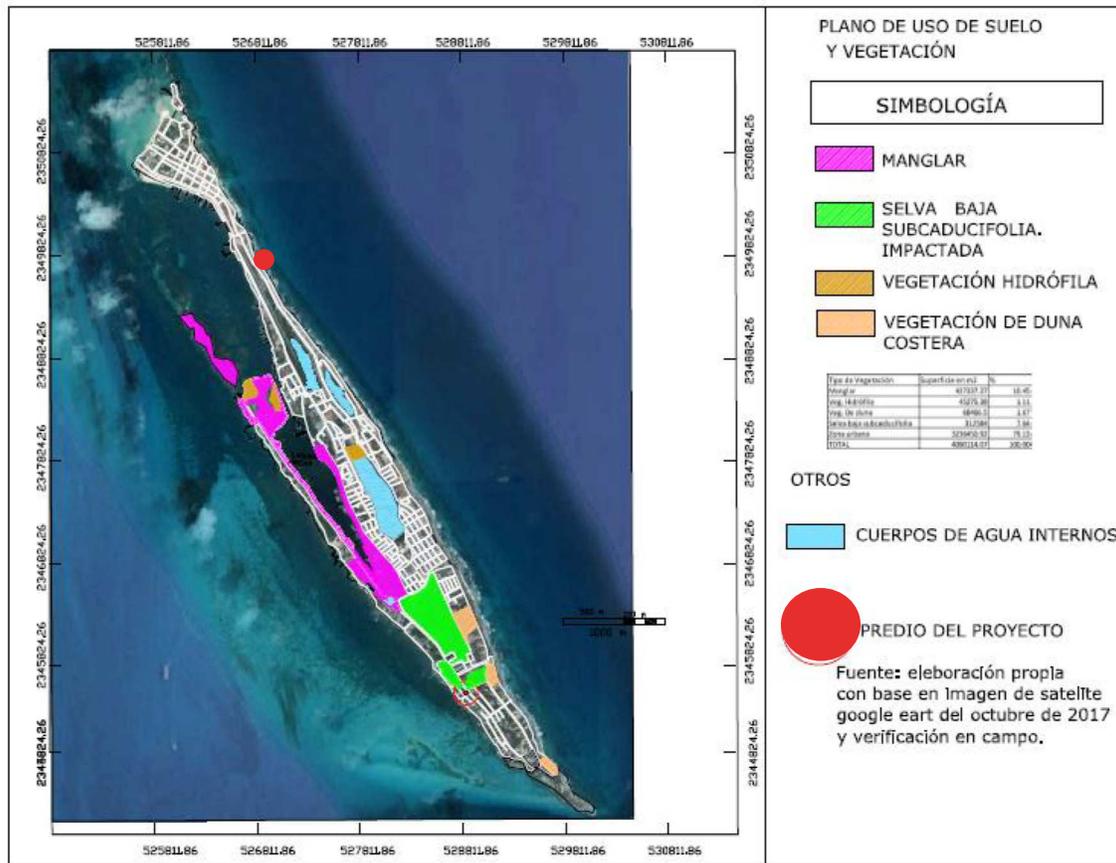


Figura 32. Uso de suelo y vegetación elaboración propia.

Cuadro 18. Tipos de vegetación del sistema ambiental

TIPOS DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE EN M2	%
Manglar	427337.27	10.45
Vegetación Hidrófila	45275.38	1.11
Vegetación de duna	68466.5	1.67
Selva baja subcaducifolia	312584	7.64
Zona urbana	3236450.92	79.13
<b>TOTAL</b>	<b>4090114.07</b>	<b>100.00</b>

### Vegetación hidrófila.

En estas áreas se observaron especies propias de zonas inundables, el área de Sac bajo las especies dominantes son el Saladillo (*Batis maritima*), Verdolaga de mar (*Sesuvium portulacastrum*) y salicornia (*Salicornia bigelovii*) con ejemplares dispersos de mangle botoncillos (*Conocarpus erectus*), mangle negro (*Avicennia germinans*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) mientras que en el área

colindante con la laguna Salina Grande se observó como especie dominante a *Typha sp.*



Figura 33. Vista panorámica de la vegetación hidrófila en Sac Bajo.

### **Vegetación de duna costera.**

Este tipo de vegetación se observó en la zona este de la isla principalmente en los riscos y en algunos predios que aún no han sido aprovechados.

En la cara este de la isla que es donde se ubicaron comunidades bien desarrolladas de vegetación de duna costera, se observó que en la zona que se ubica por punta sur, la especie dominante es el orégano de mar (*Lantana involucrata*), que se asocia con margarita de mar (*Ambrosia hispida*), lirio de mar (*Hymenocallis littoralis*) y *Caesalpinia crista*.

Mientras en la comunidad que se ubica cerca de la salina chica las especies presentan una distribución más homogénea, ya que a simple vista no se observa que domine alguna especies, entre las especies encontradas en esta área se encuentra el saladillo (*Batis maritima*), margarita de mar (*Ambrosia hispida*), lirio de mar (*Hymenocallis littoralis*), lavanda de mar (*Tournefortia gnaphalodes*), romero de mar (*Suriana maritima*), uva de mar (*Coccoloba uvifera*), siricote de mar (*Cordia sebestena*), y *Caesalpinia crista*.



Figura 34. Vegetación de duna en el cantil cercano a la Salina Chica.

### Vegetación de Manglar:

La vegetación de manglar en la isla se encuentra dominada por el Mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), ya que esta especie es la que se adapta más fácilmente a las afectaciones antropogénicas, la contaminación y a vivir periodos prolongados de sequía, por lo cual los ejemplares de estas especies se ubican a la orilla de los caminos y son los que tiene mayor afectación humana por tala, poda y desmoche. También se pueden encontrar mangle negro (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle rojo (*Rhizophora mangle*), estando estos presentes en las áreas internas de la Laguna Macax, también se observaron algunas especies que acompañan al manglar en las zonas menos expuestas a inundaciones, entre ellas se encuentra el siricote de mar (*Cordia sebestena*), Chaca (*Bursera simaruba*), Saladillo (*Batis marítima*) y *Caesalpinia crista*. Debido a la poca accesibilidad a la zona de manglar ya que son predios privados en su mayoría no se realizó toma de datos, únicamente se realizó un listado de las especies más representativas de la comunidad vegetal.



Figura 35. Vegetación de manglar

### Vegetación de selva baja sub-caducifolia:

Este tipo de vegetación es el que presenta mayor cobertura dentro de la Insula, en ella se encuentra la especie *Guaiacum sanctum* (Guayacán) que se encuentra catalogada como Amenazada no endémica en la NOM-059-SEMARNAT-2010, otra de las especies dominantes es Kitanche (*Caesalpinia gaumeri*), Chacte viga (*Caesalpinia platyloba*), Chaca (*Bursera simaruba*), siricote de mar (*Cordia sebestena*) y Tzalam (*Lysiloma latisiliqua*).



Figura 36. Vegetación de selva baja

### Vegetación del proyecto.

El predio del proyecto presenta un 44.8% con cobertura vegetal correspondiente a 607.83 m<sup>2</sup>, dentro de las cuales se desarrollan 3 especies vegetales

Cuadro 19. Vegetación identificada en el predio

Tabla 1. Diversidad de especies muestreadas en el predio						
No.	Estrato	Familia	Nombre común	Nombre científico	No. De Individuos	
1	Arbustivo	Boraginaceae	Lavanda de mar	Tournefortia gnaphalodes	100	
2	Arbustivo	Polygonaceae	Uva de mar	Coccoloba uvifera	48	

Tabla 1. Diversidad de especies muestreadas en el predio						
No.	Estrato	Familia	Nombre común	Nombre científico	No. De Individuos	
3	Arbustivo	Fabaceae	Katsineek	<i>Pithecellobium keyense</i>	25	
					168	

**b) Fauna.**

Para la Insula no existe un listado faunístico que sirva de referencia sobre la fauna que puede encontrarse, por lo cual se realizó un listado de la fauna que se encontró en el predio y en el sistema ambiental. En total se registraron 4 especies de aves perteneciente a igual número de familias, mismos que se presenta a continuación.

Cuadro 20. Fauna del sistema ambiental

Familia	Nombre científico	Foto	Ubicación
<b>Aves.</b>			
			<b>SA playa lancheros</b>
Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>		<b>SA playa lancheros</b>

Ardeidae	<i>Egretta alba</i>		<b>SA playa lancheros</b>
Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>		<b>Sobrevolando cerca del predio del proyecto.</b>

#### IV. 3.1.3 Medio socioeconómico.

La descripción y el análisis del medio socioeconómico del SA, debe considerar las principales actividades económicas que se desarrollan en esa área y del componente social de la misma. Por lo expuesto debe considerarse el comportamiento de los diferentes sectores económicos presentes, cuya dinámica es el fundamento de la economía del área y también, en algunos casos, de los desbalances del equilibrio ecológico, por lo tanto debe hacerse una breve descripción de este tipo de actividades.

#### **Educación:**

En la zona insular del municipio Isla Mujeres se cuenta con instalaciones de educación de nivel básico, medio y superior.

#### **El nivel básico se encuentra ubicado en:**

Sm 1, Mza 2, Escuela Primaria Andrés Quintana Roo y Mza 27, Jardín de Niños Gabriela Mistral. Sm 2, Mza 78, Escuela Secundaria Técnica No. 1 Puerto Juárez; y Mza 206, Jardín de Niños María E. Camarilla. Sm 4, Manzana 101, Escuela Primaria Cesar Mendoza Santana. Sm 6, Manzana 190, Escuela Primaria.

#### **El nivel medio y superior se encuentra ubicado en:**

En la Mza 206, Colegio de Bachilleres. Sm 1, Manzana 9 en la Escuela Militar de la Séptima zona Naval.

#### **Cultura**

La casa de la cultura se encuentra ubicada en la Sm 1, Mza 25. No existen bibliotecas públicas en la isla.

### Salud

La infraestructura de salud en Isla Mujeres es de nivel básico, se cuenta sólo con atención de primer nivel, y cuando los pacientes requieren atención de segundo nivel, son trasladados a la ciudad de Cancún.

En relación con los servicios de salud, la ínsula cuenta con instalaciones en las siguientes ubicaciones: Sm 1, Mza 24, Hospital del IMSS José de Jesús Lima Gutiérrez; Sm 3, Mza 100, Sanatorio de la Armada de México; Sm 6, Mza 160, Cruz Roja; y el Hospital del ISSSTE. (fuente PDU )

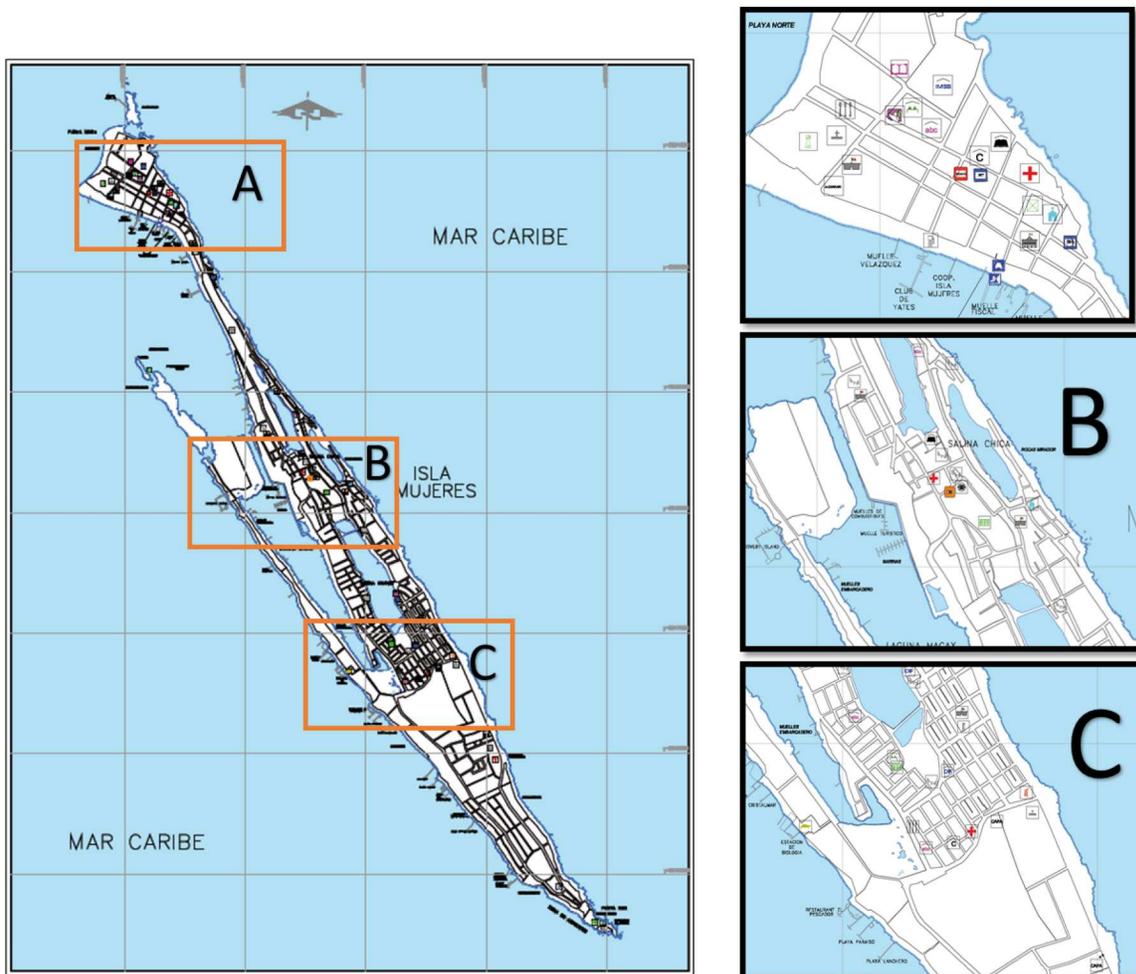


Figura 37. Ubicación de servicios de salud

## **Comercio y Abasto**

En este rubro, en la ínsula existe el rastro municipal ubicado en la Sm 6, Mza 184; el mercado municipal Javier Rojo Gómez en la Sm 1, Mza 27; y el mercado La Gloria, en la Sm 6, Mza 133.

Además, existen tiendas de abarrotes y minisuper esparcidos a lo largo de la ínsula.

## **Comunicaciones y Transporte**

El transporte hacia la Isla se realiza desde Punta Sam y Puerto Juárez a través de transbordadores y de transportes denominados "costeros" (catamaranes y otras embarcaciones de transporte de pasajeros. Para ello se cuenta con una serie de muelles para carga y descarga tanto de pasajeros como de materias primas para abasto de la isla.

El transporte en la Isla es a base de taxis fundamentalmente. Además, son usados, tanto para la población, aunque fundamentalmente para los turistas, el alquiler de pequeños carros como los utilizados en los campos de golf; y se tiene un uso permanente y nutrido de motocicletas.

La isla cuenta con un aeropuerto que se encuentra ubicado en la Sm 2, Mza 117. En cuanto a los servicios de comunicación, en la Sm 1, Mza 27, se encuentra la oficina del servicio postal mexicano o correos de México.

Como apoyo a la navegación, existen dos faros, uno se encuentra ubicado en la parte Norte de la isla y el otro en la parte sur.

## **Servicios Urbanos**

En cuanto a las instalaciones y los servicios urbanos existentes son los siguientes: Cementerios. Hay dos zonas que están destinadas como cementerios; en la Sm 1, Mza 1 se encuentra el Panteón Municipal, y en la Sm 8, Mza 117 existe otro predio usado como camposanto.

Energía eléctrica. El servicio de electricidad es suministrado por dos subestaciones eléctricas de la CFE ubicadas en la Sm 1, Mza 17 y Sm 6, Mza 198.

Agua Potable. Existe un tanque elevado ubicado en la Sm 6, Mza 190. En cuanto a la dotación de agua se cuenta con tres cárcamos de bombeo ubicados en: la SM-001 MZA-010 L-36; SM- 006 MZA-190 L-12, y en la SM-008 MZA-117 L-1.

Tratamiento de agua. En el rubro de tratamiento de aguas negras, existe una planta de saneamiento en la Sm 8, Mza 8.

Residuos sólidos. La basura que se genera en la isla es recolectada y concentrada en una estación de transferencia ubicada en la Sm 8, Mza 1, para posteriormente ser transportada al relleno sanitario ubicado en el Norte del Municipio de Benito Juárez colindante con la parte continental del municipio Isla Mujeres.

Combustible: En la Isla se cuenta con una estación gasera ubicada en la Sm 8, Mza 1.

### **Actividades económicas.**

Turismo: El sector turístico es la principal fuente de ingresos a la Ciudad y al Municipio, lo que convierte en motor de la economía. Son aceptados de una manera cordial y con favoritismo, considerando que contribuyen a la generación de divisas en el aspecto de turismo.

Centro de Convenciones: Se encuentra enmarcada por la belleza del Caribe mexicano, y es parte de uno de los complejos turísticos más importantes de la Isla y del Estado. Debido a su privilegiada ubicación, Isla Mujeres ofrece todo lo que el turista internacional está buscando, lo mismo que las facilidades que se requieren para los viajes de negocios.

Convenciones: de la Isla tiene un área total de 1,662 m<sup>2</sup> con capacidad para 1,000 personas, y excelente infraestructura para el perfecto desarrollo de su evento. El Centro de Convenciones es altamente versátil.

Comercio: Isla Mujeres, cuenta con una gran cantidad de negocios que se dedican a la venta de comida, ropa, artesanías, etc, siendo esta una de las principales actividades en la Insula.

Pesca: Si bien el turismo es la base económica de la ciudad, el sector pesquero es otra actividad importante, debido al litoral que posee. La pesca se concentra en Isla Mujeres y la zona de Puerto Juárez.

La pesca es una actividad con amplias perspectivas de desarrollo. En los últimos años la producción de especies de alto valor comercial, tales como camarón, langosta y caracol, ha tenido un incremento significativo. Esta actividad la desempeñan básicamente 22 cooperativas de producción, aunque también la llevan a cabo, permisionarios libres y un gran número de pescadores furtivos. La entidad cuenta con 844 embarcaciones, de las cuales 53 son para pesca de altura y 791 para la pesca ribereña.

La importancia de la pesca proviene de especies de alto precio como la langosta, camarón, pulpo y mero, hay una gran demanda asociada al mercado del sector turismo, la demanda es tan grande que absorbe la producción del estado e incluso

se importa un volumen similar al capturado. Cabe destacar que la demanda de langosta promueve el incumplimiento de las regulaciones.

### **Viviendas**

Número de viviendas en la Isla.

Tipo de vivienda (Fecha de actualización: 2010,2015)	Habitadas	No habitadas	Total
Particulares	3901	822	4801

Tipo de servicios por vivienda.

Tipo de vivienda (Fecha de actualización: 2010,2015)	Con recubrimiento en piso	Con energía eléctrica	Con agua entubada	Con drenaje	Con servicio sanitario
Particulares	3707	3692	3729	3777	3780

### **Población.**

Evolución de la población en la zona insular de Isla Mujeres

	Año								
	1960	1970	1980	1990	1995	2000	2005	2007	2015
Número de habitantes	1,071	2,663	3,164	10,448	8,482	10,666	11,325	11,657	13,112

Fuente: INEGI Censo General de población 1990 y 2000; y Censo de Población y Vivienda 1995 y 2005, 2010 y 2015. Estimación 2007: Fuente Consejo Estatal de Población de Quintana Roo; 2007.

Como se puede ver en el cuadro anterior el mayor crecimiento poblacional de la isla se dio en un periodo de 10 años comprendido entre 1980 y 1990, teniendo un retroceso en 1995.

#### **IV. 3.1.4 Paisaje**

Isla Mujeres tiene una ubicación privilegiada ya que se encuentra rodeada del mar turquesa símbolo del Caribe Mexicano, tiene a la playa norte que es una de las playas más visitadas por el turismo nacional y extranjero.

La parte este de la Isla colinda con mar abierto y cuenta con una hermosa vista al mar abierto, pocas de las playas que se ubican en esta parte son aptas para bañarse debido al oleaje, sin embargo presenta una de las paisajes más hermosos

de la isla que se pueden apreciar desde los miradores que se encuentran en esta zona.

Parte de la problemática en esta área es la presencia de construcciones que se ubican frente al mar, la presencia de residuos sólidos dispersos y del centro de transferencia de residuos que se ubica sobre la carretera a la vista de todos los que pasan por ahí, este centro de transferencia contrasta con la hermosa vista al mar caribe que se tiene frente a él y que es un punto de visita de los turistas que visitan la Isla, tal y como se puede apreciar en la siguiente imagen de Google earth.



Figura 38. Vialidades del sistema ambiental

En lo que respecta a la costa Oeste de la isla, gran parte de la problemática es la presencia de un gran número de muelles, algunos en buen estado y otros en pésimas condiciones. Dos de los puntos más visitados por el turismo nacional y extranjero es playa lancheros y playa tiburón, donde a diario arriban una gran cantidad de catamaranes de todos los tamaños. En estos puntos los turistas bajan por unas horas a disfrutar de la playa, actividades recreativas, nado con tiburón gata y del platillo típico de la Isla que es el pescado a la Tikinxic, tal y como se puede apreciar en las siguientes imágenes de Google maps.



Figura 39. Playa Tiburón.



Figura 40. Características del sistema ambiental

#### **IV.3.1.5 Diagnóstico ambiental**

En Isla Mujeres se ha afectado drásticamente la cobertura vegetal en los últimos 38 años, siendo el periodo de 1981 a 2005 en el que se dio el mayor daño a la cobertura vegetal. Tal y como se puede apreciar en la siguiente secuencia de obtenidas del portal de la CONABIO.

Durante este periodo se perdió gran parte de la cubierta de vegetación de duna costera y selva baja sub-caducifolia y en menor grado la vegetación de manglar. En este periodo la mancha urbana en la Isla cubrió aproximadamente el 70% de la superficie.

Si bien los eventos meteorológicos severos que se presentan años con año en la Isla son un factor importante de afectación a la vegetación, la pérdida de cobertura vegetal se ha dado en gran medida por el crecimiento incontrolado de la mancha urbana, que en un periodo 25 años creció aproximadamente en un 200%.

#### **Deforestación y Erosión**

La deforestación de los manglares y la pérdida de pastos marinos en zonas costeras, provocan la modificación de los patrones de circulación del agua y variaciones en la profundidad, que se reducen en un aumento en la temperatura del agua y el incremento de la turbidez, aumento de las poblaciones de algas y bacterias, disminución de la flora y fauna acuática.

La eliminación de pastos marinos y algas que no son agradables a la vista o al tacto, en playas y duna atenta contra el hábitat específico de innumerables organismos acuáticos y verdaderos filtros biológicos.

#### **Contaminación**

Impacto sobre la calidad del aire se origina principalmente por la emisión de gases contaminantes derivados de los motores de combustión interna, la incineración de basura y el fecalismo al aire libre. Otro de los impactos que sin duda alguna se da pero no se documenta es el que se genera en la laguna Macax por el derrame de combustibles o lubricantes de las embarcaciones que ahí se resguardan. Otro problema de contaminación es el que se genera por la mala disposición de los desechos sólidos urbanos y en mayor grado la contaminación del subsuelo por descargas de aguas negras.

#### **Calidad del Agua**

Las playas de Isla Mujeres se caracterizan por sus aguas cristalinas y de blanca arena, lo que las ha llevado a recibir importantes condecoraciones, como es el

caso del "Blue Flag", en Playa Centro, y Bandera Blanca, en Playa Norte, lo que garantiza que el agua de estas playas es de buena calidad para el disfrute de los bañistas. En lo que respecta a los cuerpos de agua, no se cuenta con estudios publicados que reflejen el estado actual de la calidad del agua de las lagunas Salina Chicha, Salina Grande y Laguna Macax.

### **Deterioro del Paisaje.**

La calidad del paisaje ha disminuido notablemente por la inexistencia de normas arquitectónicas que aseguren que las construcciones estén en concordancia con el entorno ecológico y cultural de la región, también por el excesivo uso sombrillas y camastros en las playas por parte de los concesionarios, otro de los grandes problemas del paisaje es la construcción de muelles y estructuras protectoras de playas, que más allá de revertir la erosión en el lado oeste de la isla, están contribuyendo a ella, debido a que se construyen de forma individual sin pensar en los impactos que se generan a las áreas colindantes.

La Ínsula ha pasado de ser un pueblo pintoresco de pescadores a ser una pequeña ciudad con infraestructura de todos los estilos, ya que como se ha dicho anteriormente no se cuidó ni se está cuidando la imagen urbana caribeña que atraía a las turistas, por dar una imagen más enfocada al turismo juvenil con restaurantes bares en toda la parte de playa norte y palay centro, sin ofrecer algo más al turismo.

### **Disminución de la Biodiversidad**

La disminución de la biodiversidad tanto florística como faunística van de la mano con la pérdida de la cobertura vegetal, ya que al perder la superficie que ocupaban los diferentes tipos de vegetación presentes en la Isla, las especies más frágiles o las que no son deseadas en las construcciones y espacios verdes, van siendo eliminadas conforme avanza la mancha urbana, dejando únicamente a las especies de algún valor ornamental o en algún estatus de protección como es el caso de la palma chit, o palma cuca, chicozapote, guaya; sin embargo, en algunos casos la cobertura vegetal de los predios es removida completamente y se reemplaza por pasto San Agustín o especies introducidas como el arbusto de mar (*Scaevola taccada*), que se utiliza ampliamente en la jardinería y reemplaza a la especie nativa *Scaevola plumieri*.

La pérdida de la vegetación nativa sin duda causa efectos negativos en la fauna, ya que se han reducido las zonas alimentación, refugio y reproducción de las especies que habitan en la Isla, de la cual se carece de información por la falta de estudios que reflejen su diversidad faunística.

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

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

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

### 5.1. Metodología para la evaluación de los impactos ambientales.

Para la evaluación del impacto ambiental se ha seleccionado el método de Matriz de Cribado o Matriz de Causa-Efecto. Se trata de una metodología que permite identificar los impactos ambientales a través de la interacción de cada una de las actividades del proyecto con los distintos factores del medio ambiente. Consiste en una matriz de doble entrada, en cuyas filas se desglosan los elementos del medio que pudieran ser afectados (físico abiótico, físico biótico y socioeconómico), y estos a su vez se dividen por factores ambientales (aire, agua, suelo, geomorfología, paisaje, flora, fauna, demografía, sector primario y sector secundario); en tanto que las columnas contienen las actividades del proyecto causales del impacto.

### 5.2. Justificación de la metodología seleccionada.

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

Entre las ventajas del método seleccionado se pueden citar las siguientes: 1) permite la obtención de un índice global de impactos; 2) se adapta a diferentes tipos de proyectos; 3) pondera los efectos mediante la asignación de pesos; y 4) realiza una evaluación cualitativa y cuantitativa del impacto.

### 5.3. Valoración del impacto ambiental a nivel cualitativo.

De acuerdo con la matriz de causa y efecto para la etapa de preparación del sitio, se identificaron 22 posibles interacciones entre los diferentes componentes del medio y las obras y actividades implicadas durante la etapa de preparación del sitio. De los componentes del medio, el clima, edafología, la flora y la fauna, serán los elementos que tendrá mayor interacción con el proyecto, por lo que se prevé que serán los recursos que recibirán el mayor número de impactos ambientales que se generen en esta etapa.

Cuadro 21. Matriz cauda efecto

MATRIZ DE CAUSA-EFECTO En las columnas se colocaron todas aquellas actividades involucradas en el cambio de uso del suelo y en las filas se incluyeron todos y cada uno de los componentes del ambiente que se verán afectados por dichas actividades. La celda que indicaba una posible interacción entre ambos componentes de la matriz, fue marcada con una "+".		ACTIVIDADES GENERADORAS DE IMPACTOS								
		Contratación de personal	Compra de materiales y equipo	Trazo y delimitación	Rescate de flora y fauna	Limpieza	Movimiento de rocas	Recolección de material vegetal muerto	Nivelación	Generación de residuos
COMPONENTES DEL MEDIO										
Abióticos	Atmosfera					+	+	+	+	+
	Fisiografía									
	Geología									
	Hidrología superficial									
	Hidrología subterránea									
	Edafología						+			+
Perceptual	Paisaje					+	+		+	+
Biótico	Vegetación			+	+	+	+			
	Fauna			+	+	+	+			
Socioeconómico	Sector social	+								
	Economía	+	+							

De acuerdo con la matriz de causa y efecto, se identificaron 25 posibles interacciones entre los diferentes componentes del medio y las obras y actividades implicadas durante la etapa de construcción. De los componentes del medio el clima, la hidrología subterránea y la edafología, serán los elementos que tendrá

mayor interacción con el proyecto, por lo que se prevé que serán los recursos que recibirán el mayor número de impactos ambientales que se generen.

MATRIZ DE CAUSA-EFECTO En las columnas se colocaron todas aquellas actividades involucradas en el cambio de uso del suelo y en las filas se incluyeron todos y cada uno de los componentes del ambiente que se verán afectados por dichas actividades. La celda que indicaba una posible interacción entre ambos componentes de la matriz, fue marcada con una "+".		ACTIVIDADES GENERADORAS DE IMPACTOS										
		Contratación de personal	Compra de materiales y equipo	Nivelación	Excavaciones para pilotes	Cimentación de madera	Construcción	Obras exteriores	Instalaciones	Acabados	Generación de residuos	Reforestación y ajardinado
COMPONENTES DEL MEDIO												
Abióticos	Atmosfera			+	+	+						+
	Fisiografía					+	+					
	Geología											
	Hidrología superficial											
	Hidrología subterránea			+	+	+					+	+
	Edafología			+	+						+	+
Perceptual	Paisaje						+					+
Biótico	Vegetación											+
	Fauna						+	+			+	+
Socioeconómico	Sector social	+								+		
	Economía		+									

De acuerdo con la matriz de causa y efecto, se identificaron 16 posibles interacciones entre los diferentes componentes del medio y las obras y actividades implicadas durante la etapa de operación. De los componentes del medio la fauna y el sector social serán los elementos que tendrán mayor interacción con el proyecto, por lo que se prevé que serán los que recibirán el mayor número de impactos ambientales que se generen.

MATRIZ DE CAUSA-EFECTO En las columnas se colocaron todas aquellas actividades involucradas en el cambio de uso del suelo y en las filas se incluyeron todos y cada uno de los componentes del ambiente que se verán afectados por dichas actividades. La celda que indicaba una posible interacción entre ambos componentes de la matriz, fue marcada con una "+".		ACTIVIDADES GENERADORAS DE IMPACTOS								
		Contratación de personal	Contratación de servicios a terceros	Compra de insumos y equipo	Alojamiento de huéspedes y empleados	Monitoreo de fauna silvestre	Monitoreo de vegetación	Tránsito vehicular	Generación de residuos Sólidos y Líquidos	Mantenimiento de instalaciones
COMPONENTES DEL MEDIO										
Abióticos	Atmosfera				+			+		
	Fisiografía									
	Geología									
	Hidrología superficial									
	Hidrología subterránea								+	
	Edafología									
Biótico	Vegetación						+			
	Fauna				+	+		+	+	
Socioeconómico	Sector social	+	+		+				+	+
	Economía		+	+	+					

#### 5.4. Valoración del impacto ambiental a nivel cuantitativo

Una vez definidas las interacciones entre los componentes del medio y las actividades del proyecto, se procede a valorarlos cuantitativamente a través de criterios de valoración (descritos más adelante). A cada criterio se le asignará un valor numérico y consecuentemente se realizará la sumatoria de los valores asignados aplicando el algoritmo propuesto por Domingo Gómez Orea (1988), modificado, el cual se indica como sigue:

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

El resultado obtenido en la aplicación del algoritmo, permitirá determinar más adelante el valor de importancia de cada impacto identificado. Como paso final, el resultado será ponderado con una escala de referencia (definida más adelante), a fin de establecer aquellos impactos relevantes o significativos que generará el proyecto.

#### 5.4.1. Criterios seleccionados para la valoración de los impactos

Para realizar la evaluación cuantitativa del impacto, se utilizarán 9 criterios y 25 atributos, los cuales se describen como sigue:

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

**Intensidad (In).**- Si por definición la intensidad es el grado de fuerza, cuando hablamos de la intensidad del impacto nos referimos a su nivel de destrucción si se trata de un impacto negativo, o de beneficio, si es positivo. Con un propósito práctico el grado de destrucción o beneficio se define como alto, medio o bajo, para identificar diferentes niveles de daño. En un sentido negativo, cuando la intensidad es alta se produce una destrucción casi total del factor ambiental afectado, y si es baja hay una modificación mínima del factor afectado. En un sentido positivo, la intensidad alta refleja un beneficio máximo, mientras que si es baja solo indicaría una cierta mejora. En ambos casos, la intensidad media representa una situación intermedia al ser comparada con los dos niveles anteriores.

En relación a éste criterio, para el presente estudio se considerará lo siguiente:

Intensidad alta: cuando el impacto ocasione una destrucción total o produzca un beneficio máximo sobre el recurso, con respecto al estado cero que presente antes de la puesta en marcha del proyecto.

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

Intensidad baja: cuando el impacto ocasione una destrucción o produzca un beneficio menor al 50 % sobre el recurso, con respecto al estado cero que presente antes de la puesta en marcha del proyecto.

**Relación-causa efecto (Ce).**- Hace alusión a la inmediatez del impacto y su posición en la cadena de efectos. Si el impacto tiene un efecto inmediato sobre algún factor del medio se habla de impacto directo. Si el efecto tiene lugar a través de un sistema de relaciones más complejas y no por la relación directa acción-factor entonces se dice que es indirecto. Los impactos directos son también llamados primarios, son los más obvios pues ocurren casi al mismo tiempo que la acción que los causa, mientras que los indirectos son llamados secundarios, terciarios, etc.

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

Para fines del presente estudio, la escala espacial en la aplicación de éste criterio, se considerará como se indica a continuación: o mejora en las condiciones del medio (abiótico, biótico, perceptual y socioeconómico).

Puntual: cuando el impacto sólo afecte la superficie donde se esté realizando la obra o actividad de que se trate.

Parcial: cuando el impacto afecte una superficie mayor al sitio donde se esté realizando la actividad de que se trate, pero dentro de los límites del sistema ambiental.

Extenso: cuando el efecto del impacto se produzca más allá de los límites del sistema ambiental.

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

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

Corto plazo: si el impacto ocurre en forma inmediata o un mes después de que se produzca el factor que lo genera.

Mediano plazo: cuando el efecto del impacto se manifieste en un período mayor a un mes, pero menor a tres meses de haberse producido el factor que lo genera.

Largo plazo: cuando el efecto del impacto se manifieste en un período mayor a tres meses de haberse producido el factor que lo genera.

**Persistencia (Pe).**- Se refiere al tiempo que permanece actuando el impacto, es decir, la duración que teóricamente tendrá la alteración del factor que se está valorando. Así, se considera permanente aquel impacto que provoca una alteración indefinida en el tiempo; temporal aquel que causa una alteración

transitoria; y fugaz aquel que causa una alteración breve. Para este tipo de criterio es necesario establecer una escala temporal relativa, referida al factor que se analiza y para ello se tomará como base el cronograma del proyecto, el cual permitirá establecer un tiempo concreto de duración ajustado a la realidad del proyecto.

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

Fugaz: si el impacto deja de manifestarse al cesar el factor lo que se genera.

Temporal: si el impacto se manifiesta sólo durante la etapa en la que se genera, e incluso en la etapa subsecuente, pero no durante toda la vida útil del proyecto.

Permanente: si el impacto se manifiesta durante toda la vida útil del proyecto.

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

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

**Recuperabilidad (Rc).**- No siempre es posible que el medio alterado por alguna acción pueda regresar de forma natural a su situación inicial cuando la acción cesa. En tales casos debemos tomar medidas para que esto ocurra. Definimos entonces el impacto recuperable cuando éste desaparece al cesar la acción que lo causa; preventivo cuando se aplican medidas que impiden la manifestación del impacto; mitigable como aquel donde la aplicación de medidas correctoras sólo reducen el efecto de la acción impactante, sin llegar a la situación inicial; e irrecuperable cuando al desaparecer la acción que lo causa no es posible el retorno a la situación inicial, ni siquiera a través de medidas de protección ambiental, por lo que además de medidas mitigadoras para reducirlo, debemos aplicar las llamadas medidas compensatorias para remediarlo. En los casos, preventivo y mitigable, aplican las llamadas medidas preventivas o de mitigación, a las cuales nos referiremos en el próximo capítulo.

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

#### 5.4.2. Asignación de rangos para los criterios de evaluación.

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

Cuadro 22. Asignación de rangos de valor

<b>CRITERIO</b>	<b>RANGO</b>	<b>VALOR</b>
Carácter	Positivo	1
	Negativo	2
Intensidad (In)	Baja	1
	Media	2
	Alta	3
Extensión (Ex)	Puntual	1
	Parcial	2
	Extenso	3
Causa y efecto (Ce)	Indirecto	1
	Directo	2
Momento (Mo)	Corto plazo	1
	Mediano plazo	2
	Largo plazo	3
Persistencia (Pe)	Fugaz	1
	Temporal	2
	Permanente	3
Periodicidad(Pr)	Irregular	1
	Periódico	2
	Continuo	3
Reversibilidad (Rv)	Reversible	1
	Irreversible	2
Recuperabilidad (Rc)	Preventivo	0
	Recuperable	1
	Mitigable	2
	Irrecuperable	3

#### 5.4.3. Cálculo del valor de importancia de los impactos ambientales

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

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

Donde:

VIM = Valor de importancia del impacto

(+/-) = positivo o negativo

In = Intensidad

Ex = Extensión

Ce = Causa-efecto

Mo = Momento

Pe = Persistencia

Pr = Periodicidad

Rv = Reversibilidad

Rc = Recuperabilidad

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

## ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO:

### 1) Impacto identificado: Generación de empleos.

Elemento del medio que se verá influenciado: Socioeconómico

Componente del medio que será impactado: Social

Descripción del impacto: derivado de la contratación del personal, indispensable para llevar a cabo la preparación del sitio, se generará una fuente temporal de empleo que beneficiará a la población local, influenciando directamente al medio social.

Evaluación del impacto: el proyecto generará un beneficio para la sociedad, al constituirse como una fuente de empleos directos e indirectos (**positivo +**). La cantidad de personal requerido para el desarrollo de la etapa de preparación del sitio es mínima, en comparación con las etapas subsecuentes, ya que sólo se requieren 6 trabajadores para llevarlo a término (**In: intensidad baja=1**). El personal que será contratado, será aquel que radique en Isla Mujeres o áreas circunvecinas como Cancún; por lo que se considera que el beneficio por la generación de empleos, rebasará los límites del sistema ambiental (**Ex: extenso=3**). Sin la contratación de personal, resulta imposible la ejecución de esta etapa del proyecto (**Ce: directo=2**). La contratación del personal será inmediata, ya que sin ello no se podrá dar inicio con los trabajos involucrados (**Mo: corto plazo=1**). Al finalizar las actividades de preparación del sitio, también cesará el contrato de los trabajadores involucrados en las distintas actividades proyectadas (**Pe: temporal=2**). Los trabajadores se mantendrán empleados mientras tanto no finalice esta etapa, por lo que su empleo será constante a lo largo del proceso,

pero no continuará en las otras etapas implicadas (**Pr: irregular=1**). Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico (consultar apartado 5.5, inciso a).

Valor de importancia del impacto:

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

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

$$VIM = + 15.$$

## 2) Impacto producido: Derrama económica.

Elemento del medio que se verá influenciado: Socioeconómico

Componentes del medio que serán impactados: Economía.

Descripción del impacto: Para llevar a cabo los trabajos de delimitación del sitio de aprovechamiento, se requiere la compra de materiales diversos, así como la renta de equipo; lo que beneficia la economía local por la inversión que estos trabajos representan.

Evaluación del impacto: el proyecto generará un beneficio para la sociedad, al activar la economía y producir derrama económica (**positivo +**). La inversión que se tiene estimada para la compra de materiales y equipo, así como la renta de equipo, el pago de permisos y el pago de salarios de los empleados, en comparación con la inversión de las otras etapas es baja (**In: intensidad baja=1**). Isla Mujeres no cuenta con comercios especializados en la venta del material y equipo que se requiere para esta etapa, las cuales se encuentran fuera de los límites del sistema ambiental (**Ex: extenso=3**). Sin la compra de material y equipo, resulta imposible la ejecución del proyecto en su etapa inicial (**Ce: directo=2**). La compra de material y equipo será inmediata, ya que sin ello no se podrán dar inicio a los trabajos involucrados (**Mo: corto plazo=1**). La compra de materiales y equipo se llevará a cabo conforme se vaya requiriendo, por lo que se anticipa que el efecto del impacto será continuo a lo largo de esta etapa, pero no durará en etapas subsecuentes (**Pe: temporal=2**). Estas actividades se llevarán a cabo cuando se requiera, por lo que se anticipa que el efecto del impacto será intermitente pero no se extenderá a las etapas siguientes (**Pr: irregular=1**). Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico.

Valor de importancia del impacto:

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

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

$$VIM = + 15$$

### 3) Impacto identificado: Perturbación del hábitat

Elemento del medio que se verá influenciado: Biótico

Componentes del medio que serán impactados: Flora y fauna

Descripción del impacto: derivado de los trabajos de delimitación de las áreas de construcción y durante los trabajos de rescate de las especies de importancia ecológica, se generará perturbación en el hábitat de la flora y la fauna, principalmente por la presencia humana y la operación de equipo y maquinaria.

Evaluación del impacto: los trabajos preliminares a realizar en las áreas de aprovechamiento, producirán un elemento de alteración (perturbación) en el hábitat en sentido negativo (-). Las actividades de preparación del sitio tendrán un tiempo de duración estimado en 2 meses, por lo que se anticipa que el impacto por las actividades implicadas, no podrá adquirir mayor intensidad en sus efectos sobre el medio (**In: intensidad baja=1**), pues no se extenderá a las etapas subsecuentes. Las actividades referidas se llevarán a cabo sólo en la superficie de aprovechamiento proyectada, por lo que se prevé que el efecto del impacto se limitará a la zona de desplante (**Ex: puntual=1**). Las actividades a realizar en las áreas de aprovechamiento causantes de perturbación, forman parte directa de la preparación del sitio (**Ce: directo=2**). La perturbación del hábitat ocurrirá en forma inmediata cuando se den inicio los trabajos, puesto que involucran la presencia humana en el medio desde su comienzo (**Mo: corto plazo=1**). Las actividades referidas tendrán un tiempo de duración equivalente a 2 meses, por lo que, a su término, también cesará el impacto (**Pe: temporal=2**). La perturbación del hábitat ocasionado por esta actividad, se limita sólo a esta etapa y se generará conforme se avancen en las áreas de aprovechamiento proyectadas (**Pr: irregular=1**). Al cesar la preparación del sitio en las áreas del aprovechamiento, las condiciones de estabilidad en el hábitat para la flora y la fauna no se podrán restablecer ya que dará inicio la etapa constructiva y posteriormente la operativa, y en consecuencia, se seguirán generando elementos de perturbación en el hábitat y en el medio (**Rv: irreversible=2**) y en ese sentido no se recuperarán las condiciones del medio relacionadas con la estabilidad del hábitat; por lo que se tendrán que aplicar medidas para compensar el efecto del impacto (**Rc: mitigable=2**).

Valor de importancia del impacto:

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

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

$$VIM = - 15$$

### 4) Impacto identificado: Pérdida de la cobertura vegetal

Elemento del medio que se verá influenciado: Abiótico y Biótico

Componentes del medio que serán impactados: Suelo, hidrología subterránea y clima, flora y fauna

Descripción del impacto: El origen de éste impacto, de acuerdo con la matriz de causa-efecto, será el aprovechamiento durante la preparación del sitio, ya que dicha actividad implica la remoción de vegetación herbácea y arbustiva dentro en las zonas de aprovechamiento propuestas para el proyecto, lo que también trae como consecuencia el desplazamiento de la fauna, la pérdida de la cobertura vegetal, que a su vez es una protección natural para el suelo, así como de las poblaciones de flora silvestre existentes; y la modificación del entorno natural, alterando también el medio perceptual. Esto también reduce los servicios hidrológicos del ecosistema relacionados con la captación de agua en cantidad.

Evaluación del impacto: Carácter (+/-) negativo (-), ya que el impacto ocasiona la pérdida del recurso. De Intensidad (In) media (2), considerando que se aprovechará la superficie del sitio propuesto para el desarrollo del proyecto. Extensión (Ex) puntual (1), pues se limita sólo a la superficie propuesta para el desplante de las obras que integran el complejo. Causa-efecto (Ce) directo (2), considerando que todas las actividades de preparación del sitio son causadas por el desarrollo del proyecto. Momento (Mo) mediano plazo (2), pues la afectación se llevará a cabo en forma gradual, con un tiempo de duración de 3 meses; por lo tanto, el efecto del impacto en toda su magnitud o intensidad, se verá reflejado hasta el último mes que durará esta etapa. Persistencia (Pe) permanente (3); Periodicidad (Pr) continuo (3), pues la pérdida de la vegetación y sus efectos sobre el medio, serán permanentes durante toda la vida útil del proyecto, es decir, se trata de un impacto irreversible (2) considerando que para recuperar la cobertura vegetal se tendrían que aplicar medidas de restauración con intervención humana. De recuperabilidad (Rc) mitigable (2), considerando que se llevará a cabo un rescate de vegetación y fauna, así como la reubicación de las especies rescatadas, dirigido a recuperar un porcentaje de su población; contribuyendo con ello a salvaguardar su germoplasma, en especial de aquellas listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010; así mismo; se realizará el rescate del suelo; y se conformarán áreas verdes ajardinadas con especies nativas producto del rescate.

Valor de importancia del impacto:

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

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

$$VIM = -22$$

## 5) Impacto identificado: Pérdida del hábitat

Elemento del medio que se verá influenciado: Biótico

Componentes del medio que serán impactados: Flora y fauna

Descripción del impacto: El origen de este impacto, de acuerdo con la matriz de causa-efecto, será la afectación a la flora durante la preparación del sitio, ya que dicha actividad implica remover la vegetación natural dentro de las zonas propuestas para el aprovechamiento y desarrollo del proyecto (pérdida del hábitat); superficies que actualmente fungen como hábitat para la flora y la fauna asociada.

Evaluación del impacto: De carácter (+/-) negativo (-), ya que el impacto ocasiona la pérdida del recurso. De intensidad (In) media (2), pues el hábitat natural se perderá la superficie del sitio propuesto para el desarrollo del proyecto. Extensión (Ex) puntual (1), considerando que se limita sólo a la superficie propuesta para el desarrollo del proyecto. Causa-efecto (Ce) directo (2), esta atapa del proyecto implica la remoción de la vegetación, que se relaciona en forma directa con la pérdida del hábitat. Momento (Mo) mediano plazo (2), la afectación a la flora corresponde a la etapa del proyecto donde se perderá el hábitat, cuya magnitud total del impacto se manifestará al término de dicha actividad, es decir, hasta los 3 meses de iniciado el proyecto, considerando que la afectación se realizará en forma gradual. De persistencia (Pe) permanente (3), pues la pérdida del hábitat será permanente durante toda la vida útil del proyecto. De periodicidad (Pr) continua (3), ya que la pérdida del hábitat se manifestará durante toda la vida útil del proyecto. De tipo (Rv) irreversible (2), el hábitat para la flora y la fauna no podrá recuperarse por medios naturales en caso de cesar la actividad, ya que para ello se requiere aplicar medidas de restauración. Recuperabilidad (Rc) mitigable (2), considerando que se proponen áreas verdes ajardinadas que conservará flora nativa, así como la reubicación de la flora y la fauna rescatada en sitios mejor conservados dentro del sistema ambiental.

Valor de importancia del impacto:

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

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

$$VIM = -22$$

## 6) Impacto identificado: Pérdida del suelo

Elemento del medio que se verá influenciado: Abiótico y Biótico

Componentes del medio que serán impactados: Suelo y fauna edáfica

Descripción del impacto: Éste impacto será producido durante los trabajos de preparación del sitio, cuando se realice el movimiento de piedras de la zona de aprovechamiento

Evaluación del impacto: Carácter (+/-) negativo (-), el impacto ocasiona la pérdida del recurso. Intensidad (In) media (2), de la superficie del sitio del proyecto.

Extensión (Ex) puntual (1), pues se limita sólo a la superficie propuesta para el desarrollo del proyecto. Causa-efecto (Ce) directo (2), ya que la pérdida del suelo ocurrirá durante el movimiento de piedras, por lo que se relaciona en forma directa con esta etapa del proyecto. Momento (Mo) mediano plazo (2), considerando que el despalme se realizará a la par de la afectación, es decir, durante los 3 meses de duración que se proyectó para esta etapa. Persistencia (Pe) permanente (3), el suelo será removido de su sitio natural en forma permanente. Periodicidad continua (2), pues el suelo será removido de su sitio natural en forma permanente, por lo que el impacto se manifestará en forma continua a lo largo de toda la vida útil del proyecto. (Rv) irreversible (2), el suelo no podrá restablecerse por medios naturales en caso de cesar la actividad, ya que para ello se requiere aplicar medidas de restauración. Recuperabilidad (Rc) mitigable (2), pues la tierra vegetal (sustrato con materia orgánica) será rescatada y reincorporada en las áreas verdes ajardinadas; una mínima fracción se utilizará para el rescate de las plantas y su mantenimiento en vivero; y otra porción se ocupará en las labores de reubicación de la flora rescatada. La capa de suelo sin materia orgánica que cumpla con las características deseadas, será utilizada en para la nivelación del terreno en la etapa constructiva, por lo que será aprovechado in situ.

Valor de importancia del impacto:

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

$$\text{VIM} = - (3(2) + 2(1) + 2 + 2 + 3 + 2 + 2 + 2)$$

$$\text{VIM} = -21$$

## 7) Impacto identificado: Suspensión de partículas contaminantes.

Elemento del medio que se verá influenciado: Abiótico

Componentes del medio que serán impactados: Clima (aire)

Descripción del impacto: Durante el desarrollo, se prevé la generación de sedimentos y partículas que podrían quedar suspendidas en el aire debido a la acción del viento, lo que, en su caso, podría ocasionar afectaciones al medio circundante.

Evaluación del impacto: Carácter (+/-) negativo (-), pues se considera que podría ocasionar la suspensión de partículas de arena en la atmósfera. Intensidad (In) baja (1), ya que el volumen de sedimentos que podrían generarse es reducido, tomando en cuenta que se aplicarán medidas específicas para reducir el efecto del impacto, tal como la instalación de tapias, humedecimiento de las áreas de aprovechamiento, conformación de áreas verdes ajardinadas, etc. (mitigable, 2). De extensión (Ex) puntual (1), considerando que se instalarán tapias en forma perimetral a la zona de aprovechamiento, los cuales actuarán como barrera para evitar que los sedimentos se dispersen más allá de la zona de despalme. Causa-efecto (Ce) directo (2), pues la afectación, despalme y triturado del material

vegetal, forman parte de las fases de desarrollo de la etapa de preparación del sitio. Momento (Mo) corto plazo (1), la afectación, despalme y triturado del material vegetal, ocurrirán en forma inmediata cuando se inicié con esta etapa del proyecto. Persistencia (Pe) fugaz (1), Los sedimentos en suspensión tiene un período corto de duración en el medio, pues al cesar los trabajos que lo generan, tienden a precipitarse y suprimirse del medio. Periodicidad (Pr) irregular (1), la afectación, despalme y triturado, se llevarán a cabo dentro de la jornada de trabajo diario, es decir, el impacto se manifestará en forma intermitente, pero no se extenderá a etapas subsecuentes. Reversibilidad (Rv) reversible (1), las partículas suspendidas en el aire, debido a su peso molecular, podrán precipitarse al suelo, cuando cese la acción del viento, o en su caso pueden llegar a precipitarse por la acción de la lluvia, o ser retenidos por los tapiales, de tal modo que éste impacto puede ser revertido.

Valor de importancia del impacto:

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

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

$$VIM = -13$$

## 8) Impacto identificado: Reducción de la calidad visual del paisaje

Elemento del medio que se verá influenciado: Perceptual

Componentes del medio que serán impactados: Paisaje

Descripción del impacto: Durante los distintos trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio, y principalmente durante la remoción de la vegetación, así como la presencia de trabajadores en el área, se agregarán elementos de perturbación en el paisaje, lo que reducirá su calidad visual.

Evaluación del impacto: Carácter (+/-) negativo (-), pues se considera un impacto que produce una alteración del medio (perturbación), que reduce la calidad visual del paisaje. Intensidad (In) baja (1), pues en el medio circundante o área de influencia del proyecto, predominan los elementos antrópicos, pues los naturales se encuentran reducidos y fragmentados. Extensión (Ex) puntual (1), ya que la alteración de la calidad visual del paisaje se limita a la zona de aprovechamiento, pues la zona ya se encuentra fragmentada y predominan los elementos antrópicos sobre los naturales. Causa-efecto (Ce) directo (2), el impacto está directamente relacionado con la percepción que tenga el observador en relación a las unidades que integran el paisaje, que, en su caso, se podría ver afectada por la presencia de los trabajadores y la eliminación de la vegetación, por lo que se trata de un impacto ambiental que se generará por el proyecto mismo. Momento (Mo) mediano plazo (2), pues la contaminación visual ocurrirá desde el inicio de los trabajos implicados en la preparación del sitio. No obstante, la magnitud total del impacto se manifestará al término de dicha actividad, es decir, hasta los 3 meses

de iniciado el proyecto, considerando que la remoción de la vegetación (principal factor que da origen al impacto), se llevará a cabo en ese lapso de tiempo. Persistencia (Pe) permanente (3), considerando que el término de la etapa de preparación del sitio, los efectos sobre el paisaje derivados de la afectación, permanecerán durante toda la vida útil del proyecto, y en consecuencia, el impacto seguirá manifestándose. Periodicidad (Pr) continuo (3), ya que el término de la etapa de preparación del sitio, los efectos sobre el paisaje derivados de la afectación, permanecerán durante toda la vida útil del proyecto, y en consecuencia, el impacto seguirá manifestándose. Reversibilidad (Rv) reversible (1); al cesar esta etapa del proyecto, el paisaje podrá absorber el proyecto, considerando que en el área de influencia predominan los elementos antrópicos sobre los naturales. Recuperabilidad (Rc) mitigable (2); se crearán áreas verdes ajardinadas que paliarán la perturbación en la percepción que tenga el observador sobre el paisaje.

Valor de importancia del impacto:

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

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

$$VIM = -18$$

## 9) Impacto identificado: Contaminación del medio

Elemento del medio que se verá influenciado: Abiótico y biótico

Componentes del medio que serán impactados: Clima, hidrología subterránea, suelo, flora y fauna.

Descripción del impacto: Un manejo inadecuado de los residuos sólidos y líquidos que se generen durante esta etapa del proyecto, así como la emisión de gases a la atmósfera por el funcionamiento de la maquinaria, podría traducirse en la contaminación del suelo, del acuífero subterráneo y de la atmósfera, principalmente por la generación de aguas residuales que podrían filtrarse al subsuelo y contaminar el agua subterránea; así como la generación de residuos sólidos que pueden contaminar el hábitat de la flora y la fauna o generar la proliferación de fauna nociva.

Evaluación del impacto: Carácter (+/-) negativo (-), pues ocasiona la contaminación de los recursos naturales no sujetos a su aprovechamiento. Intensidad (In) baja (1), ya que la contaminación no ocasionará la destrucción total de los recursos impactados, ni mucho menos rebasará el 50 % de los mismos. Extensión (Ex) extenso (3), considerando que la contaminación de los recursos puede alcanzar una superficie mayor a la que será intervenida durante esta etapa del proyecto, incluso más allá de los límites del sistema ambiental, debido al flujo hidrológico subterráneo y la acción del viento. Causa-efecto (Ce) indirecto (1), ya que los trabajos proyectados no serán los factores causantes de la contaminación

del recurso, más bien se relaciona con un manejo inadecuado de los residuos que se generen. Momento (Mo) mediano plazo (2), una posible contaminación de los recursos ocurrirá en un tiempo mayor a un mes. De persistencia (Pe) temporal (2), pues un foco de contaminación originado por un manejo inadecuado de residuos sólidos y líquidos, podría permanecer en el medio por períodos prolongados de tiempo, pero al cesar la fuente contaminante, podrían ser suprimidos del medio por elementos biológicos como las bacterias, hongos y plantas (productores primarios) o por las condiciones climáticas. De periodicidad (Pr) irregular (1), ya que la contaminación podría ocurrir en forma impredecible en el tiempo. Reversibilidad (Rv) irreversible (2), considerando que los focos de contaminación originados por actividades antrópicas requieren de la aplicación de medidas de restauración. Recuperabilidad (Rc) preventivo (0), pues se aplicarán medidas preventivas específicas para evitar que el impacto de manifieste.

Valor de importancia del impacto:

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

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

$$VIM = -17$$

## 10) Impacto identificado: Reducción de los servicios ambientales del ecosistema

Elemento del medio que se verá influenciado: Abiótico

Componentes del medio que serán impactados: Clima, hidrología subterránea y suelo (regulación climática, captura de carbono, protección del suelo, generación de oxígeno, protección de la biodiversidad).

Descripción del impacto: La eliminación de la cobertura vegetal del predio en la superficie de aprovechamiento, ocasionará una reducción considerable de los servicios ambientales que presta actualmente el ecosistema que se verá afectado.

Evaluación del impacto: Carácter (+/-) negativo (-), pues ocasiona la reducción de los servicios ambientales. De intensidad (In) media (2), ya que a pesar que se eliminará la vegetación en el 100% del predio, esta es poco significativa pues se encuentra alterada en su estructura y composición, por lo que sus servicios ambientales se encuentran limitados y reducidos y no cuenta con elementos arbóreos. Extensión (Ex) parcial (2), considerando que la reducción de los servicios ambientales se verá reflejada más allá del sitio, pues se trata de recursos cuya influencia no es de carácter puntual; sin embargo, aún se conservarían miles de hectáreas con vegetación en estado natural dentro del sistema ambiental, las cuales seguirán prestando dichos servicios por lo que dicho impacto no rebasará los límites establecidos del SA. Causa-efecto (Ce) directo (2), ya que la reducción de los servicios ambientales está directamente relacionada con las actividades que se llevarán a cabo durante esta etapa del proyecto, principalmente por la

afectación. Momento (Mo) largo plazo (3), pues el impacto alcanzará su magnitud total al término de la afectación, es decir, hasta los 3 meses de iniciado el proyecto, considerando que dicha actividad se realizará en forma gradual. De persistencia **(Pe) permanente (3) y Periodicidad (Pr) continúa (3)** considerando que la reducción de los servicios ambientales será permanente durante toda la vida útil del proyecto. Reversibilidad (Rv) **irreversible (2)**, pues los servicios ambientales no podrán recuperarse por medios propios en caso de cesar la actividad, ya que para ello se requiere aplicar medidas de restauración. Recuperabilidad (Rc) **mitigable (2)**, la tierra vegetal (sustrato con materia orgánica) será rescatada y reincorporada al sitio del proyecto en las áreas verdes, y una mínima fracción se utilizará para el rescate de las plantas y su reubicación. La capa de suelo sin materia orgánica, será utilizada en trabajos futuros para la nivelación del terreno. Se llevará a cabo el rescate de la flora y la fauna. Se mantendrá el 36.62% del predio como área permeable; y se crearán áreas verdes ajardinadas.

Valor de importancia del impacto:

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

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

$$VIM = -25$$

## 11) Impacto producido: Contaminación auditiva

Elemento del medio que se verá influenciado: Biótico y socioeconómico

Componentes del medio que serán impactados: Fauna silvestre y sociedad

Descripción del impacto: La operación de equipo y maquinaria, ocasionarán la emisión de ruido en niveles que ocasionarán contaminación auditiva.

Evaluación del impacto: El ruido se considera un factor que ocasiona alteraciones importantes en el medio, debido a su efecto estresante, lo que puede afectar negativamente a la fauna silvestre del sitio, e incluso a los propios trabajadores de la obra (negativo -). Cabe mencionar que la jornada de trabajo del proyecto se estima en 8 horas en un día; en seis días a la semana, reflejando un período de 192 horas al mes en el que se producirá ruido, lo cual se considera de bajo impacto, pues esas 192 horas equivalen a 8 días al mes (192/24), además que se laborará en horario diurno (In: intensidad baja=1). La contaminación por ruido puede alcanzar una superficie mayor a la que será aprovechada, pero sin rebasar los límites del sistema ambiental, debido a las barreras naturales que provee la cobertura vegetal circundante (Ex: parcial=2). La operación de equipo y maquinaria se considera como los elementos causantes de la contaminación auditiva (Ce: directo=2). Este tipo de contaminación ocurrirá en forma inmediata cuando den inicio los trabajos de preparación del sitio (Mo: corto plazo=1). Como se mencionó anteriormente, la jornada operativa del proyecto al día será de 8 horas, es decir, que el medio permanecerá sin los efectos del impacto durante 16

horas, por lo que se considera un impacto pasajero (Pe: fugaz=1). Se considera que la contaminación por ruido ocurrirá en forma impredecible en el tiempo, pero puede prolongarse durante toda la vida útil del proyecto, pues la construcción y operación (etapas siguientes) también generarán contaminación auditiva (Pr: Continuo=3). Al cese de la jornada, el impacto dejará de manifestarse (Rv: reversible=1). Se aplicarán medidas de mitigación específicas para reducir el efecto del impacto, como se deja de manifiesto en el capítulo 6 del presente estudio (Rc: mitigable=2).

Valor de importancia del impacto:

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

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

$$VIM = - 17$$

## ETAPA DE CONSTRUCCIÓN:

### 1) Impacto identificado: Generación de empleos

Elemento del medio que se verá influenciado: Socioeconómico

Componente del medio que será impactado: Social

Descripción del impacto: derivado de la contratación del personal, indispensable para llevar a cabo la construcción de las obras, se generará una fuente temporal de empleo que beneficiará a la población local, influenciando directamente al medio social.

Evaluación del impacto: el proyecto generará un beneficio para la sociedad, al constituirse como una fuente de empleos directos e indirectos (positivo +). La cantidad de personal requerido para el desarrollo de la etapa constructiva es superior a la etapa anterior, pero inferior a la de la etapa operativa, pues se requieren 58 trabajadores para llevarlo a término (In: intensidad media=2). El personal que será contratado, será aquel que radique en la Isla Mujeres o localidades circunvecinas como Chiquilá, Solferino y Kantunilkín; por lo que se considera que el beneficio por la generación de empleos, rebasará los límites del sistema ambiental (Ex: extenso=3). Sin la contratación del personal, resulta imposible la ejecución de esta etapa del proyecto (Ce: directo=2). La contratación del personal será inmediata, ya que sin ello no se podrá dar inicio con los trabajos constructivos (Mo: corto plazo=1). Al finalizar los trabajos de construcción, también cesará el contrato de los trabajadores involucrados en las distintas actividades proyectadas (Pe: temporal=2). Los trabajadores se mantendrán empleados mientras tanto no finalice esta etapa, por lo que su empleo será constante a lo largo del proceso, pero no continuará en las otras etapas implicadas (Pr:

periódico=2). Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico (consultar apartado 5.5, inciso a).

Valor de importancia del impacto:

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

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

$$VIM = + 19$$

## 2) Impacto producido: Derrama económica

Elemento del medio que se verá influenciado: Socioeconómico

Componentes del medio que serán impactados: Económico

Descripción del impacto: Para llevar a cabo la construcción de las obras, se requiere la compra de materiales diversos necesarios para realizar esta actividad, así como la renta de equipo especializado; lo que beneficia la economía local, debido a que se hará una inversión considerable.

Evaluación del impacto: el proyecto generará un beneficio para la sociedad, al activar la economía y producir derrama económica (positivo +). La inversión que se tiene estimada para la compra de materiales y equipo, así como la renta de equipo especializado, el pago de permisos y el pago de salarios de los empleados, se considera una inversión considerablemente alta para la zona turística en la que se ubica (In: intensidad alta=3), además que es superior comparada con la inversión de las otras etapas. Isla Mujeres se encuentra limitada de comercios especializados en materiales de construcción, por lo tanto, parte de los materias y equipo requerido serán adquiridos en otras ciudades metropolitanas como, y en tal sentido el efecto del impacto rebasará los límites del sistema ambiental (Ex: extenso=3). Sin la compra de material y equipo, resulta imposible la ejecución del proyecto en su etapa inicial (Ce: directo=2). La compra de material y equipo será inmediata, ya que sin ello no se podrán dar inicio a los trabajos involucrados (Mo: corto plazo=1). La compra de materiales y equipo se llevará a cabo conforme se vaya requiriendo, por lo que se anticipa que el efecto del impacto será continuo a lo largo de esta etapa, pero no durará en etapas subsecuentes (Pe: temporal=2). Estas actividades se llevarán a cabo cuando se requiera, por lo que se anticipa que el efecto del impacto será intermitente pero no se extenderá a las etapas siguientes (Pr: periódico=2). Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico.

Valor de importancia del impacto:

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

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

$$VIM = + 22$$

### 3) Impacto identificado: Perturbación del hábitat

Elemento del medio que se verá influenciado: Biótico

Componentes del medio que serán impactados: Fauna

Descripción del impacto: derivado de los trabajos constructivos, así como la permanencia de los tapiales para la evitar la dispersión de sedimentos; se generará perturbación en el hábitat de la fauna.

Evaluación del impacto: los trabajos constructivos a realizar en las áreas de aprovechamiento, al ser actividades que ocasionarán ruido y elementos ajenos al entorno natural, producirán un elemento de alteración (perturbación) en el hábitat de la fauna en sentido negativo (-). Las actividades de construcción tendrán un tiempo de duración estimado en 12 meses, por lo que se anticipa que el impacto por las actividades implicadas, no podrá adquirir mayor intensidad en sus efectos sobre el medio (In: intensidad baja=1), pues no se extenderá a las etapas subsecuentes. Las actividades referidas se llevarán a cabo sólo en la superficie de aprovechamiento proyectada, por lo que se prevé que el efecto del impacto se limitará a la zona de desplante (Ex: puntual=1). Las actividades a realizar en las áreas de aprovechamiento causantes de perturbación, forman parte directa de la construcción de las obras (Ce: directo=2). La perturbación del hábitat ocurrirá en forma inmediata cuando se den inicio los trabajos, puesto que involucran la presencia humana en el medio desde su comienzo (Mo: corto plazo=1). Las actividades referidas tendrán un tiempo de duración equivalente a 12 meses, por lo que, a su término, también cesará el impacto (Pe: temporal=2). La perturbación del hábitat ocasionado por esta actividad, se limita sólo a esta etapa y se generará conforme se avancen en las áreas de aprovechamiento proyectadas (Pr: periódico=2). Al cesar la construcción de las obras, las condiciones de estabilidad en el hábitat para la fauna no se podrán restablecer, ya que dará inicio la etapa operativa, que, en consecuencia, seguirá generando elementos de perturbación en el hábitat y en el medio (Rv: irreversible=2) y en ese sentido no se recuperarán las condiciones del medio relacionadas con la estabilidad del hábitat; por lo que se tendrán que aplicar medidas para paliar el efecto del impacto (Rc: mitigable=2).

Valor de importancia del impacto:

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

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

$$VIM = - 16$$

### 4) Impacto producido: Contaminación auditiva

Elemento del medio que se verá influenciado: Biótico y socioeconómico

Componentes del medio que serán impactados: Fauna silvestre y sociedad

Descripción del impacto: La operación de maquinaria como grúas, monta cargas y vehículos pesados de carga y transporte, durante los trabajos constructivos, ocasionarán la emisión de ruido en niveles superiores, lo que en consecuencia genera contaminación auditiva.

Evaluación del impacto: El ruido se considera un factor que ocasiona alteraciones importantes en el medio, debido a su efecto estresante, lo que puede afectar negativamente a la fauna silvestre del sitio, e incluso a los propios trabajadores de la obra (negativo -). Cabe mencionar que la jornada de trabajo del proyecto se estima en 8 horas en un día; en seis días a la semana, reflejando un período de 192 horas al mes en el que se producirá ruido, lo cual se considera de bajo impacto, pues esas 192 horas equivalen a 8 días al mes (192/24) (In: intensidad baja=1). La contaminación por ruido puede alcanzar una superficie mayor a la que será aprovechada, pero sin rebasar los límites del sistema ambiental, debido a las barreras naturales que proveen los humedales circundantes, además de la barrera vegetal que se mantendrá en forma perimetral a la superficie de aprovechamiento (Ex: parcial=2). La construcción de las obras se considera como un elemento causante de la contaminación auditiva (Ce: directo=2). Este tipo de contaminación ocurrirá en forma inmediata cuando den inicio los trabajos constructivos (Mo: corto plazo=1). Como se mencionó anteriormente, la jornada operativa del proyecto al día será de 8 horas, es decir, que el medio permanecerá sin los efectos del impacto durante 16 horas, por lo que se considera un impacto pasajero (Pe: fugaz=1). Se considera que la contaminación por ruido ocurrirá en forma impredecible en el tiempo, pero puede prolongarse durante toda la vida útil del proyecto, pues la operación es la etapa siguiente que también generará contaminación auditiva (Pr: Continuo=3). Al cese de la jornada constructiva, el impacto dejará de manifestarse (Rv: reversible=1). Se aplicarán medidas de mitigación específicas para reducir el efecto del impacto, como se deja de manifiesto en el capítulo 6 del presente manifiesto (Rc: mitigable=2).

Valor de importancia del impacto:

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

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

$$VIM = - 17$$

## 5) Impacto producido: Sellado del suelo

Elemento del medio que se verá influenciado: Abiótico

Componentes del medio que serán impactados: Suelo

Descripción del impacto: De acuerdo con la matriz de causa y efecto, se llevará a cabo la construcción de edificaciones, andadores, accesos, etc., obras que ocasionarán el sellado del suelo debido a su desplante.

Evaluación del impacto: De carácter (+/-) negativo (-) pues ocasiona la pérdida del recurso. De intensidad (In) baja (2), ya que se no habrá sellado del suelo de la superficie total de aprovechamiento. Extensión (Ex) puntual (1) considerando que el impacto se manifestará sólo dentro de la superficie de aprovechamiento. Causa-efecto (Ce) directo (2), el sellado del suelo está directamente relacionado con la construcción de las obras mencionadas; por lo que el impacto es generado por el proyecto mismo. Momento (Mo) largo plazo (3), ocurrirá hasta la conclusión de los trabajos constructivos, por lo tanto, el impacto alcanzará su magnitud total al cesar dichas actividades (12 meses). Persistencia (Pe) permanente (3) y Periodicidad (Pr) continua (3), se mantendrá durante toda la vida útil del proyecto. Reversibilidad (Rv) irreversible (2), considerando que el suelo no podrá recobrar sus condiciones naturales por medios propios al ser terreno altamente rocoso. Recuperabilidad (Rc) mitigable (2),; así mismo, el 95.17% del predio permanecerá como área permeable.

Valor de importancia del impacto:

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

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

$$VIM = -23$$

## 6) Impacto producido: Reducción de la superficie permeable

Elemento del medio que se verá influenciado: Abiótico

Componentes del medio que serán impactados: Hidrología subterránea

Descripción del impacto: De acuerdo con la matriz de causa y efecto, se llevará a cabo la construcción de edificaciones, andadores, accesos, etc., obras que ocasionará una reducción en la superficie permeable del sitio del proyecto.

Evaluación del impacto: De carácter (+/-) negativo (-), pues ocasiona la pérdida de las propiedades naturales del recurso. De intensidad (In) baja (1), ya que la reducción de la superficie permeabl del suelo ocurrirá en el 5% de la superficie total del sitio del proyecto. Extensión (Ex) puntual (1), el impacto se manifestará sólo dentro de la superficie de aprovechamiento. Causa-efecto (Ce) directo (2), la pérdida de la permeabilidad está directamente relacionado con la construcción de los cimientos y plataformas; por lo que el impacto es generado por el proyecto mismo en su etapa constructiva. Momento (Mo) largo plazo (3), considerando que la pérdida de la permeabilidad ocurrirá hasta la conclusión de los trabajos constructivos, que será en un período de 12 meses, por lo tanto, el impacto alcanzará su magnitud total al cesar dichas actividades. De persistencia (Pe)

permanente (3) y periodicidad (Pr) continua (3), pues la pérdida de la permeabilidad será extenderá durante toda la vida útil del proyecto. Reversibilidad (Rv) irreversible (2), ya que la permeabilidad no podrá recobrase por medios naturales, considerando que para ello se requiere la intervención del hombre a través de la aplicación de medidas de restauración. Recuperabilidad (Rc) mitigable (2), se conservará el 40.99% del sitio del proyecto como área permeable.

Valor de importancia del impacto:

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

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

$$VIM = -23$$

## 7) Impacto identificado: Reducción de la calidad visual del paisaje

Elemento del medio que se verá influenciado: Perceptual

Componentes del medio que serán impactados: Paisaje

Descripción del impacto: Durante los distintos trabajos involucrados en la etapa de construcción, y principalmente durante la construcción del edificio principal, además de las obras exteriores (a excepción de los jardines), así como la presencia de trabajadores, se agregarán elementos de perturbación en el paisaje, lo que reducirá su calidad visual.

Evaluación del impacto: Carácter (+/-) negativo (-), pues se considera un impacto que produce una alteración del medio (perturbación), que reduce la calidad visual del paisaje. Intensidad (In) baja (1), pues a pesar que las edificaciones y obras exteriores se llevarán a cabo en la superficie de aprovechamiento, el entorno es predominantemente antrópico, pues el natural se encuentra reducido y fragmentado. Extensión (Ex) parcial (2), ya que la alteración de la calidad visual del paisaje se extenderá más allá de los límites del área de influencia del proyecto. Causa-efecto (Ce) directo (2), el impacto está directamente relacionado con la percepción que tenga el observador en relación a las unidades que integran el paisaje, que en su caso, se podría ver afectada por la presencia de los trabajadores y las edificaciones, por lo que se trata de un impacto ambiental que se generará por el proyecto mismo. Momento (Mo) largo plazo (3), pues la contaminación visual ocurrirá desde el inicio de los trabajos implicados en la preparación del sitio, pero su magnitud total se manifestará al término de dicha actividad, es decir, hasta los 12 meses de iniciado el proyecto. Persistencia (Pe) permanente (3), considerando que el término de la etapa constructiva, los efectos sobre el paisaje derivado de las edificaciones y obras exteriores, permanecerán durante toda la vida útil del proyecto, y en consecuencia, el impacto seguirá manifestándose. Periodicidad (Pr) continuo (3), ya que el término de la etapa constructiva, los efectos sobre el paisaje derivados de agregarse elementos de perturbación como lo son las edificaciones y obras exteriores, permanecerán

durante toda la vida útil del proyecto, y en consecuencia, el impacto seguirá manifestándose. Reversibilidad (Rv) irreversible (2); al cesar esta etapa del proyecto, se agregará al paisaje elementos permanentes de perturbación, por lo que sus condiciones naturales sólo pueden recobrase mediante medidas de restauración. Recuperabilidad (Rc) mitigable (2); se crearán áreas verdes ajardinadas que paliarán la perturbación en la percepción que tenga el observador sobre el paisaje.

Valor de importancia del impacto:

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

$$\text{VIM} = - (3(1) + 2(2) + 2 + 3 + 3 + 3 + 2 + 2)$$

$$\text{VIM} = -22$$

## 8) Impacto identificado: Contaminación del medio

Elemento del medio que se verá influenciado: Abiótico y biótico

Componentes del medio que serán impactados: Clima, hidrología subterránea, suelo, flora y fauna.

Descripción del impacto: Un manejo inadecuado de los residuos sólidos y líquidos que se generen durante esta etapa del proyecto, incluso de residuos potencialmente peligrosos; así como la emisión de gases a la atmósfera por el funcionamiento de la maquinaria, podría traducirse en la contaminación del suelo, del acuífero subterráneo y de la atmósfera, principalmente por la generación de aguas residuales que podrían filtrarse al subsuelo y contaminar el agua subterránea; así como la generación de residuos sólidos que pueden contaminar el hábitat de la flora y la fauna o generar la proliferación de fauna nociva; y finalmente por la operación de vehículos de carga, grúas, monta cargas, vehículos de transporte público y privado, etc.

Evaluación del impacto: Carácter (+/-) negativo (-), pues ocasiona la contaminación de los recursos naturales no sujetos a su aprovechamiento. Intensidad (In) baja (1), ya que la contaminación no ocasionará la destrucción total de los recursos impactados, ni mucho menos rebasará el 50 % de los mismos. Extensión (Ex) extenso (3), considerando que la contaminación de los recursos puede alcanzar una superficie mayor a la que será intervenida durante esta etapa del proyecto, incluso más allá de los límites del sistema ambiental, debido al flujo hidrológico subterráneo y la acción del viento. Causa-efecto (Ce) indirecto (1), ya que los trabajos constructivos no serán los factores causantes de la contaminación del recurso, más bien se relaciona con un manejo inadecuado de los residuos sólidos que se generen. Momento (Mo) mediano plazo (2), una posible contaminación de los recursos naturales, ocurrirá en un tiempo mayor a un mes. De persistencia (Pe) temporal (2), pues un foco de contaminación originado por un manejo inadecuado de residuos sólidos y líquidos, podría permanecer en el medio por períodos prolongados de tiempo, pero al cesar la fuente contaminante, podrían

ser suprimidos del medio por elementos biológicos como las bacterias, hongos y plantas (productores primarios) o por las condiciones climáticas. De periodicidad (Pr) irregular (1), ya que la contaminación podría ocurrir en forma impredecible en el tiempo. Reversibilidad (Rv) irreversible (2), considerando que los focos de contaminación originados por actividades antrópicas requieren de la aplicación de medidas de restauración. Recuperabilidad (Rc) preventivo (0), pues se aplicarán medidas preventivas específicas para evitar que el impacto de manifieste.

Valor de importancia del impacto:

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

$$\text{VIM} = - (3(1) + 2(3) + 1 + 2 + 2 + 1 + 2 + 0)$$

$$\text{VIM} = -17$$

## ETAPA DE OPERACIÓN:

### 1) Impacto identificado: Generación de empleos

Elemento del medio que se verá influenciado: Socioeconómico

Componente del medio que será impactado: Social

Descripción del impacto: derivado de la contratación del personal, indispensable para llevar a cabo la operación del campamento, se generará una fuente permanente de empleo que beneficiará a la población local, influenciando directamente al medio social.

Evaluación del impacto: el proyecto generará un beneficio para la sociedad, al constituirse como una fuente de empleos directos e indirectos (positivo +). La cantidad de personal requerido para el desarrollo de la etapa operativa es superior a la etapa de preparación del sitio y a la etapa constructiva; sumado a que todos los empleos generados, 93 en total, serán permanentes, a diferencia de las otras etapas en donde son de carácter temporal (In: intensidad alta=3). El personal que será contratado, será aquel que radique en la Isla Mujeres o localidades circunvecinas como Chiquilá, Solferino y Kantunilkín; por lo que se considera que el beneficio por la generación de empleos, rebasará los límites del sistema ambiental (Ex: extenso=3). Sin la contratación del personal, resulta imposible dar inicio con la operación del campamento (Ce: directo=2). La contratación del personal será inmediata, para que entre en operaciones el campamento (Mo: corto plazo=1). La operación del campamento se estima en 50 años, por lo que se considera que el impacto es permanente a lo largo de toda su vida útil (Pe: permanente=3 y Pr: continuo= 3). Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico (consultar apartado 5.5, inciso a).

Valor de importancia del impacto:

$$\begin{aligned} \text{VIM} &= +/- (3\text{In} + 2\text{Ex} + \text{Ce} + \text{Mo} + \text{Pe} + \text{Pr} + \text{Rv} + \text{Rc}) \\ \text{VIM} &= + 3(3) + 2(3) + 2 + 1 + 3 + 3 + 0 + 0 \\ \text{VIM} &= + 24 \end{aligned}$$

## 2) Impacto producido: Derrama económica

Elemento del medio que se verá influenciado: Socioeconómico

Componentes del medio que serán impactados: Económico

Descripción del impacto: Para llevar a cabo la operación del campamento, se requiere la compra de insumos y equipo especializado necesarios para realizar esta actividad; así como el pago de permisos diversos, y el salario de los trabajadores, lo que beneficia la economía local, debido que la inversión será continua a lo largo del tiempo de vida útil, pudiéndose desglosar en días, semanas, meses o años, de acuerdo con los insumos requeridos.

Evaluación del impacto: el proyecto generará un beneficio para la sociedad, al activar la economía y producir derrama económica (positivo +). La inversión que se tiene estimada para la compra de materiales y equipo, así como la renta de equipo especializado, el pago de permisos y el pago de salarios de los empleados, será continua a lo largo de la vida útil del proyecto que se estima en 50 años (In: intensidad alta=3). La Isla Mujeres, cuenta con comercios especializados en la venta de insumos y equipo que se requiere para esta etapa, sin embargo, insumos más especializados tendrán que ser adquiridos en comercios de otras Ciudades, las cuales se encuentran fuera de los límites del sistema ambiental (Ex: extenso=3). Sin la compra de insumos, resulta imposible la ejecución del proyecto en su etapa operativa inicial (Ce: directo=2). La compra de insumos y equipo será inmediata, ya que sin ello no se podrán dar inicio a los trabajos involucrados (Mo: corto plazo=1). La compra de insumos y equipo se llevará a cabo conforme se vaya requiriendo, por lo que se anticipa que el efecto del impacto será continuo a lo largo de esta etapa, y en consecuencia, durante toda la vida útil del proyecto (Pe: permanente=3; Pr: continuo= 3). Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico.

Valor de importancia del impacto:

$$\begin{aligned} \text{VIM} &= +/- (3\text{In} + 2\text{Ex} + \text{Ce} + \text{Mo} + \text{Pe} + \text{Pr} + \text{Rv} + \text{Rc}) \\ \text{VIM} &= + 3(3) + 2(3) + 2 + 1 + 3 + 3 + 0 + 0 \\ \text{VIM} &= + 24 \end{aligned}$$

## 3) Impacto identificado: Perturbación del hábitat

Elemento del medio que se verá influenciado: Biótico

Componentes del medio que serán impactados: Fauna

Descripción del impacto: derivado de la operación del campamento, así como la permanencia de los trabajadores en el proyecto; se generará perturbación en el hábitat de la fauna.

Evaluación del impacto: la operación del campamento, al ser una actividad que ocasiona ruido y elementos ajenos al entorno natural, producirá un elemento de alteración (perturbación) en el hábitat de la fauna en sentido negativo (-). La operación del campamento tendrá un tiempo de duración estimado en 50 años, por lo que se anticipa que el impacto por las actividades implicadas, podrá adquirir mayor intensidad en sus efectos sobre el medio, debido a efectos acumulativos (In: intensidad alta=3). Las actividades referidas se llevarán a cabo sólo en la superficie de aprovechamiento proyectada, por lo que se prevé que el efecto del impacto se limitará a la zona de desplante del campamento (Ex: puntual=1). Las actividades a realizar causantes de perturbación, forman parte directa de la operación del campamento (Ce: directo=2). La perturbación del hábitat ocurrirá en forma inmediata cuando entre en operaciones el complejo, puesto que involucran la presencia humana en el medio desde su comienzo (Mo: corto plazo=1). Las actividades referidas tendrán un tiempo de duración equivalente a 50 años, por lo que se considera que el impacto se manifestará de manera permanente (Pe= 3). La perturbación del hábitat ocasionado por esta actividad, se limita al horario diurno que abarca desde las 7 de la mañana, hasta las 6 de la tarde, por lo que existe un tiempo en el que las actividades entrarán en reposo (Pr: periódico=2), y en ese sentido las condiciones de estabilidad en el hábitat para la fauna no se podrán restablecer, principalmente durante la noche (Rv: reversible=1); sin embargo no se podrán recuperar las condiciones del medio relacionadas con la estabilidad del hábitat; por lo que se tendrán que aplicar medidas para paliar el efecto del impacto (Rc: mitigable=2).

Valor de importancia del impacto:

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

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

$$VIM = - 22$$

#### 4) Impacto producido: Contaminación auditiva

Elemento del medio que se verá influenciado: Biótico

Componentes del medio que serán impactados: Fauna silvestre

Descripción del impacto: La operación del campamento, particularmente durante la ejecución de actividades recreativas al aire libre, así como el funcionamiento de

vehículos de transporte público y privado, ocasionarán la emisión de ruido en niveles superiores que generarán contaminación auditiva.

Evaluación del impacto: El ruido se considera un factor que ocasiona alteraciones importantes en el medio, debido a su efecto estresante, lo que puede afectar negativamente a la fauna silvestre que permanezca dentro de las áreas de conservación (negativo -). Cabe mencionar que la jornada diurna del campamento se estima en 12 horas al día, siete días a la semana, reflejando un período de 336 horas al mes en el que se producirá ruido, lo cual se considera de mediana magnitud, pues esas 336 horas equivalen a 14 días al mes (336/24) (In: intensidad media=2). La contaminación por ruido puede alcanzar una superficie mayor a la que será aprovechada, pero sin rebasar los límites del sistema ambiental, debido a las barreras naturales que provee la cobertura vegetal circundante (Ex: parcial=2). La operación del campamento se considera como un elemento causante de la contaminación auditiva (Ce: directo=2). Este tipo de contaminación ocurrirá en forma inmediata cuando entre en operaciones el complejo (Mo: corto plazo=1). Como se mencionó anteriormente, la jornada operativa del proyecto al día será de 12 horas en horario diurno, es decir, que el medio permanecerá sin los efectos del impacto durante 12 horas, por lo que se considera un impacto pasajero (Pe: fugaz=1). Se considera que la contaminación por ruido ocurrirá en forma impredecible en el tiempo, pero puede prolongarse durante toda la vida útil del proyecto, pues la operación del campamento se estima en 50 años (Pr: Continuo=3). Al cese de la jornada operativa en horario diurno, el impacto dejará de manifestarse (Rv: reversible=1). Se aplicarán medidas de mitigación específicas para reducir el efecto del impacto, como se deja de manifiesto en el capítulo 6 del presente manifiesto (Rc: mitigable=2).

Valor de importancia del impacto:

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

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

$$VIM = - 20$$

## 5) Impacto identificado: Contaminación del medio

Elemento del medio que se verá influenciado: Abiótico y biótico

Componentes del medio que serán impactados: Clima, hidrología subterránea, suelo, flora y fauna.

Descripción del impacto: Un manejo inadecuado de los residuos sólidos y líquidos que se generen durante esta etapa del proyecto, incluso de residuos potencialmente peligrosos; así como la emisión de gases a la atmósfera por el funcionamiento de vehículos de proveedores, podría traducirse en la contaminación del suelo, del acuífero subterráneo y de la atmósfera, principalmente por la generación de aguas residuales que podrían filtrarse al

subsuelo y contaminar el agua subterránea; así como la generación de residuos sólidos que pueden generar la proliferación de fauna nociva.

Evaluación del impacto: Carácter (+/-) negativo (-), pues ocasiona la contaminación de los recursos naturales no sujetos a su aprovechamiento. Intensidad (In) alta (3), ya que aun cuando la contaminación no ocasionará la destrucción total de los recursos impactados, ni mucho menos rebasará el 50 % de los mismos, esta estará latente durante toda la vida útil del proyecto, que se estima en 50 años, por lo que puede tener efectos acumulativos. Extensión (Ex) extenso (3), considerando que la contaminación de los recursos puede alcanzar una superficie mayor a la que será intervenida durante esta etapa del proyecto, incluso más allá de los límites del sistema ambiental, debido al flujo hidrológico subterráneo y la acción del viento. Causa-efecto (Ce) indirecto (1), ya que la operación del campamento no será el factor causante de la contaminación del recurso, más bien se relaciona con un manejo inadecuado de los residuos que se generen. Momento (Mo) mediano plazo (2), una posible contaminación de los recursos naturales, ocurrirá en un tiempo mayor a un mes. De persistencia (Pe) temporal (2), pues un foco de contaminación originado por un manejo inadecuado de residuos sólidos y líquidos, podría permanecer en el medio por períodos prolongados de tiempo, pero al cesar la fuente contaminante, podrían ser suprimidos del medio por elementos biológicos como las bacterias, hongos y plantas (productores primarios) o por las condiciones climáticas. De periodicidad (Pr) irregular (1), ya que la contaminación podría ocurrir en forma impredecible en el tiempo. Reversibilidad (Rv) irreversible (2), considerando que los focos de contaminación originados por actividades antrópicas requieren de la aplicación de medidas de restauración. Recuperabilidad (Rc) preventivo (0), pues se aplicarán medidas preventivas específicas para evitar que el impacto de manifieste.

**Valor de importancia del impacto:**

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

$$\text{VIM} = - (3(3) + 2(3) + 1 + 2 + 2 + 1 + 2 + 0)$$

$$\text{VIM} = -23$$

### 5.5. Jerarquización de los impactos ambientales

Una vez hecha la identificación y descripción de los impactos ambientales por cada etapa del proyecto, así como la valoración tanto cualitativa como cuantitativa de los mismos; como paso final en la evaluación de los impactos ambientales, se procede a realizar la jerarquización de todos y cada uno de ellos.

La jerarquización se realizará con base en los resultados obtenidos de la aplicación del algoritmo propuesto por Gómez Orea durante la valoración cuantitativa de cada impacto ambiental identificado. Con base en dichos resultados, cada impacto ambiental será jerarquizado o ponderado con base en

tres categorías: 1) significativo o relevante, 2) moderado y 3) bajo o nulo, las cuales se describen a continuación.

Impacto significativo o relevante.- Es importante precisar que el rango más alto en la jerarquización de los impactos, correspondiente a la categoría de impacto significativo o relevante, será para los impactos ambientales cuya intensidad se traduzca en una destrucción casi total del factor ambiental (intensidad alta) en el caso de aquellos negativos, o en un beneficio máximo cuando sean de carácter positivo; y que además tengan un efecto inmediato sobre el medio ambiente (directo); afectando un espacio muy amplio (extenso), mucho tiempo después de ocurrida la acción (largo plazo); provocando una alteración indefinida (permanente) y continua en el tiempo. Asimismo, al desaparecer la acción que provoca dicho impacto, no será posible el retorno del componente ambiental a su estado original de manera natural, ni por medios o acciones correctoras por parte del ser humano (irreversible e irrecuperable). De acuerdo con esta descripción y aplicando el algoritmo de Gómez Orea se obtiene lo siguiente:

$$\begin{aligned} &\text{Valor de importancia} \\ \text{Vim} &= +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc) \\ \text{Vim} &= +/- (3 (3) + 2 (3) + 2 + 3 + 3 + 3 + 2 + 3) \\ \text{Vim} &= +/- 31 \end{aligned}$$

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

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

$$\begin{aligned} &\text{Valor de importancia:} \\ \text{Vim} &= +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc) \\ \text{Vim} &= +/- (3 (2) + 2 (2) + 1 + 2 + 2 + 2 + 1 + 2) \\ \text{Vim} &= +/- 20 \end{aligned}$$

Con base en lo anterior, un impacto moderado será aquel que obtenga un valor de importancia igual o mayor a +/- 20, pero menor que +/- 31.

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

$$\begin{aligned} &\text{Valor de importancia} \\ \text{Vim} &= +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc) \\ \text{Vim} &= +/- (3 (1) + 2 (1) + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0) \\ \text{Vim} &= +/- 10 \end{aligned}$$

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

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

Cuadro 23. Resumen de impactos

Bajo o nulo	de 10 a 19
Moderado de	20 a 30
<b>Significativo o relevante</b>	<b>= ó &gt;31</b>

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

Significativo o relevante. - Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales

o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

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

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

Una vez definidas las categorías jerárquicas, en el siguiente cuadro se presenta la clasificación de cada impacto ambiental identificado de acuerdo con dichas categorías, por componente ambiental y por etapa del proyecto.

Cuadro 24. Clasificación de impactos

No.	IMPACTO AMBIENTAL	ELEMENTO DEL MEDIO	VALOR DE IMPORTANCIA	CATEGORÍA
<b>ETAPA DE PREPARACIÓN</b>				
1	Generación de empleos	Socioeconómico	+15	<b>Bajo</b>
2	Derrama económica	Socioeconómico	+15	<b>Bajo</b>
3	Perturbación del hábitat	Biótico	-15	<b>Bajo</b>
4	Pérdida de la cobertura vegetal	Abiótico y biótico	-22	<b>Bajo</b>
5	Pérdida del hábitat	Biótico	-22	<b>Bajo</b>
6	Pérdida del suelo	Abiótico y biótico	-21	<b>Bajo</b>
7	Suspensión de sedimentos	Abiótico	-13	<b>Bajo</b>
8	Reducción de la calidad visual del paisaje	Perceptual	-18	<b>Bajo</b>
9	Contaminación del medio	Abiótico y biótico	-17	<b>Bajo</b>
10	Reducción de los servicios ambientales	Abiótico	-25	<b>Bajo</b>
11	Contaminación auditiva	Biótico y Socioeconómico	-17	<b>Bajo</b>
<b>ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</b>				
1	Generación de empleos	Socioeconómico	+19	<b>Bajo</b>
2	Derrama económica	Socioeconómico	+22	<b>Moderado</b>
3	Perturbación del hábitat	Biótico	-16	<b>Bajo</b>
4	Contaminación auditiva	Biótico Socioeconómico	-17	<b>Bajo</b>

No.	IMPACTO AMBIENTAL	ELEMENTO DEL MEDIO	VALOR DE IMPORTANCIA	CATEGORÍA
5	Sellado del suelo	Abiótico	-23	<b>Bajo</b>
6	Reducción de la superficie permeable	Abiótico	-23	<b>Bajo</b>
7	Reducción de la calidad visual del paisaje	Perceptual	-22	<b>Bajo</b>
8	Contaminación del medio	Abiótico y biótico	-17	<b>Bajo</b>
<b>ETAPA DE OPERACIÓN</b>				
1	Generación de empleos	Socioeconómico	+24	<b>Moderado</b>
2	Derrama económica	Socioeconómico	+24	<b>Moderado</b>
3	Perturbación del hábitat	Biótico	-22	<b>Moderado</b>
4	Contaminación auditiva	Biótico	-20	<b>Moderado</b>
5	Contaminación del medio	Abiótico y biótico	-23	<b>Moderado</b>

## 5.6. Conclusiones

A partir de la evaluación de los impactos ambientales que generará el proyecto sobre los componentes del medio que integran el sistema ambiental, se concluye que en total se generarán 24 impactos ambientales, de los cuales 18 serán negativos; así mismo, se prevé la generación de 6 impactos positivos.

De los impactos generados, 11 se producirán en la etapa de preparación del sitio; 8 en la etapa constructiva; y 5 en la etapa operativa.

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

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

No representa riesgos a poblaciones de especies protegidas, puesto que se llevará a cabo el rescate del 100% de los ejemplares pertenecientes a especies incluidas en alguna categoría de riesgo que fueron registradas en el predio, los cuales serán reubicados en áreas mejor conservadas.

No implica aislar un ecosistema, puesto que este el área donde se encuentra el proyecto fue fragmentada hace más de 15 años, para la repartición de los lotes entre los ejidatarios pioneros de Mujeres, por lo cual los ecosistemas conservados fueron aislados hace varios años atrás, como se observa en la siguiente imagen.



Figura 41. Fragmentación del hábitat por el desarrollo urbano de la isla

Asimismo, se advierte que no se afectan ni se interfiere en procesos biológicos de especies de difícil regeneración, es decir aquellas que son vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Aunado a lo anterior, es importante mencionar que el proyecto no se considera causal de desequilibrio ecológico, por lo que no se prevé que genere alguna alteración significativa de las condiciones ambientales, que deriven en impactos acumulativos, sinérgicos o residuales, que en su caso ocasionen la destrucción o aislamiento de los ecosistemas.

## VI. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN CADA UNA DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO.

Después de evaluar las condiciones que presenta actualmente el predio y su marco ambiental, en base al trabajo de campo y al conocimiento específico de sus atributos ambientales, y analizar el impacto de las actividades que se desarrollarán en la zona del proyecto, se considera que las afectaciones potenciales provocadas por el desarrollo del proyecto son factibles de ser mitigadas y prevenidas si se toman las siguientes disposiciones:

Medidas generales aplicables a las tres etapas del proyecto (preparación, construcción y operación).

Aplicación de medidas de prevención y mitigación para cada etapa del proyecto. La aplicación de medidas de compensación para darle un valor agregado al proyecto.

### **Medidas generales.**

Durante el desarrollo del proyecto se llevarán a cabo actividades comunes a más de una etapa de desarrollo, principalmente para las etapas de preparación y construcción, como el empleo de la mano de obra, el almacenamiento y adquisición de materiales, por lo que se incluyen aquí las medidas para regular estas actividades:

#### a) Adquisición de materiales de construcción.

- ✓ Todos los materiales que se requieran para la obra (grava, arena, polvo, material de relleno o piedra de la región) deberán ser adquiridos en casas y bancos autorizados.
- ✓ La madera empleada para la construcción del proyecto, deberá provenir de aserraderos y/o casas comerciales debidamente autorizadas.

#### b) Contratación de mano de obra.

El análisis de los impactos que podría generar la contratación de mano de obra merece un apartado especial, como punto de partida al análisis de los impactos ambientales, con la intención de darle un tratamiento general aun cuando se hace mención de los alcances en cada una de las etapas.

En toda manifestación, la contratación de la mano de obra se califica como un impacto benéfico, ya que se generan fuentes de empleo, sin embargo, es importante considerar los efectos ambientales y sociales que se provocan por la

construcción de un nuevo proyecto y por la presencia del personal que laborará en él, incluso cuando el proyecto no sea de grandes dimensiones.

Durante la preparación y construcción de la mayoría de los proyectos en Quintana Roo, el personal contratado son albañiles cuyo origen es Yucatán y Chiapas, muchos de ellos con un nivel de educación mínimo, los impactos que comúnmente se generan por esta situación son:

- Falta de costumbre en el uso de recipientes de basura, por lo tanto, la mayoría de las obras hay residuos sólidos dispersos.
- Falta de uso de los sanitarios de la obra, defecación y micción al aire libre.

Para mitigar estos impactos, la educación ambiental y el seguimiento de las normas internas son básicos. El educar al personal en cuanto al uso correcto de la infraestructura de apoyo (baños y contenedores de basura) nos permite conservar en buen estado los recursos naturales del predio y evitar impactos por malas prácticas.

Asimismo, el mal manejo de la infraestructura de apoyo (baños portátiles y contenedores de basura) por parte de los encargados de supervisar su correcto manejo y funcionamiento, promueve el establecimiento de fauna exótica nociva como ratas y cucarachas, así como la contaminación del manto freático. Lo que puede resultar muy nocivo para la fauna local.

Esta acción puede desencadenar una serie extra de impactos ambientales, ya sea a la vegetación y a la fauna directamente, o indirectamente por la acumulación de residuos, por lo que se proponen las siguientes medidas:

- ✓ Concientizar al personal en la importancia del uso adecuado de la infraestructura de apoyo, lo que se recomienda hacer periódicamente mediante un programa de pláticas durante el tiempo que duren las obras.
- ✓ Se colocarán suficientes contenedores para residuos de acuerdo a la reglamentación estatal para facilitar la separación de los residuos y evitar que se coloquen de manera inadecuada, dichos recipientes deberán estar debidamente rotulados preferentemente con gráficos que muestren el tipo de basura que se debe colocar en cada uno de ellos.
- ✓ Los contenedores tendrán tapa y serán colocados en sitios estratégicos preferentemente con sombra.
- ✓ Se insistirá al personal en la importancia del uso de los baños.
- ✓ Se contará con sanitarios provisionales conectados al sistema de drenaje, diariamente se les realizará limpieza para mantenerlos libres de fauna nociva.
- ✓ Se mantendrá una continua vigilancia a las actividades de los trabajadores para supervisar que se esté haciendo uso de las estructuras de apoyo (sanitarios y contenedores para residuos).

- ✓ Se pondrá a disposición de las autoridades a todo trabajador que afecte de manera ilegal a alguna especie de flora o fauna.

c) Concientización ambiental.

Entre las actividades de concientización ambiental se sugiere poner la información ambiental al alcance de los trabajadores, de manera que sea fácilmente comprensible, sin importar el nivel de educación, entre estas actividades se propone utilizar señalizaciones y trípticos:

Se considera que la expresión gráfica es la forma más eficaz para hacer llegar la información ambiental a todos los involucrados, ya que sin importar su nivel de educación los gráficos son de fácil comprensión. Por lo tanto, se colocarán letreros informativos, indicativos y y/o restrictivos en sitios estratégicos dentro de la obra, los cuales se manejarán en español y en lengua maya, considerando que muchos de los trabajadores de la zona no hablan bien el español.

Los letreros, dependiendo de su tipo, exhibirán anuncios como los siguientes:

Indicativos: Ubicación de extintores, ruta de evacuación, ubicación de sanitarios y contenedores de residuos, entre otros.



Figura 42. Letreros indicativos

Restrictivos: señalarán las actividades no permitidas como la caza, la extracción de especies nativas o encender fogatas. Recordarán el no abandonar desechos sólidos o líquidos en cualquier parte de la obra, especificarán el tipo de basura que

se depositará en tal o cual contenedor, así como las restricciones de acceso a las áreas verdes, etc.



Figura 43. . Ejemplo de los letreros restrictivos que se colocarán en el predio, durante las etapas de preparación y construcción.

Informativos: colocar los residuos en los contenedores, las especies de animales que se pueden encontrar en la zona.



Figura 44. Ejemplo de los letreros de concientización ambiental que se colocarán en el predio, durante las etapas de preparación y construcción.

## VI.1. Etapa de preparación del sitio

### Suelo.

Una vez identificados y calificados estos impactos, se proponen las siguientes medidas:

Medidas preventivas:

- ✓ Se delimitará el área de trabajo para evitar afectar otras zonas.

Las actividades de construcción del proyecto se programarán de manera que estas se realicen inmediatamente, con el fin de disminuir los tiempos de exposición del suelo.

Medidas de mitigación:

- ✓ No se realizarán modificaciones a la topografía del área de conservación del predio.

### **Flora.**

El impacto inmediato que trae consigo el inicio de cualquier obra es la remoción de la vegetación presente en el predio por lo cual se implementarán las siguientes medidas:

Medidas de mitigación:

De manera previa al inicio de actividades, se llevará a cabo el rescate de vegetación de aquellas especies y ejemplares susceptibles de ser rescatados. Las especies a rescatar y número de ejemplares por especies serán:

- ✓ Se instalará un vivero provisional, el cual se ubicará en una zona sombreada dentro del área de desplante del proyecto, o bien se contratará el servicio de un vivero para el resguardo y mantenimiento de los ejemplares rescatados.
- ✓ El rescate de la vegetación se realizará en las primeras horas del día para evitar el estrés innecesario de los ejemplares.
- ✓ Se recuperará la capa de suelo fértil de la zona donde será retirada la vegetación.
- ✓ La poda de la vegetación en el límite del área de desplante se realizará de forma manual y controlada.
- ✓ Las ejemplares rescatados serán trasplantados en el área de conservación más cercana al área del proyecto y serán regados por lo menos 3 semanas, excepto en los días en que se presente lluvia abundante, las semanas posteriores se regarán 3 veces por semana.

### **Fauna.**

La etapa de preparación del sitio, además de la poca vegetación del predio, también implica una afectación a la fauna, por la pérdida y disminución áreas de alimentación y refugio, además de afectar algunos de los procesos biológicos que se dan en el sitio. Razón por la cual, resulta fundamental tomar en cuenta las medidas preventivas y de mitigación tendientes a la protección y conservación de los recursos naturales presentes.

Al aplicar las medidas de prevención y mitigación en la etapa de preparación, se espera que las especies de fauna presentes se desplacen hacia otros sitios más seguros.

Medidas preventivas:

- ✓ Previo a las labores de preparación se realizará un recorrido con el fin de localizar a los organismos de lento desplazamiento y reubicarlos en zonas más seguras.
- ✓ Se colocarán anuncios y señales informando sobre la importancia de la fauna, las razones de su protección e incluso las sanciones a las que se harán acreedores en caso de que se sorprenda a alguien afectando o aprovechando algunas de las especies de fauna presentes en el sitio.

Medidas de mitigación:

- ✓ El horario de trabajo del personal y de los equipos se limitará a un horario diurno (7:00 a 20:00 horas).
- ✓ Se pondrá a disposición de las autoridades a todo trabajador que afecte de manera ilegal a alguna especie de flora o fauna.
- ✓ No se permitirá la introducción de fauna exótica, especialmente gatos y perros.
- ✓ Se contará un residente de obra con la formación necesaria para supervisar las actividades de rescate y manejo de fauna y educación ambiental.

## **Agua**

Medidas preventivas:

- ✓ Sólo se nivelará el área de aprovechamiento permitida y para evitar afectar otras zonas, el área de aprovechamiento se acordonará.
- ✓ La maquinaria que se utilice se mantendrá en buen estado para evitar cualquier vertido de contaminantes y residuos al suelo.
- ✓ La maquinaria y equipo que presente alguna fuga de combustible o aceite será retirada inmediatamente del predio, en caso de presentarse suelo contaminado este se retirará y se colocará en un recipiente para ser entregado al proveedor autorizado por la SEMARNAT para la recolección, transportación y disposición final de residuos peligrosos.
- ✓ Se concientizará al personal de la obra sobre la importancia de utilizar los sanitarios, para evitar la contaminación del manto freático y daños a la salud.

## Residuos

Residuos sólidos.

Se instalará una bodega para equipos y materiales, durante esta etapa no será necesaria la instalación de una cocina provisional, ya que los alimentos serán transportados diariamente por los trabajadores, únicamente se destinará un área como comedor, esto con el fin de concentrar los desechos orgánicos en un solo lugar. También cabe señalar que los trabajadores contratados serán de la zona y no pernoctarán en el sitio del proyecto, por lo que no se establecerán campamentos.

Durante esta etapa es cuando se produce una mayor cantidad de residuos orgánicos. Las medidas de mitigación propuestas son:

Medidas preventivas

- ✓ Se destinará un sitio del área de desplante del proyecto para "centro de acopio" de residuos, el cual estará delimitado e identificado por medio de un letrero.
- ✓ Para evitar que los diversos residuos sólidos generados por los obreros y empleados contaminen el lugar se colocarán contenedores para los residuos en todas las áreas de trabajo; los contenedores serán del tamaño adecuado a la cantidad de residuos generados en una jornada laboral, y para facilitar su separación se utilizará la colorimetría establecida en el Artículo 33 del Reglamento de la Ley de para La Prevención y la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo (Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 17 de febrero de 2010).

**Verde:** Restos de comidas, cáscaras de frutas y jardinería;

**Blanco:** Vidrio en sus diversas categorías;

**Azul:** Plástico en sus diversas categorías;

**Gris:** Metales;

**Rojo.** Residuos sanitarios, hospitalarios y peligrosos;

**Amarillo:** Papel y cartón. No se incluyen las cajas que contuvieron huevos por cuestiones sanitarias;

**Anaranjado:** Cartuchos de tinta y Toners;

**Negro:** Residuos que no son susceptibles a reutilizarse y/o reciclarse.

- ✓ Los residuos valorizables tales como: latas de aluminio, cartón, papel, alambre, fierro, PET, etc., los cuales serán llevados a centros de acopio autorizados por la SEMA o bien al reciclaje, estos residuos se almacenarán en un sitio dentro de la obra, el área de almacenamiento deberá estar delimitada con malla metálica, con puerta y techo para evitar su dispersión, los residuos se colocarán en tambos con tapa o bien en

bolsas, los residuos no podrán sobrepasar el 80 % de la capacidad máxima del área de almacenamiento, para tener un control de los residuos que ingresan al área de almacenamiento se llevará una bitácora donde se anotará el peso, la fecha de llegada al almacén y la empresa que los entrega.

- ✓ Los residuos sólidos no reciclables (secos) se colocarán en un sitio dentro de la obra, el área de almacenamiento deberá estar delimitada con malla metálica, con puerta y techo para evitar su dispersión, los residuos se colocarán en tambos con tapa o bien en bolsas, los residuos no podrán sobrepasar el 80 % de la capacidad máxima del área de almacenamiento, para tener un control de los residuos que ingresan al área de almacenamiento se llevará una bitácora donde se anotara el peso, la fecha de llegada al almacén y la empresa que los entrega, estos serán entregados al servicio de limpia municipal.
- ✓ Los residuos no reciclables húmedos (restos de comida) de productos perecederos se colocarán en tambos con tapa y serán trasladados retirados de ser posible diariamente por el servicio de limpia municipal.
- ✓ Al término de la preparación del sitio y construcción se retirarán todos los residuos que aun queden en el predio.

Medidas de mitigación:

- ✓ Los residuos orgánicos serán triturados, debido a que algunos de los ejemplares que serán retirados se encuentran enfermos el material resultante no podrá ser utilizado en las labores de jardinería y se dispondrá con el servicio de limpia municipal,
- ✓ Todos los residuos, tanto domésticos como de la construcción que no sean reciclables o reutilizables, se dispondrán por medio del servicio de limpia municipal.

### **Residuos líquidos.**

Los residuos líquidos serán en su mayor parte los provenientes de los baños portátiles que se colocaran en el predio a razón de 1 por cada 15 trabajadores.

Medidas preventivas:

- ✓ Se realizarán pláticas de concientización con los trabajadores acerca de la importancia del uso de los sanitarios.
- ✓ Se utilizarán baños 10 trabajadores, en ambos casos se limpiarán diariamente.
- ✓ Quedará estrictamente prohibido la defecación y micción al aire libre.

Medidas de mitigación:

- ✓ En caso de presentarse defecación al aire libre, se retirará la materia fecal y se llevará a los sanitarios para su disposición final.

### Acciones para el manejo y control de grasas, combustibles e hidrocarburos.

Medidas de prevención:

- ✓ Toda la maquinaria que ingrese al predio con el fin de realizar labores o dejar material deberá estar en óptimas condiciones.
- ✓ Quedará estrictamente prohibido realizar mantenimiento o reparaciones a maquinaria o camiones dentro del predio salvo en casos estrictamente necesarios.
- ✓ Se destinará un sitio debidamente señalado para el almacenamiento de aceites, combustibles o sustancias químicas, si es que llegan a requerirse. Este sitio estará techado, debidamente identificado y contará con piso impermeable y canaletas de recuperación para casos de derrames con charolas de contención y las sustancias se almacenarán de acuerdo a la matriz de compatibilidad de sustancias químicas.

**MATRIZ DE ALMACENAMIENTO QUÍMICO**

CLASE UN	DIVISIONES	SGA	[Iconos de peligrosidad]																				
1 Explosivos																							
2 Gases																							
Aerosoles																							
3 Líquidos inflamables																							
4.1 Soluciones inflamables y explosivos inestabilizados																							
4.2 Soluciones inflamables y de reacción espontánea																							
4.3 Sustancias que pueden experimentar autoaceleración espontánea																							
4.3 Sustancias que desprenden gases inflamables con el agua																							
5.1 Sustancias comburentes																							
5.2 Peróxidos orgánicos																							
6.1 Sustancias tóxicas con efectos agudos																							
6.1 Sustancias tóxicas con efectos crónicos																							
6.2 Sustancias infecciosas																							
7 Sustancias radiactivas																							
8 Sustancias y objetos peligrosos varios, incluidas las sustancias peligrosas para el medio ambiente																							
9																							

**CONVENCIÓNES**

- Verde: Pueden almacenarse juntas. Verificar reactividad individual utilizando MSDS.
- Amarillo: Pueden almacenarse juntas. Revisar incompatibilidades. Se debe utilizar el MDS, pueden ser incompatibles o pueden requerir condiciones especiales.
- Rojo: Se requiere almacenar por separado. Son incompatibles.



- ✓ Los recipientes donde se almacenen estas sustancias estarán tapados y rotulados, indicando su contenido, y deberán colocarse verticalmente para evitar derrames accidentales.
- ✓ Se contará con kits para derrames para ser utilizado en caso de presentarse un derrame accidental.

Medidas de mitigación:

- ✓ En caso de una avería, cuya reparación in situ representa un menor impacto que su traslado, se permitirá la atención al problema, siempre y cuando el lugar donde se atiende se acondicione apropiadamente para evitar el derrame de sustancias y su absorción al suelo, tal como la colocación de plástico y aserrín a manera de tapete para contener el derrame, y siempre cumpliendo con las medidas pertinentes de seguridad y procedimiento establecidas.

- ✓ En caso de detectarse que se está empleando equipo o maquinaria en malas condiciones mecánicas, éstos serán retirados del servicio que estén prestando en el momento, y deberán ser sustituidos por otros en buen estado.
- ✓ En caso de derrames accidentales de aceite o hidrocarburos al suelo, se procederá a contenerlos con el kit de derrames; el material impregnado con estos contaminantes se colocará en bolsas plásticas y será entregado a una empresa autorizada para la recolección, traslado y disposición final de residuos peligrosos.

### **Atmosfera.**

Los niveles de ruido se incrementarán en el área del proyecto por el uso del transporte, equipo y maquinaria, así como por la presencia de los trabajadores en la zona de obra, lo que afectará principalmente a la fauna del sitio, provocando el desplazamiento o bien interrumpiendo sus actividades dentro de la zona en esta etapa del proyecto. En este sentido, es importante mencionar que la presencia de fauna en el predio fue nula, sin embargo, se proponen las siguientes medidas de prevención y mitigación para disminuir sus efectos:

- ✓ El cumplimiento de la normatividad respecto a los niveles de ruido permitidos.
- ✓ Limitar el horario de trabajo de 7:00 a 20:00 disminuye el impacto posible de generar.
- ✓ Limitar el movimiento del personal y maquinaria de obra, sólo al área en que se desarrollará la misma.
- ✓ El equipo y la maquinaria deberán estar en buenas condiciones mecánicas y de afinación, con la finalidad de que la emisión de ruido esté dentro de los límites permitidos por la NOM-081-SEMARNAT-1994, evitando en todo momento rebasar los 68 dB.
- ✓ Se evitará la operación de maquinaria fuera de las horas estipuladas para evitar la contaminación por ruido.

### **Paisaje**

Medidas de mitigación:

- ✓ La construcción del proyecto se deberá llevar a cabo dentro del plazo mencionado en el Programa de Obra.

### **VI.2. Etapa de construcción.**

Esta es la etapa en la que potencialmente se puede generar la mayor cantidad de impactos al ambiente, ya que durante ésta etapa las actividades son más intensas, como el movimiento de equipo, de personal y la generación de ruido.

En esta etapa la mayor parte de los impactos adversos serán no significativos por la dimensión y características del proyecto, además de que el predio ya se encuentra previamente impactado, sin embargo, al ser la etapa de construcción la que supone una mayor cantidad de acciones, los efectos sinérgicos como la acumulación de residuos pueden ser significativos.

Considerando las características ambientales del sitio y las alteraciones ya realizadas a los distintos ecosistemas durante la etapa de preparación, los impactos potenciales en la etapa de construcción son factibles de mitigarse tomando las medidas adecuadas.

## **Residuos.**

**Generación de residuos sólidos.** - La generación de residuos sólidos como parte de los trabajos de construcción, puede llegar a impactar a determinados recursos naturales o bien favorecer la proliferación de fauna nociva al ambiente, lo que resulta riesgoso, además de tener un efecto paisajístico negativo.

**Generación de residuos líquidos.** - La generación de residuos sólidos como parte de los trabajos de construcción, puede llegar a impactar a determinados recursos naturales o bien favorecer la proliferación de fauna nociva al ambiente, lo que resulta riesgoso, además de tener un efecto paisajístico negativo.

**Generación de residuos peligrosos.** - Durante las actividades de construcción, se tendrá un volumen mínimo de estas sustancias, el suministro de combustible de los equipos se realizará diariamente.

Medidas de prevención:

- ✓ La ingesta de alimentos se llevará a cabo estrictamente en la zona destinada para este propósito y los residuos generados deberán depositarse en los recipientes destinados para tal fin.
- ✓ Como parte del programa de educación ambiental, se realizarán pláticas con el personal para concientizar la importancia de depositar los residuos en los contenedores y de hacer el uso correcto de ellos.
- ✓ Se colocarán suficientes contenedores de residuos con las leyendas residuos orgánicos, residuos no reciclables, papel y cartón, plásticos, metales y residuos peligrosos a lo largo de todo el proyecto para facilitar su separación, todos los contenedores contarán con tapa y se les colocara bolsa de acuerdo al tamaño del contenedor.
- ✓ Se contará con un almacén temporal para el almacenamiento de los residuos reciclables que cumpla con la normatividad estatal.

- ✓ Se contará con un almacén de residuos peligrosos que cumpla con la normatividad federal.

#### Medidas de mitigación:

Se realizará la separación de residuos, los cuales serán clasificados en no peligrosos (metales, plásticos, papel y cartón), y peligrosos (pilas, materiales y productos de curación, envases de fertilizantes, sólidos impregnados de pinturas base aceites y solventes, sólidos impregnados de hidrocarburos, entre otros).

- ✓ Los residuos reciclables se enviarán a un centro de acopio autorizado por SEMA, para que puedan ser reciclados.
- ✓ Los residuos peligrosos serán entregados a una empresa autorizada por SEMARNAT para su recolección, transportación y disposición final.
- ✓ Los desechos orgánicos derivados del consumo de alimentos consumidos por los trabajadores, serán entregados diariamente al servicio de limpia municipal.
- ✓ El frente de la construcción se mantendrá limpio, quedando prohibido el almacenamiento de escombros y materiales en los predios aledaños, así como en las áreas destinadas a ser conservadas.

#### Atmosfera.

Los niveles de ruido en el área del proyecto se incrementarán por el uso del transporte, equipo y por la presencia de trabajadores en la zona de obra, lo que afectará principalmente a las personas que viven y laboran en la periferia del predio del proyecto.

#### Medidas de prevención:

- ✓ Se utilizará maquinaria que se encuentre en óptimas condiciones.
- ✓ Se implementará un horario de trabajo que limite la jornada laboral a 8 horas.
- ✓ Los materiales pétreos que sean adquiridos deberán ser transportados húmedos y serán tapados con lonas para evitar la dispersión de partículas de polvo.
- ✓ El material pétreo se mantendrá tapado con lóna o húmedo para evitar la dispersión de polvo.
- ✓ Diariamente se realizará el riego de las áreas que se encuentren desmontadas para evitar la dispersión de partículas de polvo.

#### Medidas de mitigación:

- ✓ Cumplir con la normatividad respecto a los niveles de ruido permitidos.

- ✓ Limitar el movimiento del personal de obra, sólo en el área en que se desarrollará la misma.
- ✓ No se permitirán equipos de sonido a volúmenes altos.
- ✓ En caso de que las plantas aledañas al predio se vean cubiertas por partículas de polvo a tal grado que se vean blanquecinas se les rociara agua.

### **Vegetación.**

Para evitar afectar a la vegetación circundante, se proponen medidas que regulan los impactos directos e indirectos provocados por las actividades de construcción. Como parte de las propuestas de concientización ambiental, se encuentran actividades dirigidas hacia todos los trabajadores durante el proceso de construcción, que tienen como propósito proteger a las distintas especies de flora.

Medidas preventivas:

- ✓ Se mantendrá una vigilancia constante sobre los trabajadores con el fin de prevenir daños a la vegetación que se ubica en las colindancias del predio ya sea de forma intencional o imprudencial.
- ✓ Se pondrá sancionará a todo trabajador que afecte de manera ilegal a alguna especie de flora nativa en las colindancias del predio.

Medidas de mitigación:

- ✓ Se limpiarán con un aspersor de agua las plantas que presenten cantidades excesivas de polvo en sus hojas con el fin de no disminuir su actividad fotosintética.
- ✓ Se dará el mantenimiento necesario a las plantas provenientes del rescate y serán mantenidas en el vivero hasta su reintroducción, con la finalidad de mantenerlas en óptimas condiciones para su posterior trasplante en las zonas de reforestación.
- ✓ Se llevará a cabo la reforestación de las áreas verdes del predio utilizando plantas nativas sugeridas en el PPDU de la Zona Insular de Isla Mujeres.

### **Fauna.**

Durante esta etapa, la intensidad de las actividades y las perturbaciones indirectas resultantes de las actividades de construcción son las principales responsables de la modificación y alteración de la conducta de la fauna. Para evitar impactos significativos por estas actividades se proponen las siguientes medidas.

Medidas preventivas:

- ✓ Antes de las actividades de construcción, el área del proyecto deberá ser revisada nuevamente para evitar que algún individuo de fauna quede atrapado entre los residuos de vegetación, o haya reingresado al área.
- ✓ Todos los vehículos que transiten por el camino de terracería que conduce al predio del proyecto, se sujetarán a los límites de velocidad establecidos.
- ✓ No se permitirá la introducción de fauna exótica, especialmente gatos.
- ✓ Se instalarán una serie de señalizaciones con el fin de proteger a la flora y fauna, tales como:
  - ✓ No alimentar a la fauna
  - ✓ Indicarán que animales pueden encontrarse dentro del predio
  - ✓ No molestar a la fauna
  - ✓ No depositar residuos fuera de las zonas indicadas
  - ✓ No provocar ruido innecesario
  - ✓ No remover, coleccionar o dañar vegetación.
  - ✓ No remover, coleccionar o dañar ningún tipo de fauna.

Medidas de mitigación:

- ✓ Limpieza constante de las áreas de trabajo especialmente el área de comedor, para evitar proliferación de fauna nociva.
- ✓ Se pondrá a disposición de las autoridades a toda persona que afecte de manera ilegal a alguna especie de fauna.
- ✓ Si se detectan especies ferales, serán retiradas inmediatamente fuera del área y puestos a disposición de las autoridades competentes
- ✓ Si alguna especie de fauna nativa resulta herida por efecto de las actividades de construcción, recibirá atención médica veterinaria y se dará aviso inmediato a las autoridades competentes.
- ✓ Se tendrá especial atención con los animales domésticos que se puedan presentar en el predio sin la presencia de su dueño, con el fin de que sean retirados de manera inmediata
- ✓ Se deberá evitar al máximo la presencia de objetos que obstaculicen el uso de la vegetación por parte de la fauna nativa.
- ✓ En las áreas exteriores deberán instalarse focos de baja intensidad y de preferencia en color ámbar para evitar afectar predios vecinos y fauna silvestre.
- ✓ Las acciones tomadas respecto a la concientización de los trabajadores en la etapa de preparación serán benéficas en esta etapa, se reforzarán estas acciones y se les dará mantenimiento constante a las señalizaciones.

## Salud humana

Durante la etapa de construcción los impactos a la salud humana son más factibles de ocurrir, ya que por las mismas acciones de construcción es posible que sucedan accidentes, los cuales atenten contra la integridad física de los trabajadores. Por esta razón se presentan las siguientes medidas de prevención:

Medidas de prevención:

- ✓ El personal de obra contará con equipo de seguridad que permita mantenerlo protegido (casco, lentes, botas con casquillo, arnés, respirador).
- ✓ Para el personal que trabaje en altura se colocarán líneas de vida.
- ✓ Los extinguidores estarán colocados en sitios de fácil acceso y a una altura menor igual o menor a 1.5 m y se instalar los adecuados para cada tipo de fuego que pudiera generarse.
- ✓ A los extintores de polvo químico se les realizará una revisión mensual para verificar que se encuentren funcionales y en el caso contrario enviarlos a reparación o recarga.
- ✓ Desde el primer día de labores se deberá contar con un botiquín de primeros auxilios que contenga lo básico (gasas, alcohol, mertiolate, algodón, curitas, analgésicos, antidiarreicos, etc).
- ✓ Se deberá contar con radio y con un vehículo en el área del proyecto en caso de ser necesario trasladar algún herido hacia el hospital más cercano.

En caso de la presencia de algún huracán o tormenta tropical que pudiera poner en riesgo la vida del personal, este deberá ser retirado por lo menos 24 horas antes de la llegada del fenómeno natural, y se seguirán todas las disposiciones del personal de protección civil.

## Transporte y flujo de tráfico.

El incremento de la circulación de vehículos de carga y materiales, así como la operación de la maquinaria para la construcción, incrementarán el nivel de ruido, lo que ocasiona impactos significativos, si bien no a la fauna del interior del predio, si a las del área de influencia.

Medidas preventivas:

- ✓ La maquinaria pernoctará dentro del predio hasta que ya no sea utilizada.
- ✓ El horario de trabajo se limitará de 7:00 a 20:00 h.
- ✓ Todos los vehículos que transporten material deberán de traer una lona de protección para evitar dispersión de materiales en las vialidades.

## **Paisaje**

La etapa de construcción es una de las más impactantes en este aspecto debido al movimiento de maquinaria, material, presencia de albañiles, acumulación de basura, etc., para lo cual se proponen las siguientes medidas.

Medidas preventivas:

- ✓ La barda que delimita el predio se mantendrá en buenas condiciones y se reparará en caso de que se genere algún daño con la maquinaria.
- ✓ Se retirarán diariamente los residuos sólidos del área de construcción y en la periferia del predio.
- ✓ No se permitirá que se coloquen puestos ambulantes de comida en la periferia del predio.
- ✓ Se contratará una persona que proporcione alimentos a los trabajadores dentro del predio.

## **VI.3. Etapa de operación y mantenimiento.**

### **Agua.**

- ✓ Como parte de las medidas de prevención consideradas, tenemos:
- ✓ Toda el agua utilizada, será obtenida del servicio que brinda CAPA, ya que se cuenta con el servicio en la zona del proyecto.
- ✓ La grifería de las habitaciones y baños del restaurante, así como los inodoros, serán ecológicos, se adquirirán aquellos que cuenten con el sello de hipoteca verde.
- ✓ Se contará con un sistema de captación de agua de lluvia que se canalizara a las áreas verdes del proyecto.
- ✓ Canalizar adecuadamente las aguas residuales.
- ✓ El riego de las plantas se realizará preferentemente con agua de lluvia.

### **Generación de residuos líquidos y sólidos.**

Durante la fase de operación, diariamente se generará basura tanto orgánica como inorgánica, el manejo inadecuado de los residuos sólidos puede generar proliferación de fauna nociva (moscas, mosquitos, cucarachas y ratas) en la zona del proyecto, además de dar un mal aspecto.

Por otro lado, una mala canalización de las aguas residuales puede afectar de manera directa la calidad del manto freático al presentarse una fuga.

En el caso de los aceites y grasas generados por la elaboración de los alimentos, su mala disposición podría causar efectos negativos en la calidad del agua y el suelo.

#### Medidas preventivas:

- ✓ Se contará con el número adecuado de recipientes para residuos, con el fin de evitar la proliferación de fauna nociva, los cuales permanecerán siempre bien tapados.
- ✓ Los residuos sólidos serán separados adecuadamente según su tipo, se colocarán recipientes rotulados con el tipo de residuos que se puede colocar en ellos de acuerdo a la reglamentación estatal.
- ✓ Se realizarán convenios con empresas autorizadas para la recolección de residuos reciclables.
- ✓ Los residuos no reciclables serán retirados todos los días para ser llevados al sitio de disposición final.
- ✓ Se realizarán actividades para el mantenimiento constante de las tuberías de drenaje sanitario.
- ✓ Las grasas y aceites quemados provenientes de la cocción de los alimentos se colocarán en recipientes de plástico con cierre hermético y serán retirados periódicamente por una empresa autorizada, que se encargará de su disposición final.
- ✓ Se instalará una trampa de grasa y aceite.
- ✓ Se contará con letreros informativos en áreas comunes sobre el esquema de separación de residuos y su importancia.
- ✓ No se comprarán popotes y se tendrá información sobre la importancia de evitar su uso por la cercanía del campamento con el mar y los efectos que estos pueden tener en la fauna marina.

#### Medidas de mitigación:

- ✓ Se usarán productos de limpieza biodegradables.
- ✓ Las aguas residuales y de desecho generadas por la operación del proyecto serán canalizadas al sistema de drenaje municipal.
- ✓ Se mantendrá un programa sistemático de limpieza, en todas las áreas del proyecto y las aledañas al mismo.

#### **Atmosfera.**

La operación de los equipos utilizados en el área de cocina elevará los niveles de ruido en una escala mínima en la zona del proyecto y aun cuando éstos no rebasen los límites propuestos por la normatividad ambiental correspondiente, sí podrá alterar el comportamiento de la fauna que pudiera encontrarse alrededor de la zona de desarrollo del proyecto. Sin embargo, por las dimensiones y características del proyecto, estos impactos pueden ser mitigados llevando a cabo las medidas correspondientes:

- ✓ Se utilizará equipo y maquinaria, sólo cuando sea necesario.

- ✓ No se rebasarán los límites establecidos por la normatividad ambiental.
- ✓ Se evitará el uso de leña o carbón.
- ✓ Los equipos de enfriamiento de habitaciones que serán utilizados serán los que cuenten con gases ambientalmente amigables, se les dará el mantenimiento oportuno y se colocarán letreros en las habitaciones promoviendo el ahorro de energía.

## Salud humana

Durante la etapa operación y tratándose de campamento se deberán tomar medidas para evitar accidentes en el área de trabajo que pudieran repercutir en la salud humana. Para evitar este tipo de accidentes se deberán considerar las siguientes medidas:

- ✓ Se contarán con un botiquín de primeros auxilios.
- ✓ Se instalarán sistema contra incendios de acuerdo a lo que indique la autoridad correspondiente.
- ✓ Se realizará una verificación periódica en la instalación eléctrica general para verificar que no haya áreas de riesgo y que los centros de carga se encuentren debidamente señalizados.
- ✓ Los extintores estar colocados en sitios de fácil acceso a una altura máxima de 1.5 m.
- ✓ Se colocarán letreros visibles que indiquen la ruta de evacuación.

Por otro lado, también se debe considerar que esta zona se encuentra en un área de riesgo, que ya ha sido afectada por huracanes, por lo que de no llevarse a cabo las medidas adecuadas puede resultar riesgoso

## Medidas de prevención:

- ✓ En caso de la presencia de algún huracán o tormenta tropical que pudiera poner en riesgo la vida de los empleados y de los usuarios, deberán resguardarse por lo menos 24 horas antes de la llegada del fenómeno natural.
- ✓ El mobiliario y equipo que pudiera dañarse o representar un peligro será resguardado en la habitación de los empleados y en las habitaciones del segundo nivel.

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

En esta sección se realizará un análisis para visualizar los posibles escenarios futuros de la zona de influencia y sistema ambiental del proyecto, considerando en primer término al escenario sin proyecto, seguido de otro escenario con proyecto y finalmente, uno que incluya al proyecto con sus medidas de mitigación. Es conveniente que la construcción de escenarios se respalde en datos georreferenciados (delimitación de la zona de influencia y sistema ambiental del proyecto).

### VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

A partir del diagnóstico ambiental descrito en el capítulo IV, a continuación se formula un escenario para la zona de influencia y sistema ambiental sin considerar el proyecto como variable de cambio.

En este escenario se define informada y razonadamente aquellos cambios derivados de las tendencias o bien del rompimiento de éstas y, por otro lado, de la suposición de eventos nuevos que pudiesen llevar a plantear situaciones futuras diferentes en cuanto a los elementos ambientales de la zona de influencia y sistema ambiental del proyecto y sus interacciones.

**Atmósfera:** La suspensión de sedimentos y de partículas contaminantes; así como las fuentes móviles que dan origen a la producción de gases contaminantes se siguen manteniendo en forma constante, debido a la construcción de nuevos proyectos que en sus diferentes etapas dispersan partículas de polvo, arena y partículas contaminantes como CO<sub>2</sub>, otro factor que favorece la dispersión de partículas de arena es el aumento en el tránsito de carros, ya que cada vez hay más visitantes y por lo tanto una mayor demanda de transporte.

**Suelo:** Actualmente éste recurso es nulo ya que todo el predio es una superficie rocosa; en el sistema ambiental a pesar de las construcciones que en su mayoría son en forma de palafito para evitar afectaciones a la infraestructura por inundaciones, el suelo de la isla se ha mantenido en buenas condiciones, sin embargo, cabe aclarar que no se cuenta con datos oficiales acerca de problema de contaminación por hidrocarburos u otros elementos.

**Hidrología:** Con la ausencia del proyecto la mayor parte de la superficie del predio conserva su permeabilidad, lo que facilita la absorción del agua pluvial hacia el subsuelo, aunque por la pendiente que presenta, la mayoría del agua escurrirá hacia la vialidad que se ubica detrás del predio y de ahí se podría ir hacia el mar.

En lo que respecta al sistema ambiental, los cuerpos de agua interiores podrían seguir contaminándose por la presencia de residuos o por el vertimiento accidental

de hidrocarburos. A pesar de que no existen datos oficiales acerca de la calidad del agua de los cuerpos lagunares de la isla, es un hecho que algunos de ellos se encuentran contaminados por el mal manejo de los residuos y en el caso de la Laguna Macax por la presencia de vehículos acuáticos que se resguardan en ella.

**Vegetación y fauna:** La perturbación del hábitat de la flora y la fauna en el sistema ambiental ocurre en forma constante, debido al crecimiento que presenta actualmente la mancha urbana de la Isla, por lo cual si no se decretan áreas de conservación los pocos espacios que aun presentan vegetación nativa estos terminarán por perderse.

En lo que respecta al predio del proyecto, de mantenerse sin actividad este seguiría presentando vegetación herbácea y arbustiva de temporada, ya que al ser una superficie netamente rocosa no hay las condiciones para que se desarrolle el estrato arboreo.

**Paisaje:** El predio seguirá siendo un terreno baldío sin vegetación arborea dentro del área urbana de Isla Mujeres, con la presencia de residuos y vegetación herbácea y algunos árboles frente a él. El área donde se ubica el predio es una zona que luce descuidada debido a la presencia de otros predios baldíos con presencia de residuos y vegetación herbácea. Seguirá viéndose parcialmente el mar caribe desde la banqueta frente al predio.

**Economía:** En lo que respecta al sistema ambiental se seguirán creando empleos, ya que como se ha venido mencionando Mujeres aún está creciendo y cada vez más turistas la visitan gracias a la publicidad que recibe por parte de los turistas que la visitan, ya que playa Norte es considerado una de las playas más hermosas y seguras del mundo, por lo que ha aumentado la demanda de alojamiento.

El sitio de aprovechamiento no ofrece un beneficio económico para sus posesionarios, ni para la gente de la localidad; no se generan empleos, no hay derrama económica, y no se promueve la actividad comercial.

## VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.

La construcción de este escenario se realizará tomando como base las tendencias de cambio descritas anteriormente y sobreponiendo los impactos ambientales relevantes que generará el proyecto en la zona de influencia y sistema ambiental. En este apartado no se incluyen las medidas de mitigación. Describir los escenarios actuales y futuros que tendrá el proyecto respecto del cambio climático. Indicar los pronósticos futuros con respecto a la tendencia actual de la zona litoral (tomando en cuenta pérdidas de los ecosistemas costeros que se

desarrollan en la zona, sus servicios ambientales que actualmente brindan, pérdidas económicas) por el cambio climático.

**Atmosfera:** La suspensión de sedimentos y de partículas contaminantes se hace presente, sin embargo, no se tiene control sobre su emisión y expansión dentro del sitio del proyecto o sus inmediaciones, al grado de afectar las zonas aledañas que mantienen su cobertura vegetal. Las fuentes móviles empleadas dan origen a la producción de gases contaminantes y contribuyen con un ligero incremento en la emisión de gases que ocurre normalmente en la zona y en el sistema ambiental en general.

**-Suelo:** Se utilizan materiales que no permiten la infiltración del agua al subsuelo para la nivelación del predio, por lo que la mayor parte del agua de lluvia que cae en el predio se pierde al no infiltrarse al subsuelo. Existe un manejo inadecuado de residuos, los cuales ocasionan la contaminación del suelo que se mantiene dentro del sitio del proyecto.

**-Hidrología:** Con la existencia del proyecto se producirá el sellado del suelo en la superficie total de aprovechamiento, donde se pierde su permeabilidad, por lo que se ve disminuida la absorción del agua pluvial hacia el subsuelo; sin embargo, al no existir un control sobre el desplante de las obras, la superficie no permeable presenta incrementos no contemplados en el desarrollo del proyecto.

No existe un manejo adecuado de residuos, los cuales ocasionan la contaminación del suelo, que a su vez influye de manera directa en la contaminación del mar que se ubica a pocos metros del predio. Ocurren casos de micción y defecación al aire libre, los cuales se convierten en fuentes potenciales de contaminación.

**Vegetación y fauna.** Se pierden los pocos ejemplares que pueden ser rescatados en el predio y puede afectarse fauna que ingrese al predio por falta de cuidado de los trabajadores o por malas prácticas. Se utilizan en las áreas ajardinadas especies exóticas invasoras como el flamboyán,

**Paisaje:** Durante las etapas de preparación y construcción se puede apreciar un área descuidada, con la presencia de residuos alrededor del predio con vehículos entrando y saliendo a cualquier hora, con un mal aspecto por no cuidar la limpieza del predio y sus colindancias, con puestos de venta de comida para los trabajadores, autos estacionados, materiales de construcción o maquinaria pesada sobre la vía pública.

**Economía:** El predio ofrece un beneficio económico para sus posesionarios y para la gente de la localidad; se generan empleos contratando a personas que viven en el municipio de Benito Juárez o de otras localidades cercanas lo que genera derrama económica, pero quita oportunidades de trabajo a la gente de la Isla.

### VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

**Atmosfera:** La suspensión de sedimentos y de partículas contaminantes se controla, al grado de ser suprimidos del medio, y se evita la contaminación por dichos factores. Las fuentes móviles que dan origen a la producción de gases contaminantes se siguen manteniendo en forma constante, debido al tránsito que ocurre normalmente en la zona. No obstante que el proyecto contribuye con un ligero incremento en la emisión de dichos gases por el uso de equipo que funciona a base de combustibles, estos serán mínimos y poco significativos, puesto que contarán con servicio y mantenimiento periódico, lo que reduce sus emisiones a la atmósfera.

**Suelo:** al no existir este recurso ya que el predio es totalmente rocoso, se favorecerá la creación de este recurso ya que se realizaran actividades de reforestación en la cuales se deberá de incorporar una capa de tierra fértil al terreno.

**Hidrología:** Con la existencia del proyecto el 95.17% de la superficie del sitio del proyecto, se mantiene permeable, por lo que no se ve afectada la absorción del agua pluvial hacia el subsuelo, aunque cabe aclarar que la zona en la que se ubica el sitio del proyecto, tiene posibilidades bajas de funcionar como acuífero, de acuerdo con la carta de hidrología subterránea del INEGI. No existen corrientes de agua superficiales, ni cuerpos de agua lenticos (lagos, lagunas, aguadas, cenotes, etc.). Existe un manejo adecuado de residuos sólidos y líquidos, lo que se traduce en la ausencia de contaminación del suelo, que a su vez beneficia la provisión de agua en calidad.

No ocurren casos de micción y defecación al aire libre, pues se instalan sanitarios móviles y existe una supervisión constante del área a fin de detectar conflictos de este tipo, y en su caso, remediarlos. El drenaje sanitario del campamento se construye de manera independiente y se conecta al sistema de drenaje de la Isla.

**Vegetación y fauna:** Al encontrarse el predio del proyecto en un área totalmente urbanizadas la flora y la fauna se encuentran perturbadas, tanto en su habitad como en su diversidad, sin embargo con la presencia del personal la perturbación se incrementa en las distintas etapas de proyecto; sin embargo con la impartición de pláticas ambientales a los trabajadores se concientiza de la importancia de cuidar y respetar la flora y fauna, se les hace saber los servicios ambientales que prestan; también se realizan actividades preventivas encaminadas a evitar daños o contaminación de los recursos naturales existentes en el sitio. Se lleva a cabo un rescate de flora y en caso de ser necesario de fauna, lo que evita la mortandad de estos recursos.

Se crean espacios ajardinados que restablecen parte de la cobertura vegetal nativa, las cuales sirven como áreas de protección y refugio de la fauna silvestre, además de servir para la reubicación de las plantas rescatadas.

**Paisaje:** Actualmente, dentro de las áreas de aprovechamiento el entorno antrópico predomina sobre los elementos naturales, pues la calidad del paisaje es de tipo turístico. Se siguen haciendo presentes elementos de alteración, tales como la actividad humana y los cambios de uso de suelo que ocurren en la zona. Al paso del tiempo, el proyecto termina por ser absorbido en el paisaje, ya que la zona en la que se ubica, presenta un uso predominantemente turístico, con la construcción y operación de proyectos similares.

**Socioeconómico:** El predio ofrece un beneficio económico para sus poseedores y para la gente de la localidad; al generar empleos, derrama económica, y al activar el comercio local. Existe un control y manejo adecuado de los residuos de acuerdo a la normatividad estatal ya que se contará con un programa de manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial para minimizar, reutilizar y valorizar los residuos que se generan en el proyecto, por lo que no ocurre la contaminación del medio, ni se generan problemas de salubridad y se evita la acumulación excesiva de residuos en el centro de transferencia de la Isla.

#### **VII.4. Pronóstico ambiental.**

Considerando que el proyecto es un campamento de 5 casas de campaña, donde se hará uso de eco tecnologías tanto en la grifería, servicios sanitarios, sistema de calentamiento de agua que ahorran hasta un 70 % de gas y sistemas de enfriamiento de habitaciones con minisplits con ahorro de energía hasta de un 70 %, iluminación con luces led, con la generación de energías solar. Donde se utilizarán únicamente productos biodegradables para las labores de limpieza, se reutilizará el agua de lluvia para el riego de las áreas verdes, y se realizarán compras responsables y el manejo adecuado de los residuos con el fin de minimizar la cantidad de residuos generados, el proyecto se enfoca en ser amigable con el ambiente.

Con la construcción del proyecto se generarán empleos muy necesarios para las generaciones recién egresadas de la Isla, con lo cual se evita en cierto grado la migración por falta de empleo.

## **VII.6 Conclusiones.**

Como se ha mencionado anteriormente, el predio del proyecto no presenta una cubierta de vegetación, si no individuos aislados herbáceos y arbustivos.

Más allá del efecto negativo que tendrá la remoción de la escasa vegetación actual del predio, con la construcción del proyecto se generará un área ajardinada con especies nativas, que ayudará a evitar la erosión del suelo, mejorará la calidad paisajística del predio y brindará a la fauna nuevas áreas de alimentación, refugio y posiblemente reproducción y anidación para las aves.

Como todo proyecto ecoturístico, los impactos positivos se centran principalmente en la socioeconómica ya que se generan empleos directos e indirectos no sólo en el sistema ambiental, sino de otras comunidades cercana, en el caso específico del proyecto, su construcción tendrá efectos positivos en la economía del municipio, que ahí se encuentran la mayor parte de proveedores del sector turismo, por lo que se puede decir que el proyecto contribuirá a mejorar la derrama económica de las Isla y del municipio, debido a que el poder adquisitivo de las personas contratadas en mayor o menor escala se aumenta la adquisición de diferentes productos de la vida diaria.

Así como se incrementa la adquisición de productos, también aumenta la demanda de servicios como: suministro de agua potable, drenaje sanitario y alcantarillado, energía eléctrica, telefonía, internet. Es importante recordar que en el área donde se única el predio del proyecto ya se cuenta con estos servicios, por lo cual no será necesario realizar impactos adicionales para el suministro de los mismos, el impacto que se tendrá será únicamente el del aumento en la demanda de los servicios antes señalados.

## VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

### VIII.1. Cartografía.

Ver anexo 2

### VIII.2. Otros anexos.

### VIII.3 Glosario de términos

Batimetría: Representación gráfica de las curvas de igual profundidad.

Braza: Medida de longitud usada en la marina equivalente a 1.829 metros del sistema ingles, 1.624 metros del francés; y 1.671 metros del español.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Cambio climático: Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.

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.

**Dársena:** Parte interior y resguardada de un puerto, en donde las embarcaciones realizan operaciones de maniobrabilidad.

**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.

**Desmonte:** Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.

**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 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.

**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 promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

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

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

**Relleno:** Conjunto de operaciones necesarias para depositar materiales en una zona terrestre generalmente baja.

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

**Sistema ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la zona 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.

#### **VII.4. . Literatura consultada**

- Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998. Regiones hidrológicas prioritarias. Escala de trabajo 1:4 000 000. 2ª edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998.

- Regiones marinas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Escala de trabajo 1:1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
  - Arellano Rodríguez, J. Alberto, J. Salvador Flores Guido, J. Tun Garrido y Ma. Mercedes Cruz Bojórquez. 2003. Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.
  - Diario Oficial de la Federación. 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
  - Diario Oficial de la Federación. 2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
  - Diario Oficial de la Federación. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.
  - Diario Oficial de la Federación. 2012. ACUERDO por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte regional del propio Programa.
  - Gómez Orea, D. 2002. Evaluación de Impacto Ambiental. 2ª Edición. Editorial Mundi-Prensa libros, S.A. 750 pp.
  - Juan M. Torres, R. y Alejandro Guevara, S. 2002. El potencial de México para la producción de servicios ambientales: captura de carbono y desempeño hidráulico. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Instituto Nacional de Ecología.
  - Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. 2007. Plan Parcial de Desarrollo Urbano de la Península Chacmochuch, en el Municipio de Isla Mujeres.
  - Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo. 2008. Decreto del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, México.
  - Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-011-CNA-2000. "Conservación del Recurso Agua – Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales".
  - Rodríguez, P. y E. Vázquez-Domínguez. 2003. Escala y diversidad de especies. In: Monroe, J.J. y J. Llorente B. (eds.). Una perspectiva Latinoamericana de la biogeografía. Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 109-114 pp.

### VIII.5. Páginas electrónicas consultadas

<http://www.conabio.gob.mx>  
<http://www.conanp.gob.mx>  
<http://www.conafor.gob.mx>  
<http://www.cronchoil.com>  
<http://www.ine.gob.mx>  
<http://www.inegi.gob.mx>  
<http://www.semarnat.gob.mx>