

- I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en Quintana Roo.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Bitácora número 23QR2016TD095.
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC, domicilio y número de teléfono de persona física, en página 4.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Firma del titular:**   
C. Renán Eduardo Sánchez Tajonar, Delegado Federal en Quintana Roo
- VI. **Fecha de Clasificación y número de acta de sesión:** Resolución 464/2017, en la sesión celebrada el 12 de octubre de 2017.

# PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO  
AMBIENTAL MODALIDAD  
PARTICULAR, SECTOR  
TURÍSTICO



FRESO ADMINISTRACIÓN HOTELERA, S. A. DE C. V.

I

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

**Contenido**

I.1 Proyecto: ..... 1

    I.1.1 Nombre del proyecto ..... 1

    I.1.2 Ubicación del proyecto ..... 1

    I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto ..... 1

    I.1.4 Presentación de la documentación legal: ..... 1

I.2 Promovente ..... 1

    I.2.1 Nombre o razón social..... 1

    I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente ..... 1

    I.2.3 Nombre y cargo del representante legal ..... 1

    I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír  
    notificaciones: ..... 2

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental ..... 2

    I.3.1 Nombre o Razón Social..... **¡Error! Marcador no definido.**

    I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP ..... **¡Error! Marcador no definido.**

    I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio ..... 2

    I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio ..... 2

## **I.1 Proyecto:**

### **I.1.1 Nombre del proyecto**

#### **HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ**

### **I.1.2 Ubicación del proyecto**

El proyecto se ubica en el predio rústico con número catastral 20604, 3-G; denominado Punta Piedra III, Fracción G, Lote 29, Mza. 20, Smza. 000, Región 003, carretera Tulum-Boca Paila, en el Municipio de Tulum, Quintana Roo.

### **I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto**

El periodo de preparación de sitio y construcción llevará un periodo de 1 años, en cuanto a su operación se espera que dure hasta 50 años con el debido mantenimiento. El presente estudio presenta la evaluación de impacto relacionada todas las etapas, poniendo énfasis en la de preparación de sitio y construcción.

### **I.1.4 Presentación de la documentación legal:**

La documentación legal se presenta en el Anexo I.

## **I.2 Promovente**

### **I.2.1 Nombre o razón social**

**FRESO ADMINISTRACIÓN HOTELERA, S. A. DE C. V.**

### **I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente**

**FAH131203EGA**

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

**José Luis Soto Martínez, Administrador Único.**

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

Calle Roble No. dos, Supermanzana cuarenta y tres, Manzana dos, Lote cuatro, Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo.

### I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

#### I.3.1 Nombre del responsable técnico del estudio

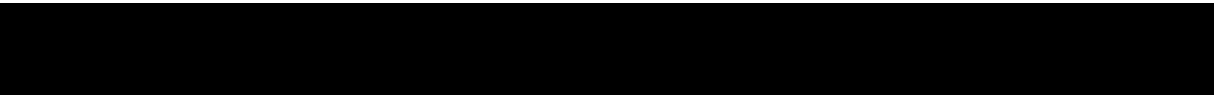
M. en Pl. Mónica Ariadna Chargoy Rosas



Núm. Ced. Licenciatura: 3715749

Núm. Ced. Maestría: 8699283

#### I.3.2 Dirección del responsable técnico del estudio



## II

# DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

## Contenido

|                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| II.1 Información general del proyecto .....                                                            | 1  |
| II.1.1 Naturaleza del proyecto.....                                                                    | 1  |
| II.1.2 Selección del sitio.....                                                                        | 2  |
| II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.....                                     | 2  |
| II.1.4 Dimensiones del proyecto .....                                                                  | 6  |
| II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias .....    | 6  |
| II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....                                | 8  |
| II.2 Características particulares del proyecto .....                                                   | 8  |
| II.2.1 Programa general de trabajo .....                                                               | 9  |
| II.2.2 Preparación del sitio .....                                                                     | 10 |
| II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....                              | 11 |
| II.2.4 Etapa de construcción .....                                                                     | 11 |
| II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento .....                                                        | 14 |
| II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto.....                                                 | 15 |
| II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera ..... | 15 |
| II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos .....                 | 17 |

## II.1 Información general del proyecto

### II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto Hospedaje Ana y José, es un proyecto de tipo turístico que consiste en la remodelación de infraestructura existente en el predio del proyecto (se anexa constancia de antigüedad y su protocolización ante notario en el Anexo IV), para la construcción de nuevas instalaciones que se componen en un conjunto de cinco espacios tipo “**Junior suite**” (equivalentes a 1.5 ctos. de hotel –de acuerdo con el POET CCT-) de dos y tres niveles. El conjunto también contempla una piscina, bar y deck de madera y cuarto de servicios.

*Imagen 1.- Diseño conceptual y distribución del conjunto Hospedaje Ana y José.*



El diseño del proyecto considera la incorporación de elementos acordes con los paisajes de la región, con zonas jardineadas con vegetación nativa. Lo destacable del proyecto es que se ubicará en una zona previamente impactada con infraestructura existente, sin vegetación nativa, por lo que no se prevén impactos de desplazamiento de flora o fauna nativa por la construcción del conjunto.

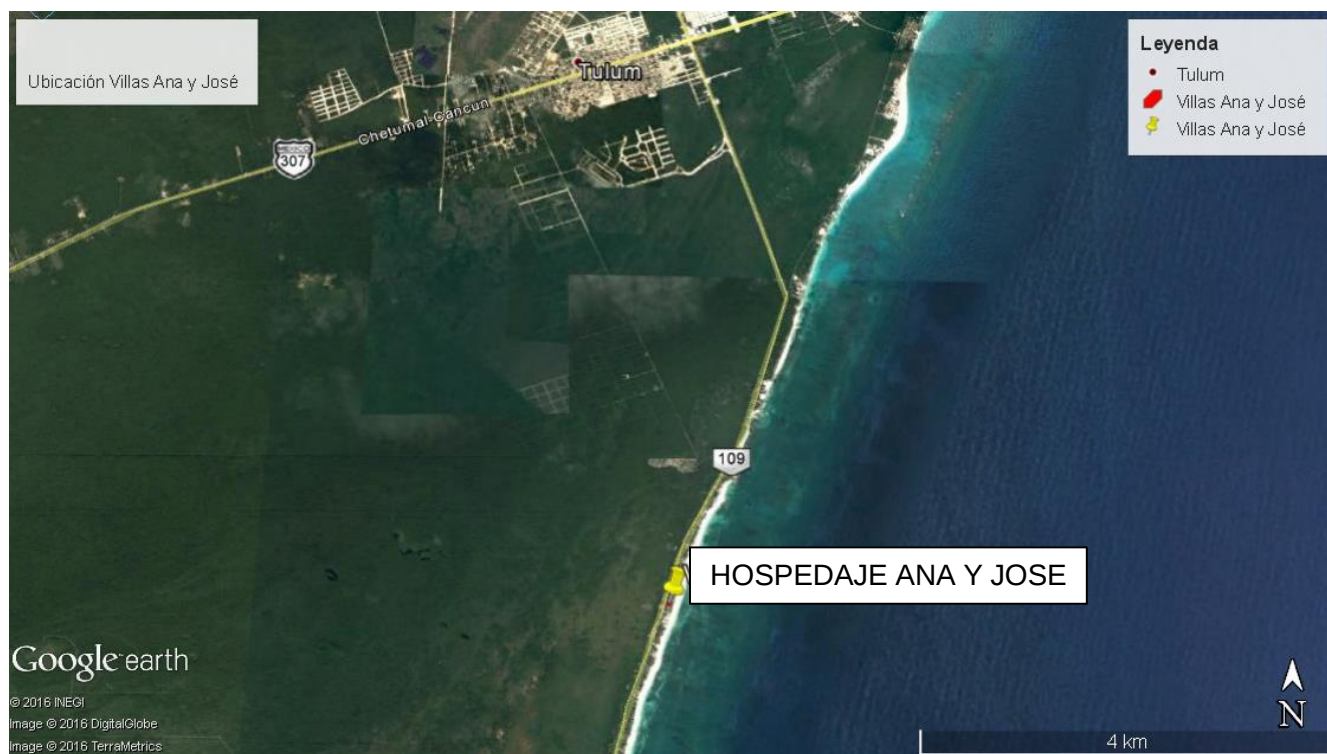
## II.1.2 Selección del sitio

Los criterios para la selección del sitio para la construcción del Proyecto, están vinculados en primera instancia por su ubicación estratégica en la zona Hotelera de playa en Tulum. Por otro el hecho que se desarrollará en una propiedad del promovente que cuenta con infraestructura existente y sin vegetación nativa, por lo que se trata de una zona previamente impactada que no tendrá impactos ambientales adicionales relacionados con pérdida de vegetación o desplazamiento de fauna en ninguna de sus etapas.

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

El predio se localiza en el predio rústico con número catastral 20604, 3-G; denominado Punta Piedra III, Fracción G, Lote 29, Mza. 20, Smza. 000, Región 003, carretera Tulum-Boca Paila (km 6+600), en el Municipio de Tulum, Quintana Roo, a un costado de “Ana y José Charming Hotel & Spa”. En la siguiente imagen se presenta el croquis de ubicación y en la Tabla 1 el cuadro de construcción con coordenadas UTM.

*Imagen 2.- Ubicación del predio del proyecto Hospedaje Ana y José.*



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

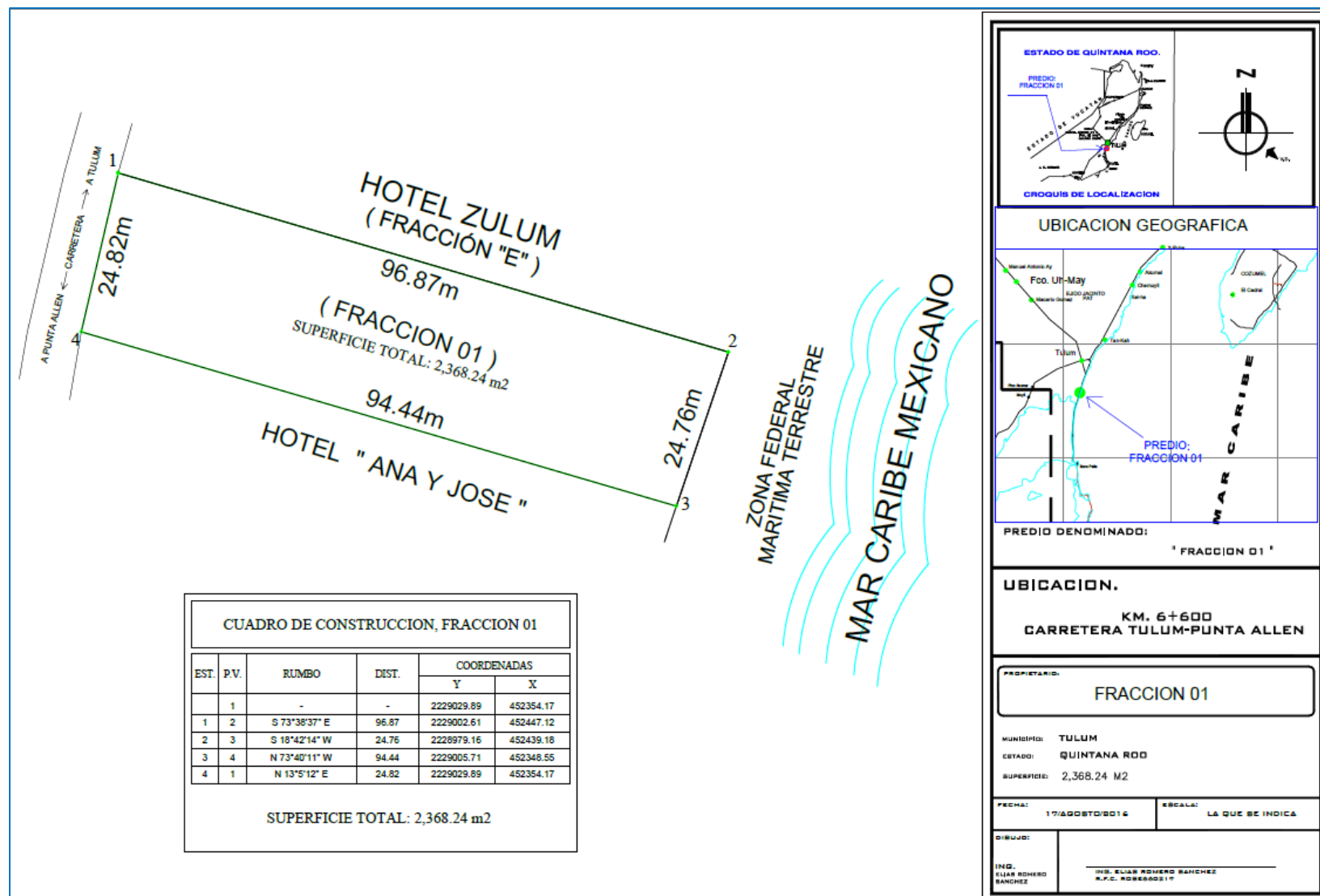
*Tabla 1.- Cuadro de construcción con coordenadas UTM*

| CUADRO DE CONSTRUCCION, FRACCION 01 |      |               |       |             |           |
|-------------------------------------|------|---------------|-------|-------------|-----------|
| EST.                                | P.V. | RUMBO         | DIST. | COORDENADAS |           |
|                                     |      |               |       | Y           | X         |
|                                     | 1    | -             | -     | 2229029.89  | 452354.17 |
| 1                                   | 2    | S 73°38'37" E | 96.87 | 2229002.61  | 452447.12 |
| 2                                   | 3    | S 18°42'14" W | 24.76 | 2228979.16  | 452439.18 |
| 3                                   | 4    | N 73°40'11" W | 94.44 | 2229005.71  | 452348.55 |
| 4                                   | 1    | N 13°5'12" E  | 24.82 | 2229029.89  | 452354.17 |
| SUPERFICIE TOTAL: 2,368.24 m2       |      |               |       |             |           |

En la Imagen 3 se presenta con detalle el Plano Topográfico con las coordenadas de ubicación, y en la Imagen 4 se presenta el Plano de distribución del conjunto (Anexo II).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

Imagen 3.- Plano topográfico del proyecto Hospedaje Ana y José



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

*Imagen 4.- Plano de distribución del conjunto del Proyecto Hospedaje Ana y José*



#### II.1.4 Dimensiones del proyecto

El predio del proyecto tiene una superficie de 2,368.24 m<sup>2</sup>, en los que existe infraestructura que será sustituida por la que se presenta en este proyecto, así como vegetación dispersa, misma que consisten principalmente de vegetación de ornato como cocoteros, bambú, lirios, crotos, bugambilia, uva de mar y algunas palmas chit. Dicha vegetación será marcada y rescatada para su posterior reubicación en las zonas jardinadas del nuevo proyecto, particularmente las palmas chit.

El proyecto no afectará ninguna superficie vegetal, puesto que se ubica en un predio que ya cuenta con instalaciones, mismas que fueron construidas previas a la existencia de la Legislación en Materia de Impacto Ambiental.

La superficie que será ocupada por el proyecto es de 949.35 m<sup>2</sup>, que representa un **40 %** de la superficie total del proyecto. De estos 694.65 m<sup>2</sup> corresponden a las habitaciones (29%), 44.74 m<sup>2</sup> (1.9%) a las obras complementarias (cuarto de servicios, bar) y 209.96 m<sup>2</sup> (8.86%) a las albercas. (Tabla 1).

*Tabla 2.- Distribución de las superficie a ser ocupada por la construcción del Proyecto.*

| CONCEPTO                                                          | DIMENSIÓN<br>(M <sup>2</sup> ) | PORCENTAJE  |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------|
| Total desplante habitaciones                                      | 694.65                         | 29.3        |
| Total desplante obras complementarias (bar y cuarto de servicios) | 44.74                          | 1.9         |
| Total desplante obras especiales (albercas)                       | 209.96                         | 8.86        |
| <b>Total desplante</b>                                            | <b>949.35</b>                  | <b>40.0</b> |

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

El predio donde se desarrollará el proyecto tiene un uso predominantemente turístico. Se ubica en el corazón de la zona hotelera de Playa en Tulum, Quintana Roo. (Fotos 1 y 2)

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

*Foto 1.- Vista al sur del predio sobre la vía Tulum-Boca Paila.*



*Foto 2.- Vista al Norte del predio sobre la vía Tulum-Boca Paila.*



En toda la franja costera existen distintos tipos de infraestructura turística que ocupa ambos lados de la vía Tulum-Boca Paila, como restaurantes, hoteles, villas y paradores. El principal y único cuerpo de agua colindante es el mar caribe, cuyo uso es evidentemente público turístico-recreativo.

El uso del suelo del proyecto está contemplado dentro del PDU de Tulum, así como los usos del cuerpo de agua adyacente a la ZOFEMAT, por lo que no se requiere cambio de uso de suelo para el desarrollo del mismo.

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

La zona se ubica el proyecto cuenta con una vía de acceso a través de la carretera Tulum-Boca Paila, energía eléctrica y servicio de recoja de basura. También se cuenta con servicio telefónico fijo y celular.

En la zona no se cuenta con servicio de agua potable ni servicio de drenaje, por lo que para el proyecto se provisionará el agua a través de pipas y se contará con una planta de tratamiento de aguas residuales de aireación extendida. El agua residual, una vez tratada, será utilizada en el riego de las zonas jardinadas, por lo que se harán análisis periódicos del cumplimiento de la normatividad emitida por la CONAGUA para este propósito.

El predio está delimitado por una barda perimetral que lo divide de los predios adyacentes y la carretera Tulum-Boca Paila (Foto 3).

*Foto 3.- Vista parcial de la barda perimetral del predio.*



## II.2 Características particulares del proyecto

El Proyecto consiste, como ya se indicó, de un conjunto de cinco espacios tipo “Junior suite” (equivalentes a 1.5 ctos. de hotel –de acuerdo con el POET CT) de dos y tres niveles. El conjunto también contempla una piscina, bar y deck de madera y cuarto de servicios.

Para el desarrollo del proyecto se consideran tres etapas, que son: preparación del sitio, construcción y finalmente operación y mantenimiento. En general la preparación del sitio consiste en el desmantelamiento de la infraestructura existente en el sitio, marcaje y recuperación de la vegetación de ornato y el trazo de áreas. Posteriormente la construcción consistirá en el levantamiento de la infraestructura de las habitaciones, piscina, bar, deck y cuarto de servicios. La operación y mantenimiento consistirá en el alojamiento de huéspedes y actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones.

En los siguientes apartados se presentan con detalle las actividades a desarrollar en cada etapa.

## II.2.1 Programa general de trabajo

El proyecto se desarrollará en tres etapas, que son: preparación del sitio, construcción y finalmente operación y mantenimiento. Las etapas de preparación de sitio y construcción se espera que duren alrededor de un año, a partir del cual, una vez concluida la construcción, entrarán las etapas de operación y mantenimiento, mismas que tendrán una vigencia de desarrollo esperado mayor a 50 años con el debido mantenimiento.

En el siguiente diagrama se presenta el Programa de Trabajo para el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas; así como las actividades de cada etapa, indicando además el tiempo estimado para su ejecución.

*Tabla 3.- Programa de trabajo de las actividades del proyecto “Hospedaje Ana y José”*

| PERIODO: SEMESTRES                                                                  | 1 | 2 | 3 | N |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| ETAPA / ACTIVIDAD                                                                   |   |   |   |   |
| <b>PREPARACIÓN DE SITIO</b>                                                         |   |   |   |   |
| Ubicación, colecta y rescate de vegetación de ornato para ajardinamiento posterior. | ✓ |   |   |   |
| Habilitación de zona de vivero temporal.                                            | ✓ |   |   |   |
| Desmantelamiento de la infraestructura existente                                    | ✓ |   |   |   |
| Trazo, relleno y nivelación                                                         | ✓ |   |   |   |
| <b>CONSTRUCCIÓN</b>                                                                 |   |   |   |   |
| Cimentación de obras del proyecto, perforación e incados de pilotes.                | ✓ |   |   |   |
| Trabajos de albañilería                                                             | ✓ | ✓ |   |   |
| Acabados y exteriores                                                               |   | ✓ |   |   |

| PERIODO: SEMESTRES                                                                                         |  | 1 | 2 | 3 | N |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---|---|---|---|
| ETAPA / ACTIVIDAD                                                                                          |  |   |   |   |   |
| Equipamiento de servicios hidro-sanitarios                                                                 |  |   | ✓ |   |   |
| Colocación de instalaciones eléctricas.                                                                    |  |   | ✓ |   |   |
| OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO                                                                                  |  |   |   |   |   |
| Bar                                                                                                        |  |   |   | ✓ | ✓ |
| Seguridad                                                                                                  |  |   |   | ✓ | ✓ |
| Hospedaje                                                                                                  |  |   |   | ✓ | ✓ |
| Ama de llaves / lavandería                                                                                 |  |   |   | ✓ | ✓ |
| Mantenimiento de fachadas y habitaciones. Interiores y exteriores                                          |  |   |   | ✓ | ✓ |
| Mantenimiento de instalaciones hidrosanitarias: tubería, muebles de baño, albercas, planta de tratamiento. |  |   |   | ✓ | ✓ |
| Labores de mantenimiento general y jardinería.                                                             |  |   |   | ✓ | ✓ |

Para el desarrollo del proyecto, particularmente la obra (preparación del sitio y construcción), se estima que se contratará alrededor de 30 personas, entre contratistas (temporales) y personal de obra. En las siguientes secciones se describe a detalle las actividades contempladas dentro de cada Etapa del proyecto.

## II.2.2 Preparación del sitio

Las actividades de preparación del sitio consisten en acciones para la ubicación, colecta y rescate de palmas de vegetación de ornato, árboles y palmeras para ajardinamiento posterior, habilitación de zona de vivero temporal, desmantelamiento de la infraestructura existente, terminando con el trazo y nivelación del terreno para desplante de los edificios, estableciendo ejes y referencias y midiendo la proyección de las instalaciones. En la siguiente tabla se presenta la descripción de las actividades de preparación de sitio.

*Tabla 4.- Descripción de las actividades por etapa: Preparación de sitio.*

| PREPARACIÓN DE SITIO                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ACTIVIDAD                                                                                  | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Ubicación, colecta y rescate de vegetación de ornato para ajardinamiento posterior.</b> | Se ubicará y marcará la vegetación de ornato, árboles y palmeras del predio para colectarlos por métodos manuales y auxilio de herramientas mecánicas para ubicarlas en una zona temporalmente habilitada como vivero y posteriormente utilizarlas en las zonas de jardín del conjunto. |

| PREPARACIÓN DE SITIO                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ACTIVIDAD                                               | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Habilitación de zona de vivero temporal.</b>         | En una zona del predio que posteriormente se habilitará como jardín, se ubicará una zona de vivero temporal para colocar las especies vegetales rescatadas.                                                                                                             |
| <b>Desmantelamiento de la infraestructura existente</b> | En esta actividad se utilizarán tanto métodos y herramientas manuales, como maquinaria ligera para el desmantelamiento de las estructuras existentes en el predio, consistente en dos cabañas cuya antigüedad hace necesaria su remoción por cuestiones de seguridad.   |
| <b>Trazo, relleno y nivelación</b>                      | Para estas actividades se utilizarán tanto métodos y herramientas manuales, como maquinaria ligera. Se realizará la nivelación del terreno, según los ejes y referencias establecidos previamente y midiendo la proyección de los edificios e infraestructura asociada. |

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

No se considera la construcción de obras provisionales, sin embargo sí se considera la habilitación de un espacio que servirá a modo de vivero provisional para la vegetación rescatada, y una bodega provisional para el almacenamiento temporal de los materiales de construcción. Estas instalaciones temporales se ubicarán al interior del predio en las zonas donde no se contempla construcción y serán desmanteladas una vez sea terminada la construcción de las instalaciones.

### II.2.4 Etapa de construcción

Las actividades de Construcción consisten en el conjunto de acciones para el levantamiento del edificio e infraestructura asociada. En la siguiente tabla se describen las acciones de cada actividad.

*Tabla 5.-Descripción de las actividades por etapa: construcción.*

| CONSTRUCCIÓN                                                                |                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ACTIVIDAD                                                                   | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                              |
| <b>Cimentación de obras del proyecto, perforación e incados de pilotes.</b> | Consiste en las siguientes acciones:<br>-Perforación manual e incado de Pilotes, con cimentación profunda desplantadas sobre roca natural.<br>-Descabezado de pilotes previa al armado de la cimentación |

| CONSTRUCCIÓN                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ACTIVIDAD                      | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                | <p>-Cimbrado y colado de dados de cimentación para recibir contra-trabes.</p> <p>-Relleno con material producto de excavación compactado al 90% Proctor, con pisón de mano y agua, en capas de 20 cm de espesor.</p> <p>-Colocación de mampostería de piedra de la región, en cimentación, asentada con mortero cemento-calhidra-arena, en proporción 1:2:6, elaborado en obra.</p> <p>-Cimbra para contra trabes con triplay de pino de 16 mm y madera de pino de 3a, acabado aparente.</p> <p>-Colocación de acero de refuerzo en contra-trabes con alambrón.</p> <p>-Colocación y anclado de estructura de acero para el inicio de las columnas de carga reforzadas.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Trabajos de albañilería</b> | <p>Los trabajos de albañilería consisten en las acciones para el levantado de la estructura del edificio, según se describe:</p> <p>-Levantado manual de muro de block y de concreto, combinado con madera y polines de carga, losas hechas <i>in situ</i> a base de vigueta y bovedillas desde losa de cimiento y losa de entrepiso.</p> <p>-Colocación de cadenas y castillo de 14x15 cm. de sección, de concreto hecho en obra con maquina revolvedora, con revenimiento normal. Esta actividad incluye: cimbra aparente y cruces de varillas; acarreo, andamiaje, elevaciones; la elaboración, la carga, el acarreo, el vaciado, el extendido, el vibrado, el nivelado y el curado del concreto; el habilitado y armado del acero de refuerzo; el habilitado y curado de cimbra, el cimbrado y descimbrado.</p> <p>-Muros de carga de block de concreto de 15 y losas coladas en situ a base de vigueta y bovedilla en losa de cimentación, entrepiso y losa de azotea así como viguetas de madera en volados de terraza solo en planta baja, techos de palma o zacate solo en área de alberca.</p> |
| <b>Acabados y exteriores</b>   | <p>Consiste en las acciones para el terminado de detalles posteriores a la construcción, como:</p> <p>-Colocación de tabla-roca en plafones de baños, recubrimientos, cancelería de aluminio, imitación madera en fachadas y pintura en elementos estructurales.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| CONSTRUCCIÓN                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ACTIVIDAD                                         | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                   | <p>-Techado de los edificios con zacate palapero.</p> <p>-Colocación de ventanería de aluminio con fijo y corredizo.</p> <p>-Colocación de piso lavado de concreto de 8 cm. de espesor, acabado aparente o lavado escoba para resaltar grano; refuerzo en pisos con malla electro-soldada 66-1010.</p> <p>-Aplanado de masilla directa en muros con masilla a plomo y regla, acabado fino con llana esponja, remates y emboquillado.</p> <p>- Colocación de piso de mármol color claro primera asentado.</p> <p>-Pintura vinílica lavable en muros, columnas, trabes y plafones.</p> |
| <b>Equipamiento de servicios hidro-sanitarios</b> | <p>-Colocación de puertas para ducto de servicio sanitario.</p> <p>-Colocación de instalaciones hidrosanitarias: salida de mueble sanitario con tubo hidráulico y sanitario de PVC; lavabos de cerámica; W.C. de cerámica, con entrada posterior y tanque bajo de 6 litros.</p> <p>-Conexión a planta de tratamiento de aguas residuales.</p>                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Colocación de instalaciones eléctricas.</b>    | <p>-Salida de alumbrado o contacto con caja PVC y tubo tubería conduit de ½ y ¾ pared delgada.</p> <p>-Colocación de instalación eléctrica: luminaria ahorradora o led empotrada en plafón o losa arbotante de ónix en áreas públicas; interruptores termo magnéticos de 1 polo, de 15 a 30 amperes, tipo QO, en cada una de las habitaciones; tablero de control para circuitos bifásico.</p>                                                                                                                                                                                       |

## II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

En la operación y mantenimiento se prevén actividades relacionadas con la ocupación de las habitaciones, mismas que ocasionarán la generación de residuos sólidos y líquidos. Por otra parte se realizarán trabajos de mantenimiento preventivo o correctivo a las instalaciones. La operación de las habitaciones se realizará diariamente y varía de acuerdo al área; en tanto que las actividades de mantenimiento se hacen en periodos variables, dependiendo de las áreas que así lo requieran, a lo largo del año. En la siguiente Tabla 4, se enlistan las actividades de operación y mantenimiento con una breve descripción de cada una.

*Tabla 6.- Descripción de las actividades de operación y mantenimiento del Proyecto.*

| ETAPA / ACTIVIDAD                 | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>OPERACIÓN</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <i>Bar</i>                        | Consistente en la preparación de bebidas y cocteles, involucra consumo de energía eléctrica y agua e insumos (por ejemplo: alcohol, refrescos y jugos, garnituras, servilletas, detergentes) por una parte, y por otra genera residuos líquidos producto del lavado de cristalería y utensilios; así como sólidos orgánicos e inorgánicos.                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Seguridad</i>                  | Consistentes en la vigilancia de las instalaciones y cuidado de las personas que las ocupan, hacen uso de electricidad y baterías (para radios). La principal generación de residuos en esta actividad son los residuos sólidos inorgánicos (papel) y especiales (baterías alcalinas para la operación de los radios).                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <i>Hospedaje</i>                  | En las actividades de hospedaje se utiliza electricidad, papelería, agua y productos de limpieza. Las actividades generan residuos sólidos producto de las diferentes actividades, así como residuos líquidos por el uso de las instalaciones.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <i>Ama de llaves / lavandería</i> | Las actividades de ama de llaves utilizan agua, productos de limpieza, detergentes y electricidad para la limpieza de las habitaciones y áreas comunes, cambio y lavado de blancos y ropa de cama. Estas actividades generan residuos sólidos y líquidos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>MANTENIMIENTO</b>              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <i>Jardinería</i>                 | Se realizan actividades de poda y mantenimiento de las áreas verdes y zona de playa. Se generan residuos sólidos orgánicos producto de la poda y deshierbe.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <i>Instalaciones</i>              | Son aquellas realizadas para detectar y corregir los defectos que surjan por defectos de construcción o por el uso continuo de la infraestructura y equipamiento. Estas actividades pueden ser de tipo preventivo (aplicado a las instalaciones hidráulicas, de gas y eléctricas), o correctivo (actividades destinadas a corregir desperfectos o fallas en el momento en que se presentan). Estas actividades consumen agua y energía eléctrica, así como insumos específicos que dependen del tipo de mantenimiento a realizar (cemento, tubos, cables, cintas, accesorios, pintura, aceites, etc.). |

| ETAPA / ACTIVIDAD | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                        |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | Estas actividades generan residuos sólidos inorgánicos, de manejo especial (baterías, restos de pintura, grasas o solventes), y residuos líquidos. |

## II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

La principal obra asociada al proyecto es la planta de tratamiento para aguas residuales de aireación extendida, misma que se localiza en el predio colindante al proyecto, propiedad del promovente. En la zona colindante con la ZOFEMAT existen “sombrillas” hechas de madera y techo de zacate, mismas a las que se les dará mantenimiento (Foto 4).

*Foto 4.- Sombrillas de palapa en la colindancia de la ZOFEMAT y el Predio.*



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

Los residuos generados por el Proyecto provendrán de todas las áreas y actividades. En la prestación de los servicios para los que el proyecto se ha diseñado se generan los siguientes factores contaminantes:

- RUIDOS.- Generados por los vehículos que arriban a las instalaciones
- GASES.- Generados por la combustión de los vehículos.
- RESIDUOS SÓLIDOS.- Orgánicos e inorgánicos, generados por las diferentes actividades de los huéspedes y de los empleados.
- RESIDUOS LIQUIDOS.- Aguas residuales provenientes del bar, baños y regaderas.

- RESIDUOS ESPECIALES.- Generados por las actividades de mantenimiento.

La generación de residuos se realizará desde la etapa de preparación de sitio, a partir del desmantelamiento de la infraestructura existente. Puesto que las cabañas existentes tienen una combinación de madera, concreto y techo de palma, los residuos generados serán consistentes con este tipo de materiales y serán dispuestos a través del contratista, mismo que se encargará de realizar la disposición final en los sitios en los que tenga la autorización por parte de la autoridad municipal.

Se prevé la generación de residuos de tipo doméstico por la actividad de los trabajadores en el sitio, que serán colocados en contenedores provisionales y enviados al sitio de disposición final a través del servicio de colecta.

En la etapa de construcción se generarán residuos de los desechos de construcción (empaques de sacos de cemento y cal, residuos de concreto, varilla, alambre, bloques, madera, etc.). El contratista como parte de sus servicios también se encargará de realizar la disposición final en los sitios en los que tenga la autorización por parte de la autoridad municipal, bajo las condiciones que esta determine.

Posterior a la construcción, los residuos de la operación y mantenimiento serán principalmente de tipo doméstico. Si consideramos que en las habitaciones se tendrá una ocupación máxima promedio de 28 personas por día, entre empleados y huéspedes, y que la media de generación de residuos sólidos en el Estado de Quintana Roo es de 0.87 kg/hab/día con una proporción de aproximadamente 34% de residuos orgánico; podemos establecer que en conjunto del proyecto se generará un promedio de 24.36 kg de residuos sólidos al día, de los cuales 8.2 kg serían residuos orgánicos. Una de las estrategias de reducción de impactos del Proyecto es la separación de residuos sólidos en orgánicos e inorgánicos, aunque esta separación solo se da en sitio, puesto que la disposición final se da a través del servicio de colecta de residuos.

Se estima un consumo de agua inicial del 4,200 litros de agua (4.2 m<sup>3</sup>), por el llenado de las albercas, para posteriormente tener un consumo promedio de 2,800 lt/día (2.8 m<sup>3</sup>/día). El agua se proveerá al conjunto por medio de pipas. Las aguas residuales se generarán en todas las etapas, para lo cual se utilizarán baños portátiles durante la preparación del sitio y la construcción y disposición a través del sistema de tratamiento mediante la planta de aireación extendida.

Finalmente también se considera que existirán, en todas las etapas del proyecto, emisión de gases de combustión a la atmósfera a través de los vehículos que lleguen al sitio del Proyecto, en este sentido la única etapa en la que se puede tener alguna incidencia sobre la emisión de gases contaminantes es en el proceso de preparación y construcción, pidiendo al contratista el mantenimiento adecuado de sus vehículos, por un lado, y en la operación dando el mantenimiento preventivo correspondiente a los vehículos del complejo.

## II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

El PDU de Tulum establece que la recolección de basura es un servicio público que ha sido concesionado y se estudia, a nivel municipal, el procesamiento y transformación de los desechos así como su disposición final. La disposición de los residuos en Tulum se hace en basureros a cielo abierto; por lo que la infraestructura, equipamiento y áreas adecuadas para el manejo de los residuos sólidos es algo que en la actualidad es un problema estratégico a nivel municipal.

Conscientes de este problema, el proyecto considera acciones para la reducción de residuos, como la política de no utilizar popotes y reducir el uso de desechables en el bar; así como secadores de aire en lugar de toallas de papel en los baños comunes del bar. En las instalaciones del Proyecto también se promoverá la separación de residuos en orgánicos e inorgánicos, puesto que es una práctica de consciencia ambiental del promotor (Fotos 5 y 6).

*Foto 5.- Contenedor para residuos inorgánicos)*



*Foto 6.- Contenedor de residuos orgánicos)*



Si bien la disposición final de ambos tipos de residuos se da a través del servicio de colecta, se analizará la posibilidad de establecer un área de composteo en el mediano plazo, aunque no en el predio del proyecto.

En lo que se refiere a tratamiento de aguas residuales, como ya se mencionó en el área no existe drenaje sanitario, por lo que el proyecto se conectará a una planta de tratamiento de aguas residuales de aireación extendida, que se caracteriza por la reutilización de los lodos, por lo que no existe necesidad de disposición final de los mismos. Por otra parte, para reducir el consumo de agua las habitaciones y el bar se equiparan con llaves y sanitarios de bajo consumo de agua, las piscinas tendrán un sistema de filtro ecológico, esto con el propósito de reducir la generación de aguas residuales.

### III

## **VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO**

### Contenido

|                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| III.1.-Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados. ....                          | 2  |
| III.2.-Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tulum<br>(PDU-CP TULUM). .... | 19 |
| III.3.- Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.....                                   | 21 |
| III.4.-Normas Oficiales Mexicanas.....                                                                      | 21 |

La presentación de esta Manifestación de Impacto Ambiental, obedece al interés del promovente de contar con la evaluación en esta materia de la autoridad competente para su construcción, operación y mantenimiento,

Al proyecto le aplica el Artículo 28 de la LGEEPA, que a la letra dice: “...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;”

En tanto la atención al Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental, se establece en el “Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

...

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

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

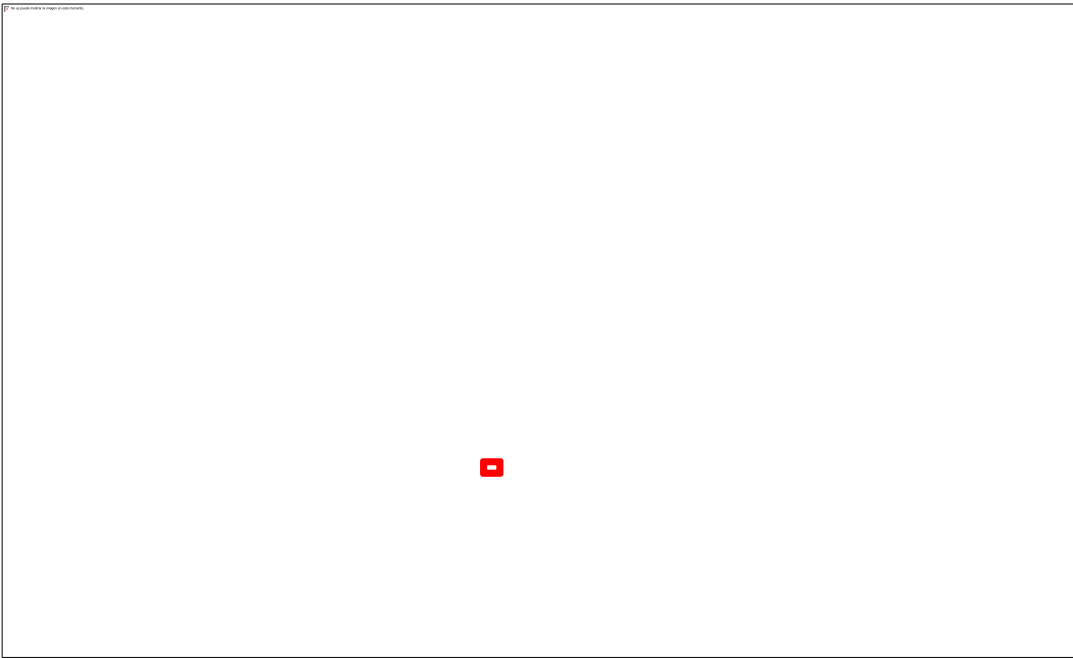
### **III.1.-Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados.**

El predio del Proyecto se localiza en Carretera Tulum - Boca Paila Km. 6.5, Punta Piedra, Zona de Playa, Municipio de Tulum, Q. Roo. Por su ubicación al proyecto le aplican los criterios la UGA Ff3 (Imagen 1), del Decreto por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún-Tulum (POET-CCT), publicado el 16 de noviembre de 2001, según se acredita con la Constancia de Uso de Suelo otorgada por el H. Ayuntamiento Municipal de Tulum (Anexo III).

Dicha UGA Ff43 tiene una Política de Conservación, un uso predominante de: Flora y Fauna, y uso condicionado de Infraestructura y turismo (Tabla 1)

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
 PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

Imagen 1.- Ubicación del predio del proyecto en el Ordenamiento Cancún-Tulum.



El objetivo del POET-CCT es apoyar el desarrollo turístico e infraestructura de servicios congruentes a la política ambiental que permita la permanencia de sus recursos naturales y al mismo tiempo permita su aprovechamiento de manera sustentable. En la siguiente Tabla 1 se presentan los criterios generales y específicos aplicables al proyecto ubicado en dicha UGA Ff43.

Tabla 1.- Criterios aplicables a la UGA Ff43 del POET Cancún Tulum

| UGA Ff43                  |                                                                                                    |                                                                                                                                                |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>POLÍTICA</b>           | CONSERVACIÓN                                                                                       | <b>AH:</b> 4, 19, 21                                                                                                                           |
| <b>USO PREDOMINANTE</b>   | FLORA Y FAUNA                                                                                      | <b>C:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13 14, 15, 16, 17, 18, 19                                                                           |
| <b>USOS COMPATIBLES</b>   | -----                                                                                              | <b>EI:</b> 3, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 36, 38, 43, 48, 49, 50, 53                          |
| <b>USOS CONDICIONADOS</b> | AGRICULTURA, FORESTAL, INFRAESTRUCTURA, INDUSTRIA LIGERA, MINERÍA, PECUARIO, <u><b>TURISMO</b></u> | <b>FF:</b> 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 32, 34, 36                                     |
| <b>USOS INCOMPATIBLES</b> | ACUATULTURA, ASENTAMIENTOS HUMANOS, PESCA                                                          | <b>MAE:</b> 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 21, 23, 24, 25, 6, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 40, 45, 47, 48, 49, 52, 53, 54, 55 |
|                           |                                                                                                    | <b>TU:</b> 3, 10, 11, 15, 17, 18, 21, 22, 23, 24, 34, 40, 43, 44, 45                                                                           |
|                           |                                                                                                    | <b>AA:</b> 1, 2, 3, 4                                                                                                                          |
|                           |                                                                                                    | <b>APC:</b> 2, 3, 4, 5, 6, 8                                                                                                                   |
|                           |                                                                                                    | <b>AF:</b> 1                                                                                                                                   |
|                           |                                                                                                    | <b>AH:</b> 4, 19, 21                                                                                                                           |
|                           |                                                                                                    | <b>C:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17                                                                                  |

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

De lo anterior se evidencia que el Proyecto es congruente y compatible con la Política y el Uso Condicionado para la UGA-21 donde se localiza. De acuerdo con el POET-CCT, aplican criterios específicos (Tabla) de regulación ecológica, mismos que se transcriben y analizan en función del cumplimiento del proyecto, a continuación:

*Tabla 2.- Análisis del cumplimiento del Proyecto a los criterios del POET-CCT*

| CRITERIO  |    | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | VINCULACION CON EL PROYECTO                                                                                                                                                            |
|-----------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AH</b> | 4  | Sólo se permitirá la vivienda rural con densidad de población básica de una vivienda/ha (4.3 habitantes/ha) la que, para el caso de desarrollo de tipo ecoturístico, solo se permitirá como cabaña rustica para cuatro personas y constituidas con materiales locales, y no podrá rebasar agrupamientos de más de 5 cabañas por predio de 5 has. | El proyecto consiste en habitaciones para el hospedaje de turistas, por lo que no se instalará como vivienda rural ni cabaña rústica.                                                  |
|           | 19 | Queda prohibido el aprovechamiento habitacional de sitios como reholladas, cuevas, cenotes, grietas y pozos naturales.                                                                                                                                                                                                                           | Por las características del proyecto, no se realizará el aprovechamiento habitacional.                                                                                                 |
|           | 21 | Los fraccionamientos habitacionales suburbanos o rurales tipo residencial sólo se permitirán en las áreas que al respecto establezcan los Programa qde Desarrollo Urbano dentro de las manchas urbanas, a excepción del sector norte de la UGA 1, comprendida entre el aeropuerto y la mancha urbana de Puerto Morelos.                          | Por las características del proyecto, no se realizará el aprovechamiento habitacional.                                                                                                 |
| <b>C</b>  | 1  | Solo la superficie mínima indispensable para el proyecto constructivo podrá ser despalmada.                                                                                                                                                                                                                                                      | El lugar en donde se realizara el proyecto es sobre construcción previa por lo que no es necesario el despalme, no aplica el criterio.                                                 |
|           | 2  | Previo a la preparación y construcción del terreno, se deberá llevar a cabo un programa de rescate de ejemplares de flora y fauna susceptibles de ser reubicados en áreas aledañas, o en el mismo predio                                                                                                                                         | Se llevará a cabo el marcado y rescate de ejemplares de flora para reubicarlos en las zonas jardineadas del conjunto al finalizar la obra, de acuerdo a lo establecido en el criterio. |
|           | 3  | Los campamentos de construcción deberán ubicarse en áreas perturbadas como potreros y acahuales jóvenes, dentro del predio y sobre los sitios de desplante del proyecto, pero nunca sobre humedales, zona federal o vegetación natural.                                                                                                          | No se establecerá un campamento de construcción, los baños portátiles y el material de construcción se ubicaran sobre la construcción previa.                                          |

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

| CRITERIO | DESCRIPCIÓN | VINCULACION CON EL PROYECTO                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | 4           | Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de manejo in situ de desechos sanitarios.                                                                                                                                                            |
|          | 5           | Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de manejo integral (minimización, separación, recolección y disposición) de desechos sólidos.                                                                                                        |
|          | 7           | Al finalizar la obra deberá removerse toda la infraestructura asociada al campamento.                                                                                                                                                                              |
|          | 8           | Cualquier cambio o abandono de actividad deberá presentar y realizar un programa autorizado de restauración de sitio.                                                                                                                                              |
|          | 10          | No se permite la utilización de explosivos, excepto para la apertura de pozos domésticos de captación de agua potable aprobados por un Informe Preventivo Simplificado y en apego a los lineamientos de la SEDENA.                                                 |
|          | 11          | No se permite la disposición de materiales derivados de las obras, producto de excavaciones o rellenos sobre la vegetación.                                                                                                                                        |
|          | 12          | Los Residuos Sólidos y Líquidos derivados de la Construcción deben contar con un programa integral de manejo y disponerse en confinamientos autorizados por el Municipio.                                                                                          |
|          | 13          | Deberán tomarse medidas preventivas para la eliminación de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruidos provenientes de la maquinaria en uso en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.                                  |
|          | 14          | No se permite la utilización de palmas de las especies <i>Thrinax radiata</i> , <i>Pseudophoenix sargentii</i> , y <i>Coccothrinax readii</i> ( chit, cuca y nakás ), como material de construcción excepto las provenientes de Unidades de Conservación, Manejo y |

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

| CRITERIO  | DESCRIPCIÓN | VINCULACION CON EL PROYECTO                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |             | Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) o viveros autorizados.                                                                                                                                                                                                               |
|           | 15          | El almacenamiento y manejo de materiales deberá evitar la dispersión de polvos.                                                                                                                                                                                                              |
|           | 16          | Todo material calizo, tierra negra, tierra de despalme, arena del fondo marino, piedra de muca, y residuos vegetales, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados.                                                                                                         |
|           | 17          | Los campamentos de obras ubicadas fuera del centro de población no deberán ubicarse a una distancia menor de 4 km. de los centros de población.                                                                                                                                              |
|           | 18          | Las cimentaciones no deben interrumpir la circulación del agua subterránea entre el humedal y el mar.                                                                                                                                                                                        |
|           | 19          | Se recomienda la instalación subterránea de infraestructura de conducción de energía eléctrica y comunicación, evitando la contaminación visual del paisaje.                                                                                                                                 |
| <b>EI</b> | 3           | La instalación de infraestructura estará sujeta a Manifestación de Impacto Ambiental.                                                                                                                                                                                                        |
|           | 5           | Los asentamientos humanos y/o las actividades turísticas deberán contar con un programa integral de manejo y aprovechamiento de residuos sólidos.                                                                                                                                            |
|           | 8           | Se promoverá el composteo de los desechos orgánicos, para su utilización como fertilizantes orgánicos degradables en las áreas verdes.                                                                                                                                                       |
|           | 9           | Se promoverá la instalación de sanitarios secos composteros que eviten la contaminación del suelo y subsuelo y la proliferación de fauna                                                                                                                                                     |
|           |             | El proyecto no contempla la instalación de infraestructura.                                                                                                                                                                                                                                  |
|           |             | El proyecto considera establecer la separación de los residuos sólidos en orgánicos e inorgánicos. Los inorgánicos se separarán para su aprovechamiento por parte de recolectores particulares, en tanto que los orgánicos y no reciclables se dispondrán por medio del servicio de colecta. |
|           |             | El proyecto considera la separación de los residuos orgánicos. Su utilización en composteo se analiza en función de los espacios, a futuro.                                                                                                                                                  |
|           |             | Por sus características y mercado, no se considera la instalación de sanitarios secos composteros, sin embargo el proyecto contará con una planta de tratamiento de aguas                                                                                                                    |

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

| CRITERIO |    | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                       | VINCULACION CON EL PROYECTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |    | nociva en las zonas suburbanas y rurales.                                                                                                                                                                                                                                                         | residuales que evitará la contaminación del suelo y subsuelo, así como la proliferación de fauna nociva.                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|          | 10 | Los desarrollos turísticos y asentamientos humanos que incluyan clínicas, hospitales y centros médicos deberán contar con un sistema integral para el manejo y disposición de desechos biológico infecciosos.                                                                                     | La naturaleza del proyecto no considera la inclusión de las instalaciones mencionadas en este criterio, por lo que no resulta aplicable.                                                                                                                                                                                                                                                     |
|          | 11 | Los desarrollos turísticos y/o asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos líquidos y sólidos.                                                                                                                                                   | El proyecto contará con el espacio para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos, en tanto que los residuos líquidos serán enviados a la planta de tratamiento de aguas residuales.                                                                                                                                                                                                |
|          | 12 | Los desarrollos turísticos y los asentamientos humanos deberán contar con un sistema integral de minimización, tratamiento y disposición final de las aguas residuales in situ, de acuerdo a la normatividad de la Ley de Aguas Nacionales, su Reglamento y demás normatividad aplicable vigente. | El proyecto considera acciones y equipamiento para la reducción en el consumo de agua, así como la reducción en la generación de aguas residuales. Adicionalmente se contará con una planta de tratamiento de aguas residuales de aireación extendida, cuyo efluente será analizado en los tiempos que establezca la autoridad, para poder ser reutilizadas en el riego de las áreas verdes. |
|          | 13 | Se prohíbe la canalización del drenaje pluvial hacia el mar y cuerpos de agua superficiales y en caso de ser necesaria la perforación de pozos de absorción para su solución, se deberá obtener la anuencia de la SEMARNAT y la Comisión Nacional del Agua.                                       | El proyecto no canalizará el drenaje pluvial.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|          | 14 | Deberá estar separada la canalización del drenaje pluvial y sanitario en el diseño de calles y avenidas, además de considerar el flujo y colecta de aguas pluviales.                                                                                                                              | El proyecto no canalizará el drenaje pluvial.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|          | 16 | Se promoverá la reutilización de las aguas residuales previo cumplimiento de la normatividad vigente en materia de contaminación de aguas.                                                                                                                                                        | Se contará con una planta de tratamiento de aguas residuales de aireación extendida, cuyo efluente será analizado en los tiempos que establezca la autoridad, para poder ser reutilizadas en el riego de las áreas verdes.                                                                                                                                                                   |

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

| CRITERIO |    | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                    | VINCULACION CON EL PROYECTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | 17 | Las plantas de tratamiento de aguas servidas deberán contar con un sistema que minimice la generación de lodos y contarán con un programa operativo que considere la desactivación y disposición final de los lodos.           | El proyecto contará con una planta de tratamiento de aguas residuales de aireación extendida, en esta planta su principal característica es la minimización y reutilización de los lodos.                                                                                                                                                                                                    |
|          | 18 | Se deberá utilizar aguas tratadas para el riego de jardines y/o campos de golf. El sistema de riego deberá estar articulado a los sistemas de tratamiento de aguas residuales.                                                 | Se contará con una planta de tratamiento de aguas residuales de aireación extendida, cuyo efluente será analizado en los tiempos que establezca la autoridad, para poder ser reutilizadas en el riego de las áreas verdes.                                                                                                                                                                   |
|          | 19 | Queda prohibida la descarga de aguas residuales crudas al suelo y subsuelo.                                                                                                                                                    | El proyecto considera acciones y equipamiento para la reducción en el consumo de agua, así como la reducción en la generación de aguas residuales. Adicionalmente se contará con una planta de tratamiento de aguas residuales de aireación extendida, cuyo efluente será analizado en los tiempos que establezca la autoridad, para poder ser reutilizadas en el riego de las áreas verdes. |
|          | 20 | No se permitirá la disposición final de aguas tratadas en el Manglar.                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|          | 21 | Quedan prohibidas las quemas de desechos sólidos y vegetación, la aplicación de herbicidas y defoliantes y el uso de maquinaria pesada para el mantenimiento de derechos de vía.                                               | El proyecto cumplirá con este criterio puntualmente.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|          | 22 | Los taludes en caminos se deberán estabilizar con vegetación nativa.                                                                                                                                                           | El proyecto no contempla la construcción de caminos, por lo que no le es aplicable estos criterios                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|          | 23 | Los paramentos de los caminos de acceso deberán ser protegidos con árboles y arbustos nativos.                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|          | 24 | No se permite el derribo de árboles y arbustos ubicados en la orilla de los caminos.                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|          | 25 | Los caminos de acceso deberán contar con reductores de velocidad y señalamientos de protección de la fauna.                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|          | 27 | Los caminos que se construyan sobre zonas inundables deberán realizarse sobre pilotes o puentes, evitando el uso de alcantarillas, de tal forma que se conserven los flujos hidrodinámicos así como los corredores biológicos. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

| CRITERIO |    | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | VINCULACION CON EL PROYECTO                                                                                                                                                   |
|----------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | 28 | Se prohíbe la instalación de infraestructura para la disposición final de residuos sólidos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | No aplica el criterio ya que el proyecto no contempla la instalación de infraestructura para la disposición final de residuos sólidos.                                        |
|          | 36 | No se permite la construcción de muelles.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | No aplica el criterio ya que en el proyecto no se tiene contemplado la construcción de un muelle                                                                              |
|          | 38 | Se desarrollaran programas para la instalación de fuentes alternativas de energía.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | En el largo plazo el promovente analizará la factibilidad de instalación de paneles solares.                                                                                  |
|          | 43 | Se prohíben los campos de golf.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | No aplica el criterio ya que en proyecto no se tiene contemplado un campo de golf.                                                                                            |
|          | 48 | Todo proyecto de desarrollo turístico en la zona costera, deberá contar con accesos públicos a la zona federal marítimo terrestre, por lo que, en la realización de cualquier obra o actividad, deberá evitarse la obstrucción de los accesos actuales a dicha zona, debiendo proveer accesos a ésta, en el caso de que se carezca de ellos. Eventualmente, podrá permitirse la reubicación de los accesos existentes, cuando los proyectos autorizados así lo justifiquen. | En todo el periodo de desarrollo del proyecto se acatara lo descrito en el criterio.                                                                                          |
|          | 49 | No deberá permitirse la instalación de infraestructura de comunicación (postes, torres, estructuras, equipamiento, edificios, líneas y antenas) en ecosistemas vulnerables y sitios de alto valor escénico, cultural o histórico.                                                                                                                                                                                                                                           | En ninguna etapa del proyecto se contempla la instalación de infraestructura de comunicación en ecosistemas vulnerable y sitios de alto valor escénico, cultural o histórico. |
|          | 50 | En las obras de infraestructura sobre áreas marinas o cuerpos de agua, se prohíbe el uso de aceite quemado y de otras sustancias tóxicas en el tratamiento de la madera.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | No aplica el criterio ya que en ninguna fase del proyecto se pretende realizar infraestructura sobre áreas marinas o cuerpos de agua.                                         |
|          | 53 | Los caminos ya existentes sobre humedales deberán adecuarse con obras, preferentemente puentes, que garanticen los flujos hidrodinámicos y el libre tránsito de fauna, tanto acuática como terrestre.                                                                                                                                                                                                                                                                       | El criterio no aplica ya que el predio donde se desarrollara del proyecto no se encuentra en un humedal.                                                                      |

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

| CRITERIO | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                               | VINCULACION CON EL PROYECTO                                                                                            |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FF       | 1<br>Se prohíbe la tala y aprovechamiento de leña para uso turístico y comercial.                                                                                                                                                                         | No aplica el criterio por las características del proyecto.                                                            |
|          | 2<br>Los desarrollos turísticos y/o habitacionales, deberán minimizar el impacto a las poblaciones de mamíferos, reptiles y aves, en especial el mono araña.                                                                                              | El proyecto contempla señalizaciones y vigilancia para la fauna del sitio, particularmente las tortugas marinas.       |
|          | 5<br>Los usos del suelo en las áreas adyacentes a las playas de anidación de tortugas estarán sujetos a autorización de impacto ambiental que demuestre la no afectación de las nidadas.                                                                  | El proyecto acatará puntualmente el cumplimiento de todos estos criterios mediante las acciones específicas indicadas. |
|          | 6<br>En las playas de arribazón de tortugas sólo se permite la instalación de infraestructura fuera del área de influencia marina que será de 50 metros después de la línea de marea alta o lo que, en su caso, determinen los estudios ecológicos.       |                                                                                                                        |
|          | 7<br>Durante el período de anidación los propietarios del predio deberán coordinarse con la autoridad competente para la protección de las áreas de anidación de tortugas.                                                                                |                                                                                                                        |
|          | 8<br>La autorización de actividades en sitios de anidación de tortugas, estará sujeta al programa de manejo.                                                                                                                                              |                                                                                                                        |
|          | 9<br>Se prohíbe alterar las dunas y playas en áreas de arribazón de tortugas.                                                                                                                                                                             |                                                                                                                        |
|          | 10<br>En playas de arribazón de tortugas se prohíbe la iluminación directa al mar y la playa.                                                                                                                                                             |                                                                                                                        |
|          | 11<br>En las áreas adyacentes a las playas de arribazón de tortugas, de requerirse iluminación artificial, ésta será ámbar, para garantizar la arribazón de las tortugas, debiendo restringirse alturas e inclinación en función de estudios específicos. |                                                                                                                        |
|          | 12<br>Se prohíbe el tránsito de vehículos automotores sobre la playa salvo el necesario para acciones de vigilancia y mantenimiento autorizados.                                                                                                          |                                                                                                                        |
|          | 13<br>Se realizara la señalización de las áreas de paso y uso de las tortugas marinas durante la época de                                                                                                                                                 |                                                                                                                        |

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

| CRITERIO |    | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | VINCULACION CON EL PROYECTO                                                                                                                                                                    |
|----------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |    | anidación y desove de la tortuga marina.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                |
|          | 14 | En playas de arribazón de tortugas no se permite el acceso a ganado vacuno, porcino, caballar, ovino o de cualquier otra índole, la introducción de especies exóticas, ni el acceso de perros y gatos, así como la permanencia de residuos fecales de los mismos en la playa.                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                |
|          | 15 | En las áreas verdes deberán dejarse en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original según la especie.                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Para la ejecución del proyecto se pretende realizar el rescate de los árboles para después reubicarlos en las áreas verdes del mismo.                                                          |
|          | 16 | Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre, salvo lo que la Ley General de Vida Silvestre prevea.                                                                                                                                                                                                                                                            | El proyecto no realizará la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre.                                                                                     |
|          | 17 | Se permite establecer viveros e invernaderos autorizados.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Solo se establecerá un invernadero temporal para la vegetación que se rescate y después reubicarla nuevamente al finalizar la construcción del proyecto.                                       |
|          | 18 | Se prohíbe el uso de compuestos químicos para el control de malezas o plagas. Se promoverá el control mecánico o biológico.                                                                                                                                                                                                                                                                                   | La poda se realizara por medios manuales y mecánicos en su caso.                                                                                                                               |
|          | 19 | Se promoverá la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) no extractivas.                                                                                                                                                                                                                                                                     | El criterio no aplica ya que n se contempla la instalación de UMAS                                                                                                                             |
|          | 20 | No se permite la extracción de flora y fauna acuática en cenotes, excepto para fines de investigación autorizado por la SEMARNAT.                                                                                                                                                                                                                                                                             | El criterio no aplica ya que el proyecto no realizará a extracción de flora y fauna acuática en cenotes.                                                                                       |
|          | 21 | Se prohíbe el aprovechamiento de las plantas <i>Thrinax radiata</i> , <i>Pseudophoenix sargentii</i> , <i>Chamaedorea seifrizii</i> , <i>Coccothrinax readii</i> y <i>Beaucarnea ameliae</i> (chit, cuca, xiat, nakás y despeinada o tsipil) y todas las especies de orquídeas, a excepción de las provenientes de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) | En el predio del proyecto se cuentan con algunas especies mencionadas en el criterio. No se realizará su aprovechamiento, por el contrario se rescatarán y reubicarán en las zonas jardinadas. |

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

| CRITERIO | DESCRIPCIÓN | VINCULACION CON EL PROYECTO                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | 22          | Se prohíbe la introducción de especies de flora y fauna exóticas invasivas.                                                                                                                                                                                           |
|          | 23          | Se promoverá la erradicación de las plantas exóticas perjudiciales a la flora nativa, particularmente el pino de mar <i>Casuarina equisetifolia</i> y se restablecerá la flora nativa.                                                                                |
|          | 24          | En las áreas verdes se emplearán plantas nativas y se restringirán aquellas especies que sean perjudiciales a esta flora.                                                                                                                                             |
|          | 26          | Se prohíbe el uso de explosivos, dragados y construcciones cercanas a arrecifes y manglares.                                                                                                                                                                          |
|          | 32          | Se prohíben los dragados, apertura de canales, boca y cualquier obra o acción que afecte a la comunidad coralina y la línea de costa.                                                                                                                                 |
|          | 34          | En zonas donde exista la presencia de especies incluidas en la NOM ECOL-059-1994, deberán realizarse los estudios necesarios para determinar las estrategias que permitan minimizar el impacto negativo sobre las poblaciones de las especies aludidas en esta norma. |
|          | 36          | Se prohíben los dragados y explosivos en áreas de manglar.                                                                                                                                                                                                            |
| MAE      | 1           | En las playas sólo se permite la construcción de estructuras temporales como palapas de madera o asoleaderos.                                                                                                                                                         |
|          | 2           | Las acciones tendientes a establecer medidas para el control de la erosión en la zona costera estarán sujetas a Manifestación de Impacto Ambiental, la que deberá analizar con detalle las implicaciones que éstas generen en los predios colindantes.                |
|          | 5           | Se prohíbe la extracción de arena de playas, dunas y lagunas costeras.                                                                                                                                                                                                |

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

| CRITERIO |    | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                      | VINCULACION CON EL PROYECTO                                                                                                                    |
|----------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | 6  | Se prohíbe el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos no biodegradables.                                                                                                                               | Por sus características, el proyecto no realizará el vertimiento de las sustancias descritas en este criterio.                                 |
|          | 7  | No se permite la infraestructura recreativa y de servicios en el cordón de las dunas frontal.                                                                                                                    | En ninguna fase del proyecto se tiene contemplado la construcción de infraestructura en el cordón de las dunas frontal.                        |
|          | 8  | La construcción de edificaciones podrá llevarse a cabo después del cordón de dunas, a una distancia no menor de 40 m. de la Zona Federal y en altura máxima de 6 m.                                              | Aun que es en construcción previa el desarrollo del proyecto, este se apega en base a lo descrito en el criterio.                              |
|          | 9  | No deberán realizarse nuevos caminos sobre dunas.                                                                                                                                                                | El proyecto no contempla caminos nuevos sobre las dunas.                                                                                       |
|          | 10 | Solo se permite la construcción de accesos peatonales elevados y transversales sobre las dunas.                                                                                                                  | El proyecto no contempla caminos nuevos sobre las dunas.                                                                                       |
|          | 11 | No se permite la remoción de la vegetación natural en el cordón de las dunas, ni la modificación de éstas.                                                                                                       | No se realizará la remoción de vegetación en el cordón de dunas.                                                                               |
|          | 12 | La utilización de los humedales estará sujeta a la autorización de impacto ambiental que garantice el mantenimiento de los procesos geohidrológicos, calidad de agua, flujo de nutrientes y diversidad biológica | El criterio no aplica ya que dentro de las etapas del proyecto no se hace la utilización de humedales.                                         |
|          | 13 | Se prohíbe la desecación, dragado y relleno de cuerpos de agua, cenotes, lagunas, rejolladas y manglar.                                                                                                          | El proyecto no realizará la desecación, dragado y relleno de cuerpos de agua, cenotes, lagunas, rejolladas y manglar en ninguna de sus etapas. |
|          | 14 | Complementario a los sistemas de abastecimiento de agua potable, en todas las construcciones se deberá contar con infraestructura para la captación de agua de lluvia.                                           | El promovente analizará la posibilidad de implementación de este tipo de sistemas en sus edificaciones.                                        |
|          | 15 | El aprovechamiento de aguas subterráneas deberá garantizarse con estudios geohidrológicos, aprobadas por la CNA para justificar que la extracción no produce intrusión salina.                                   | No aplica el criterio ya que no se realizará aprovechamiento de aguas subterráneas.                                                            |
|          | 17 | Se deberá mantener o en su caso restaurar la vegetación de la zona federal y cuerpos de agua.                                                                                                                    | No aplica el criterio debido a que el proyecto es sobre construcción previa y no hay vegetación natural ni cuerpos de agua cercanos.           |
|          | 18 | Se deberá mantener o en su caso restaurar la vegetación de la zona perimetral a los cuerpos de agua.                                                                                                             |                                                                                                                                                |

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

| CRITERIO |    | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                         | VINCULACION CON EL PROYECTO                                                                                                                                                                 |
|----------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | 21 | Sólo se permite desmontar hasta el 15% de la cobertura vegetal del predio, con excepción del polígono de la UGA 7 que incluye el área de X'cacelel-X'cacelelito.                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                             |
|          | 23 | La reforestación deberá realizarse con flora nativa.                                                                                                                                                                                                                                | Se utilizara la vegetación existente en el predio que estará en un invernadero temporal para su posterior reubicación                                                                       |
|          | 24 | No se permite modificar o alterar física y/o escénicamente dolinas, cenotes y cavernas.                                                                                                                                                                                             | No aplica el criterio ya que el proyecto no se encuentra en ningún escenario como dolinas, cenotes o cavernas.                                                                              |
|          | 25 | No se permitirá el dragado, relleno, excavaciones, ampliación de los cenotes y la remoción de la vegetación, salvo en caso de rescate, previo estudio de impacto ambiental.                                                                                                         |                                                                                                                                                                                             |
|          | 26 | Se prohíbe el desmonte, despálme o modificaciones a la topografía en un radio de 50 m. alrededor de los cenotes, dolinas y/o cavernas.                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                             |
|          | 27 | La utilización de cavernas y cenotes estará sujeta a una evaluación de impacto ambiental y estudios ecológicos que permitan generar medidas que garanticen el mantenimiento de la biodiversidad; promoviendo además la autorización para su uso ante la Comisión Nacional del Agua. |                                                                                                                                                                                             |
|          | 29 | Los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación natural entre predios colindantes para la movilización de fauna silvestre.                                                                                                                          | El proyecto a realizar se encuentra sobre la franja costera que se encuentra muy desarrollada por infraestructura turística y dividida por una carretera, por lo que no aplica el criterio. |
|          | 30 | En zonas inundables no se permite la alteración de los drenajes naturales principales.                                                                                                                                                                                              | En el predio no se presentan estas características.                                                                                                                                         |
|          | 31 | Las obras autorizadas sobre manglares deberán garantizar el flujo y reflujo superficial del agua a través de un estudio geohidrológico.                                                                                                                                             | El proyecto a realizar será sobre construcción previa y no se encuentra sobre manglar por lo que no aplica el criterio.                                                                     |
|          | 32 | Se prohíbe la obstrucción y modificación de escurrimientos pluviales.                                                                                                                                                                                                               | En el predio no se presentan estas características.                                                                                                                                         |
|          | 33 | Se promoverá el control integrado en el manejo de plagas, tecnologías, espacio y disposición final, de envases de plaguicidas.                                                                                                                                                      | El proyecto no considera el uso de plaguicidas.                                                                                                                                             |

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

| CRITERIO |    | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                 | VINCULACION CON EL PROYECTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TU       | 3  | Se podrán llevar a cabo desarrollos turísticos con una densidad neta de hasta 30 cuartos/ha, en el área de desmonte permitida.                                                                                                              | El proyecto se realizará sobre un predio previamente impactado, por lo que no se realizará el desmonte. El proyecto a desarrollar considera la construcción de espacios de alojamiento tipo <b>junior suite</b> (equivalentes a 1.5 ctos.), por lo que el proyecto cumple con el criterio de densidad.                               |
|          | 10 | Las actividades recreativas deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos y líquidos.                                                                                                                               | El proyecto no considera la realización de actividades recreativas, sin embargo en el conjunto se consideran acciones específicas para el manejo de residuos sólidos y líquidos, mismas que ya se han descrito.                                                                                                                      |
|          | 11 | Las actividades recreativas deberán contar con un reglamento que minimice impactos ambientales hacia la flora, fauna y formaciones geológicas.                                                                                              | Se contempla la señalización y difusión de información para la protección de la flora, fauna del sitio.                                                                                                                                                                                                                              |
|          | 15 | Las edificaciones no deberán rebasar la altura promedio de la vegetación arbórea del Corredor que es de 12.0 m.                                                                                                                             | Por las características, magnitudes del proyecto y la descripción del proyecto no se rebasara de lo establecido.                                                                                                                                                                                                                     |
|          | 17 | La construcción de hoteles e infraestructura asociada ocupará como máximo el 10% del frente de playa del predio que se pretenda desarrollar.                                                                                                | El diseño del proyecto considera este criterio, ya que en conjunto las habitaciones ocupan el 29% del predio y están distribuidas a lo largo del predio.                                                                                                                                                                             |
|          | 18 | Las actividades turísticas y/o recreativas estarán sujetas a estudios ecológicos especiales que determinen áreas y horarios de actividades, así como la capacidad de carga de conformidad con la legislación vigente en la materia.         | Las principales actividades turísticas y recreativas están ligadas al uso de la playa por parte de los turistas. El uso de la playa tendrá reglas que se explican a los turistas a su ingreso, entre las que destacan el retiro de camastros de playa a partir de las 8 de la noche y el respeto a la presencia de fauna (tortugas). |
|          | 21 | En los casos en que las zonas aptas para el turismo colinden con alguna área natural protegida, deberán establecerse zonas de amortiguamiento entre ambas, a partir del límite del área natural protegida hacia la zona de aprovechamiento. | El predio no colinda con áreas naturales protegidas.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|          | 22 | En el desarrollo de los proyectos Turísticos, se deberán mantener los                                                                                                                                                                       | El proyecto turístico se desarrollara sobre construcción previa por lo                                                                                                                                                                                                                                                               |

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

| CRITERIO | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | VINCULACION CON EL PROYECTO                                                                                                                                                         |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | ecosistemas excepcionales tales como formaciones arrecifales, selvas subperennifolias, manglares, cenotes y caletas, entre otros; así como las poblaciones de flora y fauna incluidos en la NOM 059.                                                                                                                                                      | que no afecta directamente ecosistemas excepcionales. Las poblaciones de flora y fauna se protegerán a través de las medidas ya descritas.                                          |
| 23       | Excepto lo mencionado en el criterio TU 22, en las actividades y los desarrollos turísticos, el área no desmontada quedará distribuida perimetralmente alrededor del predio y del conjunto de las edificaciones e infraestructura construidas.                                                                                                            | Las actividades turísticas del proyecto se limitan al predio y la zona federal adyacente.                                                                                           |
| 24       | En las actividades y desarrollos turísticos, el cuidado conservación y mantenimiento de la vegetación del área no desmontada es obligación de los dueños del desarrollo o responsable de las actividades mencionadas, y en caso de no cumplir dicha obligación, se aplicarán las sanciones correspondientes conforme a la normatividad aplicable vigente. | El predio se encuentra previamente impactado y no presenta vegetación natural, por lo que no existirá desmonte. El promovente tendrá cuidado de las áreas jardineadas del proyecto. |
| 34       | Los prestadores de servicios turísticos o comerciales y los instructores o guías, deberán proporcionar a los usuarios las condiciones de seguridad necesarias para realizar las actividades para las cuales contraten sus servicios, de acuerdo a la legislación aplicable en la materia.                                                                 | No se contempla la prestación de este tipo de servicios.                                                                                                                            |
| 40       | Se prohíbe dar alimento a la Fauna silvestre.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Se contara con señalización y vigilancia para que se cumpla el criterio.                                                                                                            |
| 43       | En las Zonas Arqueológicas solo se permite la construcción de obras, infraestructura o desarrollo avaladas por el Instituto Nacional de Antropología e Historia.                                                                                                                                                                                          | El criterio no aplica ya que el proyecto no se encuentra sobre, ni cerca de algún vestigio o ruina.                                                                                 |
| 44       | Antes de efectuar cualquier tipo de desarrollo e infraestructura se deberá efectuar un reconocimiento arqueológico y notificar al Instituto Nacional de Antropología e Historia de cualquier vestigio o sacbé (camino blanco maya) que se encuentre.                                                                                                      |                                                                                                                                                                                     |
| 45       | Se consideran como equivalentes:<br>• Una villa a 2.5 cuartos de hotel.                                                                                                                                                                                                                                                                                   | El proyecto a desarrollar considera la construcción de espacios de                                                                                                                  |

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

| CRITERIO | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | VINCULACION CON EL PROYECTO                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un departamento, estudio o llave hotelera a 2.0 cuartos de hotel.</li> <li>• Un cuarto de clínica hotel a 2.0 cuartos de hotel</li> <li>• Un camper sencillo y cuarto de motel a 2.0 cuartos de hotel. • Un cuarto de motel a 1 cuarto de hotel.</li> <li>• Una Junior suite a 1.5 cuarto de hotel.</li> <li>• Una suite a 2 cuartos de hotel.</li> </ul> <p>Se define como cuarto hotelero tipo al espacio de alojamiento destinado a la operación de renta por noche, cuyos espacios permiten brindar al huésped servicios sanitarios, área dormitorio para dos personas, guarda de equipaje y área de estar; no incluirá locales para preparación o almacenamiento de alimentos y bebidas. La cuantificación del total de cuartos turísticos incluye las habitaciones necesarias del personal de servicio, sin que esto incremente su número total.</p> | alojamiento tipo <b>junior suite</b> . Sus características cumplen con lo descrito en este criterio: son espacios de alojamiento destinado a la operación de renta por noche, cuyos espacios permiten brindar al huésped servicios sanitarios, área dormitorio para dos personas, guarda de equipaje y área de estar. |
| AA       | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Solo está permitida la actividad agrícola en sitios con vegetación perturbada.                                                                                                                                                                                                                                        |
|          | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Solo se permite el uso de herbicidas y plaguicidas biodegradables.                                                                                                                                                                                                                                                    |
|          | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Solo se permitirán sistemas de riego que estén aprobados y autorizados por la SAGARPA.                                                                                                                                                                                                                                |
|          | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | En la preparación del terreno para las actividades agrícolas se deberá usar el método de roza, tumba y limpia, quedando estrictamente condicionada la utilización del fuego a lo establecido en las disposiciones jurídicas aplicables o en tanto estas no se expidan, en la NOM-EMSEMARNAP/SAGAR 1996.               |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | El criterio no aplica, el rubro del proyecto difiere a la descripción del criterio.                                                                                                                                                                                                                                   |
| APC      | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Para el control de malezas se utilizaran compuestos biodegradables.                                                                                                                                                                                                                                                   |
|          | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Está prohibida la actividad pecuaria en zonas aledañas a los desarrollos turísticos y habitacionales                                                                                                                                                                                                                  |
|          | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | El uso de garrapaticidas o de otros compuestos químicos para el control de enfermedades en el ganado, deberá hacerse en sitios                                                                                                                                                                                        |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | La poda se realizara por medios manuales y mecánicos en su caso.<br><br>El criterio no aplica, el rubro del proyecto difiere a la descripción del criterio.                                                                                                                                                           |

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
 PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

| CRITERIO |   | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                            | VINCULACION CON EL PROYECTO                                                                                                   |
|----------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |   | adecuados para ello y conforme a lo indicado por la SAGARPA.                                                                                                                                                           |                                                                                                                               |
|          | 5 | El establecimiento de potreros se hará solo en sitios con vegetación perturbada.                                                                                                                                       |                                                                                                                               |
|          | 6 | Los excrementos se confinarán en sitios con malla impermeable para impedir la contaminación del suelo y subsuelo                                                                                                       |                                                                                                                               |
|          | 8 | Los excrementos resultantes de la actividad pecuaria deberán someterse a un tratamiento (composta o biodigestores) para evitar la contaminación de mantos freáticos y la proliferación de fauna nociva y malos olores. |                                                                                                                               |
| AF       | 1 | Solo se permite coleccionar frutos, semillas o restos de madera con fines de subsistencia.                                                                                                                             | El proyecto contempla la utilización de señalizaciones de advertencia para el cuidado de flora y fauna del sitio en cuestión. |

### **III.2.-Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tulum (PDU-CP TULUM).**

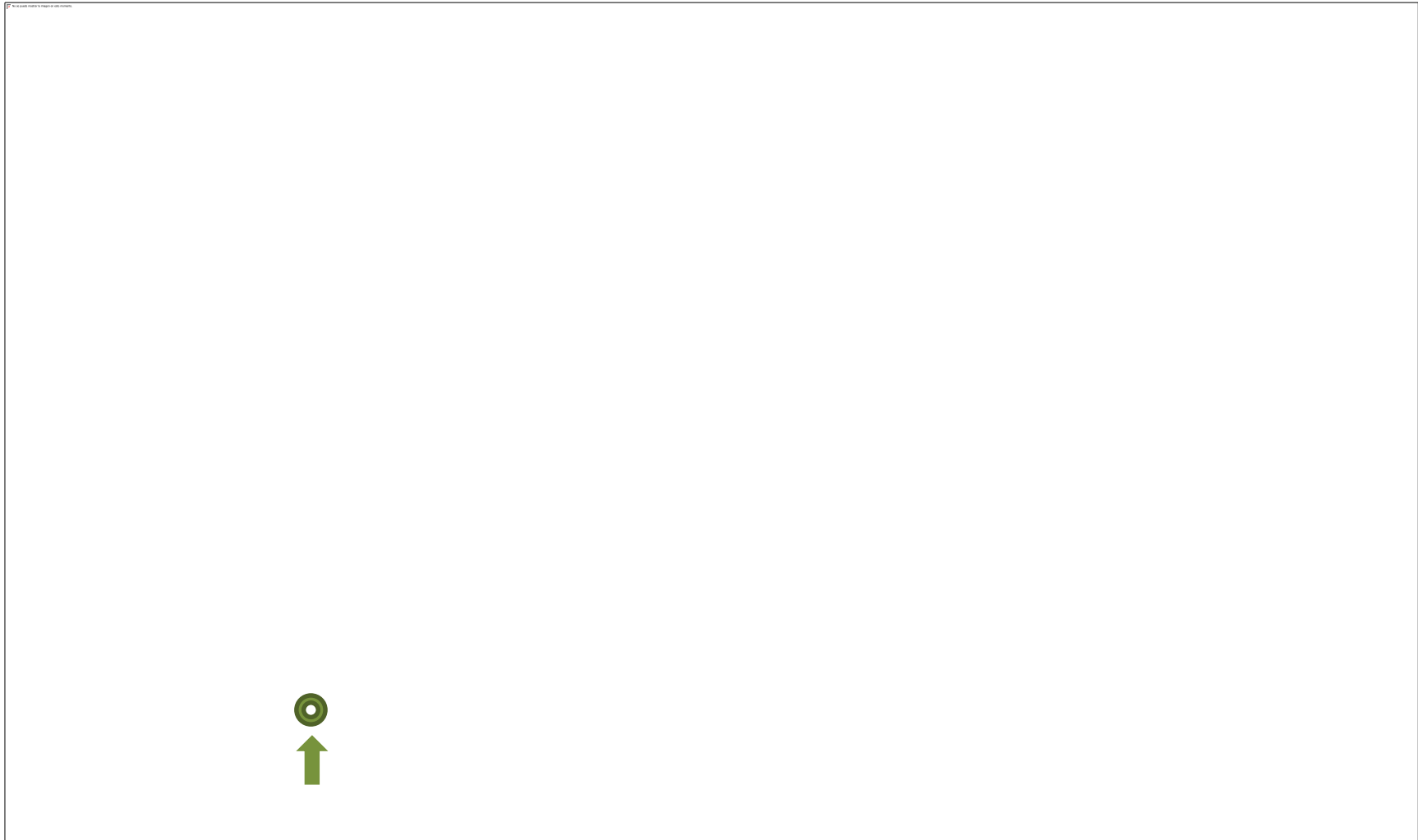
El PDU-CP Tulum cuenta con una superficie total del polígono de 13-655.35 hectáreas y establece tres zonas diferenciadas de alojamientos turísticos (*Imagen 2*). El proyecto se encuentra ubicado en la playa entre el límite de la zona arqueológica y Boca Paila; en donde el PDU establece:

*“En virtud de que la vocación de la localidad se dirige a las actividades turísticas es necesario el establecimiento de áreas donde se puedan radicar empresas hoteleras de bajo impacto, para turismo ecológico de baja densidad que consuman y produzcan servicios y empleos para la población y generen recursos.” (pp. 111, PDU-CP Tulum 2006-2030)*

Con base en la zonificación del PDU-CP Tulum en cuanto a los usos del suelo actuales, el proyecto se encuentra en una zona con uso turístico hotelero. La regulación del mismo está sujeta al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún-Tulum (POET-CCT).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

*Imagen 2.- Usos de suelo del PDU CP Tulum*



### III.3.- Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.

El terreno se encuentra dentro de la franja costera, la cual está muy desarrollada, colinda con la carretera Tulum- Boca Paila en el oeste y al este con zona federal. En colindancia con el predio no hay ningún área natural protegida, sin embargo, este se localiza al sur del Parque Nacional Zona Arqueológica de Tulum y norte de la Reserva de Biosfera de Sian Ka'an.

En la playa colindante arriban diferentes especies de tortugas marinas, mismas que se encuentran incluidas en diferentes categorías de riesgo dentro del Apéndice I de la lista de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES), la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y, la 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.

### III.4.-Normas Oficiales Mexicanas.

El proyecto está sujeto al cumplimiento de las siguientes formas Oficiales Mexicanas, cuyo análisis de cumplimiento se presenta en la siguiente Tabla 1.

*Tabla 3.- Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables*

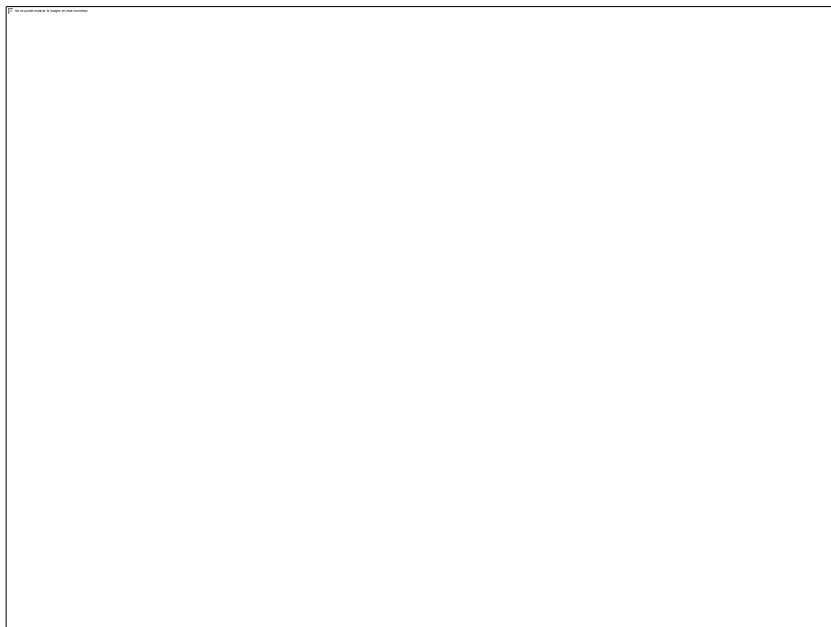
| Norma Oficial Mexicana                                                                                                                                                                                                  | Descripción del cumplimiento del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Campo de aplicación: agua.</b>                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</b>                                  | Las disposiciones de esta NOM serán atendidas, particularmente en cuanto a asegurar la calidad de las aguas residuales tratadas por la planta de tratamiento de aireación extendida para después ser utilizadas en el riego de las áreas verdes del conjunto, por lo que se llevará el monitoreo permanente de la calidad del efluente de la planta, en los tiempos y condiciones que establezca la CONAGUA.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Campo de aplicación: residuos peligrosos, residuos de manejo especial y residuos domésticos</b>                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993, Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente</b> | Durante la fase de construcción se prevé la posible generación temporal de aceites y grasas durante las etapas de preparación del terreno y construcción. Estos aceites podrán ser generados por la maquinaria que será empleada; también se prevé la generación de otro tipo de residuos especiales como restos de pinturas, estopas o trapos impregnados, envases de pintura y aerosoles, etc., por ello se considera establecer acuerdos específicos con los contratistas que trabajen para el Promovente. Por lo que se refiere a los residuos de manejo especial producto del mantenimiento de las instalaciones, se consideran también medidas concretas para su manejo y confinamiento temporal, así como para su entrega a empresas acreditadas para realizar su disposición final. Estas empresas deberán |

| Norma Oficial Mexicana                                                                                                                                                                                                                                                                       | Descripción del cumplimiento del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>acreditar su reconocimiento por parte de la autoridad federal correspondiente para tal fin.</p> <p>Los residuos de carácter domiciliario (también identificados como residuos municipales), su manejo y disposición se ajustarán a las disposiciones de la legislación local aplicable.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Campo de aplicación: protección de especies</b>                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p><b>Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección.</b></p> | <p>La aplicación de las especificaciones de esta NOM será asegurada durante todas las etapas de desarrollo del proyecto, particularmente para la protección de las especies de flora presentes en el predio, si bien dentro del predio del proyecto sólo se identificó ejemplares de palma chit (<i>Thrinax radiata</i>), listada como especie no endémica, amenazada. Para el cuidado de estas especies se realizará el rescate por métodos manuales y se ubicarán en un vivero temporal para su posterior reubicación en las áreas jardineadas del conjunto.</p>                                                                |
| <p><b>NOM-162-SEMARNAT-2012. Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación</b></p>                                                                                                      | <p>En el cumplimiento de dicha norma, el promovente del Proyecto colaborará con las autoridades municipales en el cuidado de los nidos marcados en el sitio, se colocarán letreros informativos sobre las tortugas marinas para los huéspedes. Además, se retirarán los camastros de playa por las noches y no se contará con iluminación artificial en la playa.</p>                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Campo de aplicación: contaminación por ruido</b>                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p><b>Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</b></p>                                                                                                                  | <p>Si bien las molestias potenciales por generación de ruido no provendrán de fuentes fijas, sino que se prevé que ocurrirán durante las etapas de preparación y construcción por las actividades de estas etapas; se considera que el ruido solo se generará durante las horas diurnas en horarios de trabajo específicos y por periodos intermitentes. Esto se hará como medida preventiva, aplicable a los contratistas y prestadores de servicios que trabajen para el Promovente, a efecto de asegurar la mitigación de los ruidos potenciales.</p>                                                                          |
| <b>Campo de aplicación: protección de ecosistemas</b>                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p><b>Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.</b></p>                                                                 | <p>Si bien, tanto en el predio que ocupa el proyecto como en el polígono que se considera como el <b>Sistema Ambiental</b> en el que se localiza, <b>NO</b> se registra la presencia de humedales de manglar, el análisis de las disposiciones de esta NOM es imprescindible para evidenciar, numeral por numeral, la absoluta carencia de efectos negativos sobre dichos ecosistemas, puesto que a pesar de estar separado por la vía Tulum-Boca Paila, el ecosistema de manglar se encuentra a menos de 100 metros del predio donde se desarrollará el proyecto.</p> <p>Dicho análisis se presenta en la siguiente Tabla 2.</p> |

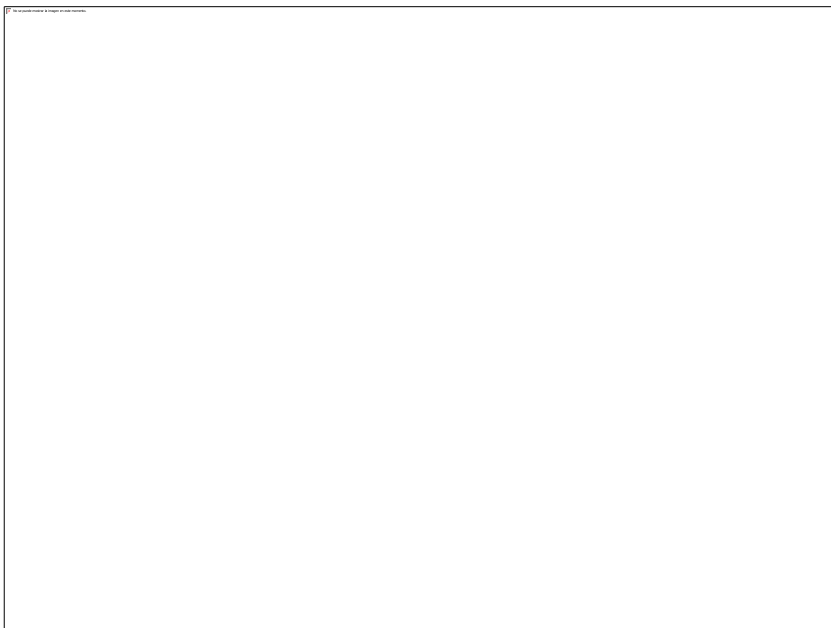
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

Tanto en el predio que ocupa el proyecto como en el polígono que se considera como el **Sistema Ambiental** en el que se localiza, **NO** se registra la presencia de humedales de manglar. El ecosistema de manglar se localiza al oeste del predio, cruzando la vía Tulum-Boca Paila, en predios particulares (Fotos 1 y 2). El humedal presenta señales de perturbación por actividad antropogénica, ajenos al promovente y al proyecto.

*Foto 1.- Ecosistema de humedal en predios particulares al oeste del predio, cruzando la carretera Tulum-Boca Paila*



*Foto 2.- Ecosistema de humedal en predios particulares al oeste del predio, cruzando la carretera Tulum-Boca Paila*



El manglar se encuentra a menos de 100 metros de distancia a la que se ubicará el proyecto: La situación preexistente de la ubicación del predio en una franja costera considerada para el desarrollo turístico, en una zona donde la infraestructura de la vía de comunicación paralela a la línea de costa separa al predio costero del humedal, permite afirmar que no habrá afectación alguna a este tipo de vegetación, ya que la superficie total del predio y la que será intervenida por el proyecto no contiene individuos, ni poblaciones de manglar, así como tampoco constituye un humedal costero. Sin embargo, se presenta en la siguiente tabla el análisis detallado de la vinculación del proyecto con la NOM-022.

Tabla 4.- Análisis detallado de la vinculación del proyecto con la NOM-022.

| Num.    | Especificación                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Vinculación del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.0     | <i>“El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplan los siguientes puntos...”</i> | Este lineamiento de la NOM es respetado en su totalidad por el proyecto, tomando en cuenta que tanto en el predio que ocupa el proyecto como en el polígono que se considera como el Sistema Ambiental en el que se localiza, NO se registra la presencia de humedales de manglar, por lo que éste no será afectado bajo ninguna circunstancia, no se incidirá negativamente sobre su integralidad ya que no se afectará a un solo individuo de la población, no se alterará su zona de influencia directa y, sobre todo porque ni en su construcción y ni mucho menos en su operación, el proyecto desarrollará acciones que incidan negativa o directamente sobre éste ecosistema.                                |
| 4.0 (a) | <i>“La integralidad del flujo hidrológico del humedal costero”</i>                                                                                                                                                                                                                                                         | La construcción y la operación del proyecto no modifica el patrón ni la dinámica geohidrológica subterránea o superficial del Sistema Ambiental.<br><br>Aunque el manglar se encuentra a menos de 100 metros de distancia a la que se ubicará el proyecto, la situación preexistente del predio como parte de un desarrollo turístico en una zona donde la infraestructura de las vías de comunicación transversales construidas la separa del humedal, permite afirmar que no habrá afectación alguna a este tipo de vegetación ya que la superficie total del predio y la que será intervenida por el proyecto no contiene individuos, ni poblaciones de manglar, así como tampoco constituye un humedal costero. |
| 4.0 (b) | <i>“La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental”</i>                                                                                                                                                                                                                                 | Como ya se indicó, el establecimiento y la operación del proyecto no afectará ni incidirá, en ninguna medida negativa, en la conservación del ecosistema del manglar existente, particularmente porque no afectará las características de la hidrología superficial y subterránea que actualmente definen a dicho espacio geográfico, puesto que no existen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

| Num.       | Especificación                                                                                                                                                                 | Vinculación del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |                                                                                                                                                                                | escurrimientos naturales en la zona ni en el predio. Ambas condiciones garantizan el mantenimiento de su integridad como ecosistema.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 4.0<br>(c) | <i>“Su productividad natural”</i>                                                                                                                                              | <p>El humedal de manglar ubicado en el Sistema Ambiental se encuentra con ciertos niveles de afectación debido al tránsito constante derivado de la actividad turística y desarrollo propios de la zona donde se ubica el predio.</p> <p>Por lo anterior su función como ecosistema registra limitaciones significativas caracterizadas por una reducción en los servicios ambientales propios de este tipo de ambientes, dada la colindancia con la infraestructura de la carretera y de la zona turística.</p> <p>En este sentido el proyecto sujeto a evaluación, no incide en la conservación total de la estructura y la función del ecosistema de manglar en su estado actual; por lo que <u>no afectará en ninguna proporción su superficie</u> ni mucho menos las condiciones hidrológicas actuales que aseguran su funcionamiento.</p> |
| 4.0<br>(d) | <i>“La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas”</i>                                                                                                            | <p>El proyecto no incide sobre la cantidad de turistas que arriban al sistema de manglares, puesto que el acceso está restringido por una cerca, además de que los accesos al sistema están ubicados en otros predios particulares ajenos al promovente.</p> <p>Por otra parte, el diseño no incide sobre la superficie del manglar, así como en los procesos ambientales básicos que le dan sostén, como son la hidrología superficial y subterránea por lo que no altera o rebasa la capacidad de carga del ecosistema.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4.0<br>(e) | <i>“Integridad de las zonas de nidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje”</i>                                                                                  | Considerando que el proyecto no incide directamente en la conservación total del humedal de manglar, se afirma que dichos servicios ambientales se mantendrán en tanto las condiciones de los predios particulares ajenos al promovente se conserven.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 4.0<br>(f) | <i>“La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales”</i> | La ubicación y características del proyecto no inciden directamente en la preservación del manglar y por lo tanto en el mantenimiento de los vínculos que tiene este ecosistema con la duna costera y la zona marina adyacente, en las condiciones en que actualmente se encuentra, ya que no tiene colindancia directa y entre el predio y el ecosistema está la vía Tulum-Boca Paila.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

| Num.       | Especificación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Vinculación del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.0<br>(g) | <i>“Cambios de las características ecológicas”</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Debido al diseño del proyecto y la selección del sitio para su establecimiento, este no modifica y por lo tanto permite la preservación total de la superficie del humedal de manglar, de su zona de influencia inmediata y de la hidrología superficial y subterránea, por tanto no se prevé que ocurran cambios en sus características ecológicas atribuibles al desarrollo y operación del proyecto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 4.0<br>(h) | <i>“Servicios ecológicos y eco fisiológicos”</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>Los factores ambientales más significativos que determinan la existencia de un ecosistema de manglar, así como su estructura y función ambiental, son principalmente: a) la salinidad, b) el hidroperiodo, c) la microfotografía, d) el tipo de sustrato, e) el clima y f) la influencia de procesos naturales como los fenómenos hidrometeorológicos y la erosión costera.</p> <p>Sobre esos particulares el proyecto no influye sobre la preservación del total de la superficie del manglar existente en y mantiene en todo momento, desde la construcción, durante la operación y en el mantenimiento, las características que le dan soporte a dicho ecosistema respecto a la salinidad, el hidroperíodo, la microtopografía y el tipo de sustrato del sistema de manglar, puesto que no serán modificados por el proyecto.</p> |
| 4.1        | <i>“Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero”.</i> | Como se estableció en la descripción del proyecto que se hace en el capítulo II de la MIA-P, el proyecto, <u>no implica el desplante de obra alguna en el área poblada por el manglar</u> y, se asegura el mantenimiento de las características actuales de la hidrología superficial y subterránea en todo el predio; por otra parte existe un efecto barrera de la vía Tulum-Boca Paila, por lo que no existe efecto directo en la zona de influencia del humedal de manglar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 4.2        | <i>“Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración”</i>                                                                                                                                                              | El diseño del proyecto no prevé la apertura de ningún tipo de canalización u obra de funciones similares.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

| Num. | Especificación                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Vinculación del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.3  | <i>“Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, azolvamiento y modificación del balance hidrológico”.</i> | El diseño del proyecto no prevé la apertura de ningún tipo de canalización u obra de funciones similares.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 4.4. | <i>“El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta”.</i>                                       | El diseño del proyecto no prevé el establecimiento de infraestructura marina u obra de funciones similares.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 4.5  | <i>“Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero”.</i>                                                                                                                                                                                               | El diseño del proyecto no prevé la construcción de algún elemento como el señalado ni en la zona de influencia del humedal costero, ni en sus colindancias.                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 4.6  | <i>“Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y azolvamiento”</i>                                                                                                                                                                                                                           | Por las razones ya expuestas, el proyecto no tendrá influencia directa sobre el humedal por contaminación o azolvamiento.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 4.7  | <i>“La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal</i>                                    | El proyecto no considera utilizar o realizar ningún tipo de vertido de agua al humedal existente colindante al oeste del predio cruzando la vía Tulum-Boca Paila.<br><br>El efluente de la planta de tratamiento de aguas residuales de aireación extendida tendrá un segundo tratamiento a través de humedales y posteriormente se reutilizará en el riego de las áreas verdes, por lo que deberá cumplir lo que establece la NOM-001-SEMARNAT. |

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

| Num. | Especificación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Vinculación del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <i>costero garanticen la viabilidad del mismo.”</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 4.8  | <i>“Se deberá prevenir el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón, metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se viertan a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.”</i> | <p>El proyecto no considera ningún tipo de vertido de agua con sustancias contaminantes al humedal existente colindante al oeste del predio cruzando la vía Tulum-Boca Paila.</p> <p>El efluente de la planta de tratamiento de aguas residuales de aireación extendida tendrá un segundo tratamiento a través de humedales y posteriormente se reutilizará en el riego de las áreas verdes, por lo que deberá cumplir lo que establece la NOM-001-SEMARNAT.</p>                      |
| 4.9  | <i>“El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de descarga y el monitoreo que deberá realizar”.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Tal y como se explicó en el numeral anterior, el efluente de la planta de tratamiento de aguas residuales de aireación extendida tendrá un segundo tratamiento a través de humedales y posteriormente se reutilizará en el riego de las áreas verdes, por lo que deberá cumplir lo que establece la NOM-001-SEMARNAT. Por otra parte se justificará y solicitará a la autoridad competente (CONAGUA) el permiso de vertimiento para que fije las condiciones de descarga y monitoreo. |
| 4.10 | <i>“La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero”.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>El proyecto se proveerá mediante la provisión de agua mediante pipas, por lo que no se realizará extracción de agua por bombeo.</p> <p>Por otra parte el efluente de la planta de tratamiento de aguas residuales de aireación extendida tendrá un segundo tratamiento a través de humedales y posteriormente se reutilizará en el riego de las áreas verdes, por lo que deberá cumplir lo que establece la</p>                                                                    |

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

| Num. | Especificación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Vinculación del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | NOM-001-SEMARNAT; por lo que el agua extraída se repondrá en parte al sistema hidrológico subterráneo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 4.11 | <i>“Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondiente”</i>                                  | La conceptualización del proyecto no prevé la introducción de especies de flora y fauna exótica. Por el contrario, se pretende jardinear las áreas del proyecto con flora costera nativa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 4.12 | <i>“Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan”.</i> | <p>El proyecto se proveerá de agua mediante pipas, por lo que no afectará el balance hídrico del humedal.</p> <p>Por otra parte en el “ACUERDO por el que se dan a conocer los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del acuífero Península de Yucatán, clave 3105, estados de Yucatán, Campeche y Quintana Roo” publicado en el DOF el 04-09-2013, se establece “que existe volumen disponible para otorgar nuevas concesiones o incrementar el volumen de las ya existentes en el acuífero Península de Yucatán, clave 3105. El máximo volumen de agua subterránea que puede extraerse del acuífero es de 7,271.2 millones de metros cúbicos anuales, que corresponden a la recarga media anual que recibe el acuífero menos la descarga natural comprometida.”</p> <p>Finalmente el efluente de la planta de tratamiento de aguas residuales de aireación extendida se reutilizará en el riego de las áreas verdes, con la calidad que establece la NOM-001-SEMARNAT; por lo que el agua extraída se repondrá en parte al sistema hidrológico subterráneo.</p> |
| 4.13 | <i>“En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico</i>                                                                                                                                                 | El proyecto no contempla el trazo de ningún tipo de vías de comunicación en el área de influencia del humedal de manglar, ni mucho menos sobre éste.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

| Num.        | Especificación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Vinculación del proyecto                                                                                                                                                                         |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | <i>dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área”</i>                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                  |
| <b>4.14</b> | <i>“La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre tránsito del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo, la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.”</i> | El diseño del proyecto no considera la construcción de vías de comunicación que interfieran con el flujo del humedal costero.                                                                    |
| <b>4.15</b> | <i>“Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.”</i>                                                                                                                                                     | El diseño del proyecto no considera la construcción de postes, ductos, torres y líneas que interfieran con el flujo del humedal costero.                                                         |
| <b>4.16</b> | <i>“Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi intensiva, infraestructura urbana, o</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | A pesar de que la comunidad de manglar se ubica a menos de 100 metros de distancia del Proyecto, el diseño del mismo no considera el desarrollo de actividades productivas como la agropecuaria, |

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

| Num. | Especificación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Vinculación del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <i>alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo”.</i>                                                                                                                                                                                               | acuícola intensiva o semi intensiva o infraestructura urbana, por lo que se cumple con este criterio.                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 4.17 | <i>“La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en los sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen”.</i>                                                                                                              | El promotor del proyecto compromete la contratación de contratistas para que cumplan con la utilización de bancos de préstamo indicados por la autoridad competente, para dar cumplimiento estricto a esta especificación. De igual forma los materiales se ubicarán temporalmente en el predio del proyecto, debidamente resguardado y cubierto, para prevenir su dispersión. |
| 4.18 | <i>“Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental”.</i> | El proyecto no considera ninguna actividad u obra que implique el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación del humedal.                                                                                                                                                                                                                                             |
| 4.19 | <i>“Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de</i>                                                                                                                                                                                                                                                          | Tal y como se ha referido en diferentes rubros precedentes, el proyecto asegura el mantenimiento de las condiciones hidrológicas actuales en la zona del humedal. El proceso constructivo no considera disposición de material de dragado dentro del manglar ni tampoco en sitios de la unidad hidrológica donde                                                               |

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

| Num.        | Especificación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Vinculación del proyecto                                                                                                                                                                                     |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | <i>obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas”.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.                                                                                                                          |
| <b>4.20</b> | <i>“Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros”</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Bajo ninguna circunstancia el proyecto prevé disponer residuos sólidos en el humedal.                                                                                                                        |
| <b>4.21</b> | <i>“Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semi intensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de los efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema”.</i> | El proyecto tiene una naturaleza, objetivos y diseño que no guarda ninguna relación con las unidades de producción acuícola, consecuentemente, la disposición de este lineamiento no es vinculante al mismo. |
| <b>4.22</b> | <i>“No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales”.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | El proyecto tiene una naturaleza, objetivos y diseño que no guarda ninguna relación con las unidades de producción acuícola, por lo que la disposición de este lineamiento no es aplicable al mismo.         |

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

| Num. | Especificación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Vinculación del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.23 | <i>“En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar”.</i> | El diseño proyecto no considera la realización de ningún tipo de obra de canalización o la desviación o rectificación de canales naturales o de alguna porción del humedal de manglar. Se reitera que la selección del sitio donde se pretende establecer el proyecto no incide sobre el área de influencia del ecosistema de manglar, mucho menos en el interior del mismo. |
| 4.24 | <i>“Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma de descarga de agua, diferente a la canalización”.</i>                                                                                                                                                                                                                                             | El proyecto tiene una naturaleza, objetivos y diseño que no guarda ninguna relación con las unidades de producción acuícola, por lo que la disposición de estos lineamientos no es aplicable al mismo.                                                                                                                                                                       |
| 4.25 | <i>“La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio”.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 4.26 | <i>“Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos”</i>                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 4.27 | <i>“Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos nos deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema”</i>                                                                                                                                                 | El proyecto tiene una naturaleza, objetivos y diseño que no guarda ninguna relación con las unidades de producción de sal, por lo que la disposición de este lineamiento no es aplicable al mismo.                                                                                                                                                                           |

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

| Num. | Especificación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Vinculación del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.28 | <i>“La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo”.</i>                      | El diseño proyecto no considera la realización de ningún tipo de obra o actividad dentro del humedal costero; se reitera que la selección del sitio donde se pretende establecer el proyecto evitó incidir incluso sobre el área de influencia del ecosistema de manglar, mucho menos en el interior del mismo.                                                                |
| 4.29 | <i>“Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a cabo en tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo”.</i> | La conceptualización del proyecto no considera, en ninguna de sus etapas, alguna obra o alguna actividad relacionada con el turismo náutico; consecuentemente, por lo que la disposición de este lineamiento no es aplicable al mismo.                                                                                                                                         |
| 4.30 | <i>“En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor a 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí”.</i>                                                                                                                                                                                               | La conceptualización del proyecto no considera, en ninguna de sus etapas, alguna obra o alguna actividad relacionada con el turismo náutico ni con otro tipo de actividad que utilice motores fuera de borda; por lo que la disposición de este lineamiento no es aplicable al mismo.                                                                                          |
| 4.31 | <i>“El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y</i>                                                                                                                                                                                                                             | La conceptualización del proyecto no considera, en ninguna de sus etapas, alguna obra o alguna actividad relacionada con el turismo educativo, ecoturismo o actividades de observación de aves en el humedal de manglar. Sin embargo, y debido a que el predio tiene colindancia con una playa donde existe anidación de tortuga marina, se favorecerá el libre anidamiento de |

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

| Num.        | Especificación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Vinculación del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | <i>el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies”</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | las tortugas y se marcaran los nidos en el área. De igual manera se pondrán trípticos informativos en las habitaciones del complejo, alusivos al respeto y cuidado del manglar y las zonas de anidación de tortuga.                                                                                                                                                           |
| <b>4.32</b> | <i>“Deberá evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno del otro”.</i> | La conceptualización del proyecto no considera, en ninguna de sus etapas, alguna obra de apertura de caminos de acceso a la playa; por lo que la disposición de este lineamiento no es aplicable al mismo.                                                                                                                                                                    |
| <b>4.33</b> | <i>“La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares”.</i>                                                                                                                                                                                                              | El diseño del proyecto no prevé la construcción de canales y mucho menos considera algún tipo de obras similares en el área de influencia del ecosistema de manglar por lo que la disposición de este lineamiento no es aplicable al mismo.                                                                                                                                   |
| <b>4.34</b> | <i>“Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso del ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos”.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | El diseño del proyecto no considera el desarrollo de obras y actividades dentro del humedal o en su zona de influencia, consecuentemente no existe ninguna posibilidad, atribuible al proyecto, de que pudiera propiciarse la compactación del sedimento en estos espacios, por ello, se considera que la disposición contenida en este lineamiento no es aplicable al mismo. |
| <b>4.35</b> | <i>“Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | El proyecto no prevé realizar obras dentro del humedal del manglar, consecuentemente por lo que la disposición de este lineamiento no es aplicable al mismo, en ninguna de sus etapas.                                                                                                                                                                                        |

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

| Num. | Especificación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Vinculación del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | áreas de manglar ubicada en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libres tránsito de la fauna silvestre”.                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 4.36 | “Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las habías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo a como se determine en el informe preventivo”.                                                                                                                                                                            | En el predio del Proyecto y su área de influencia inmediata existe solamente colindancia directa con la zona marina, en la que no se registra la existencia de manglares y no colinda de manera directa con la zona de manglares. Su protección y conservación no es atribuible de forma directa al proyecto.                          |
| 4.37 | “Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello”. | Como ya se estableció previamente, el proyecto no prevé realizar obras dentro del humedal del manglar. Por otra parte el el promovente considera contribuir con los esfuerzos locales para la restauración y protección de las zonas de manglar. También considerará la ubicación de zonas que puedan ser receptoras de flora costera. |
| 4.38 | “Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | El proyecto no prevé realizar obras dentro del humedal de manglar, consecuentemente, la disposición contenida en el lineamiento no es aplicable al mismo., en ninguna de sus etapas. Sin embargo el promovente considera participar en                                                                                                 |

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

| Num.        | Especificación                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Vinculación del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | <i>en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar”.</i>                                                                                                                   | proyectos de restauración y protección de manglar debidamente aprobados por la autoridad competente.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>4.39</b> | <i>“La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre”.</i> | El proyecto no prevé realizar obras dentro del humedal de manglar, consecuentemente, la disposición contenida en el lineamiento no es aplicable al mismo., en ninguna de sus etapas. Sin embargo el promovente considera participar en proyectos de restauración y protección de manglar debidamente aprobados por la autoridad competente.                                                                                                                                                       |
| <b>4.40</b> | <i>“Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros”.</i>                                                                                                                                                                                      | El proyecto no prevé realizar obras dentro del humedal de manglar, consecuentemente, la disposición contenida en el lineamiento no es aplicable al mismo., en ninguna de sus etapas. Sin embargo el promovente considera participar en proyectos de restauración y protección de manglar debidamente aprobados por la autoridad competente.                                                                                                                                                       |
| <b>4.41</b> | <i>“La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo”.</i>                                                                                          | El proyecto no prevé realizar obras dentro del humedal de manglar, consecuentemente, la disposición contenida en el lineamiento no es aplicable al mismo., en ninguna de sus etapas. Sin embargo el promovente considera participar en proyectos de restauración y protección de manglar debidamente aprobados por la autoridad competente.                                                                                                                                                       |
| <b>4.42</b> | <i>“Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros”.</i>                                                                                                                                                        | En el Diagnóstico del PDU CP Tulum se establece con respecto al balance hidrológico que “...En la zona de estudio se precipita un volumen medio anual del orden de 97.5 Mm <sup>3</sup> , que en su mayor parte ocurre durante los meses de mayo a octubre. El balance hidrometeorológico de la zona en estudio queda integrado con una evapotranspiración anual es de unos 85.7 Mm <sup>3</sup> , equivalente al 88% del volumen llovido (de estos 21.6 Mm <sup>3</sup> llegan al acuífero) y la |

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

| Num.              | Especificación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Vinculación del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p><i>fracción complementaria conforma el volumen que descarga libremente al mar superficial y subterráneamente; asimismo, <u>una fracción insignificante es aprovechada para diversos usos mediante extracciones subterráneas</u> y existe un volumen que es transferido fuera de la zona en estudio...”</i></p> <p>Como ya se estableció previamente, el proyecto se proveerá de agua a través de pipas, por lo que no realizará aprovechamiento del humedal cercano.</p> |
| 4.43 <sup>1</sup> | <p><i>“La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente”.</i></p> | <p>Como se estableció previamente, el proyecto no prevé realizar obras dentro del humedal de manglar y específicamente no se relaciona con ninguna de las mencionadas en dichos numerales, por lo que se considera que la disposición contenida en el lineamiento no vincula al proyecto, en ninguna de sus etapas.</p>                                                                                                                                                     |

<sup>1</sup> D.O.F. 2004. Acuerdo que adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

## IV

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

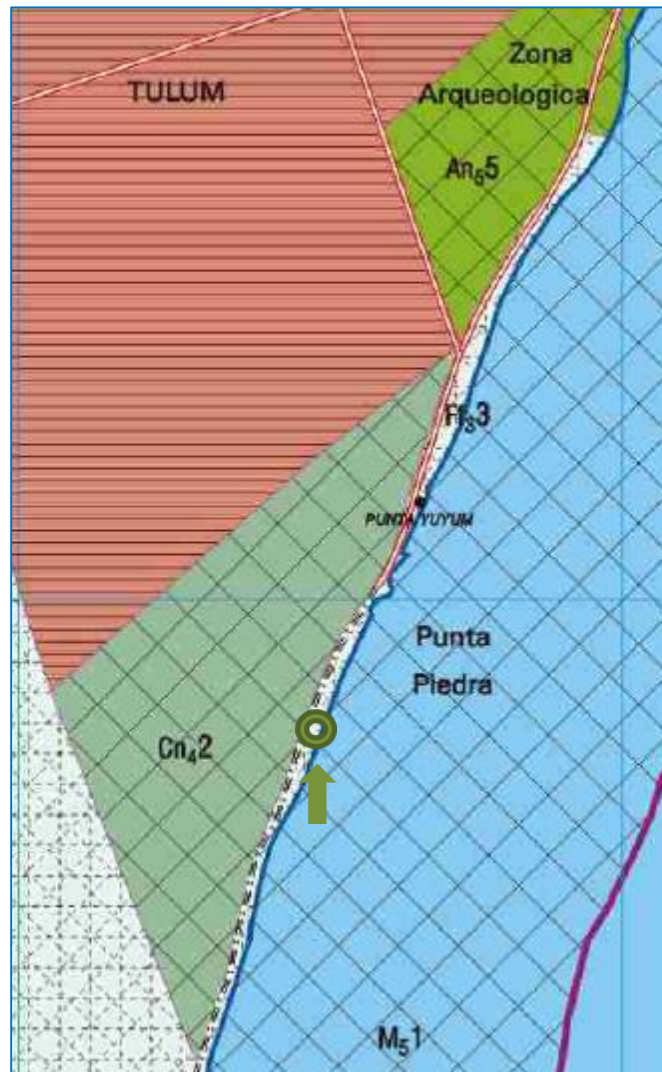
### Contenido

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| IV.1 Delimitación del área de estudio.....                  | 1  |
| IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental ..... | 3  |
| IV.2.1 Aspectos abióticos .....                             | 3  |
| a) Clima .....                                              | 3  |
| b) Geología y geomorfología.....                            | 5  |
| c) Suelos .....                                             | 6  |
| d) Hidrología superficial y subterránea.....                | 8  |
| IV.2.2 Aspectos bióticos .....                              | 9  |
| a) Vegetación terrestre .....                               | 9  |
| b) Fauna. ....                                              | 16 |
| IV.2.3.Paisaje .....                                        | 17 |
| IV.2.4 Medio socioeconómico.....                            | 20 |
| a) Demografía.....                                          | 21 |
| IV.2.5 Diagnóstico ambiental.....                           | 22 |

## IV.1 Delimitación del área de estudio

El sistema ambiental se delimito utilizando el polígono establecido por el POET CT para la UGA-Ff3 (Imagen 1).

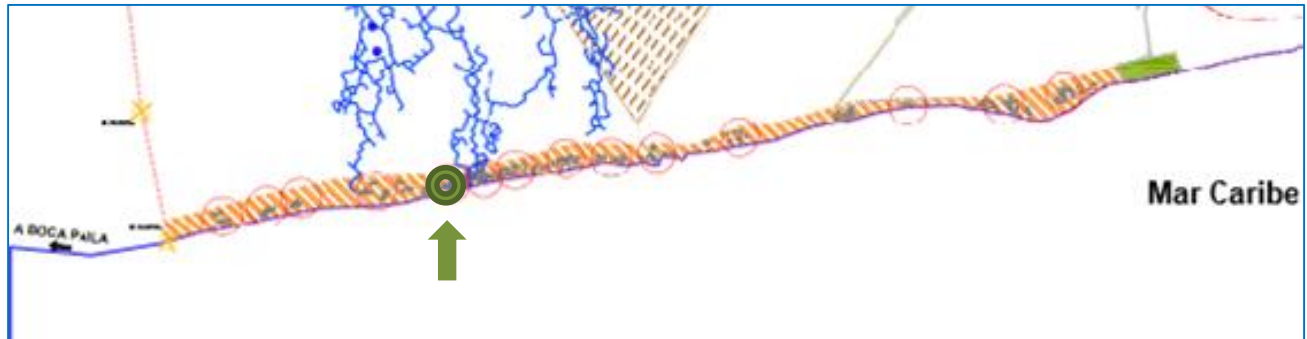
*Imagen 1.- Ubicación del proyecto en la UGA Ff3 del POET CT*



Dicho polígono coincide con el polígono del PDU CP Tulum, en donde se establecen los usos que tiene como límite oeste la carretera Tulum- Boca Paila, al este con zona federal, la Zona Arqueológica que Tulum al norte y sur el límite del polígono del Municipio (Imagen 2).

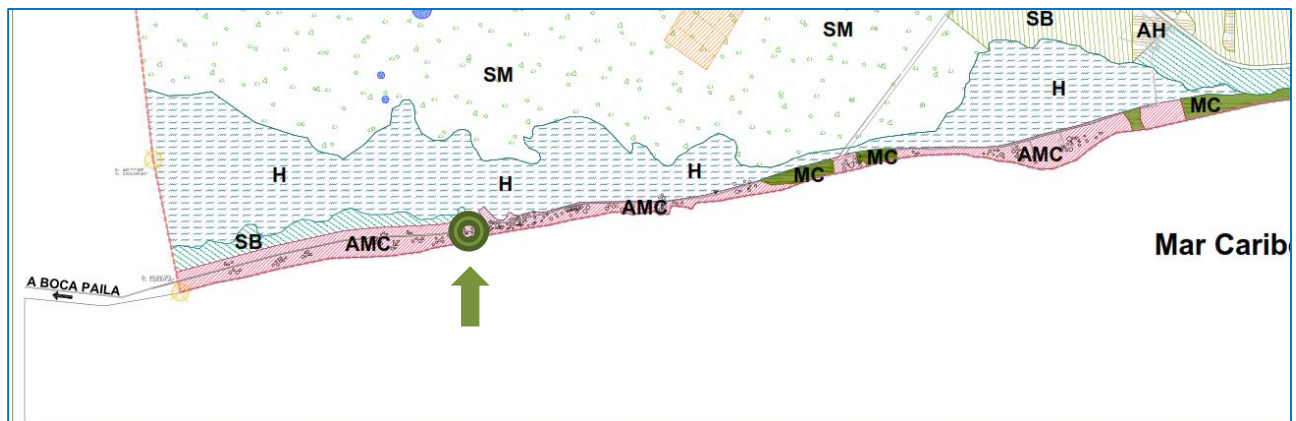
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

*Imagen 2.- Ubicación del predio dentro del Polígono de Uso turístico actual del plano de Usos de suelo del PDU CP Tulum.*



Adicionalmente dichos polígonos son coincidentes con el polígono delimitado como alteración de matorral costero en la caracterización de la vegetación del PDU (Imagen 3)

*Imagen 3.- Polígono de vegetación de alteración de matorral costero del PDU CP Tulum*



De lo anterior se desprende que el Sistema Ambiental en el que se encuentra el predio donde se ubicará el proyecto, se ha identificado como un sistema cuyo límite al oeste está definido por la carretera Tulum-Boca Paila, al este por el Mar Caribe, al norte por el Parque Nacional de la Zona Arqueológica de Tulum y al Sur por el límite con el Polígono de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an.

## IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

La caracterización del sistema ambiental se realizó en base a la información bibliográfica, así como la combinación de búsqueda de información de documentos publicados sobre la zona, muestreos en campo y caracterización de documentos oficiales en donde se enfatiza el uso de suelo y vegetación del área. Es importante destacar que el predio en donde se realizará el proyecto, se ubica en un área que presenta construcción previa, por lo que el desarrollo no afectara vegetación natural que se localice en polígono del sistema ambiental.

### IV.2.1 Aspectos abióticos

#### a) Clima

##### *Tipo de clima*

De acuerdo a la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1981) y los datos recopilados en la estación climatológica de Tulum, PDU-CP Tulum (pp. 45, PDU-CP Tulum 2006-2030):

*Para la definición de los parámetros climáticos se utilizaron los registros correspondientes a los últimos diez años de las estaciones climatológicas instaladas en Tulum. Como resultado de este análisis se observan las siguientes características: La precipitación media anual es de 757 mm, alcanzándose un valor máximo de 1,365 mm, el mes más lluvioso es octubre con 142.4 mm en promedio y el más seco marzo con 18.6 mm en promedio. Las lluvias de invierno representan un 25 % del total y son originadas por los "nortes". Las temperaturas registradas indican que la Temperatura Máxima Extrema es de 37.3 °C, la Temperatura Mínima Extrema de 4.4 °C y el valor de la Temperatura Media es de 25.2°C. En lo referente a la evaporación, se tienen valores promedio del orden de 889 mm (Tabla 1).*

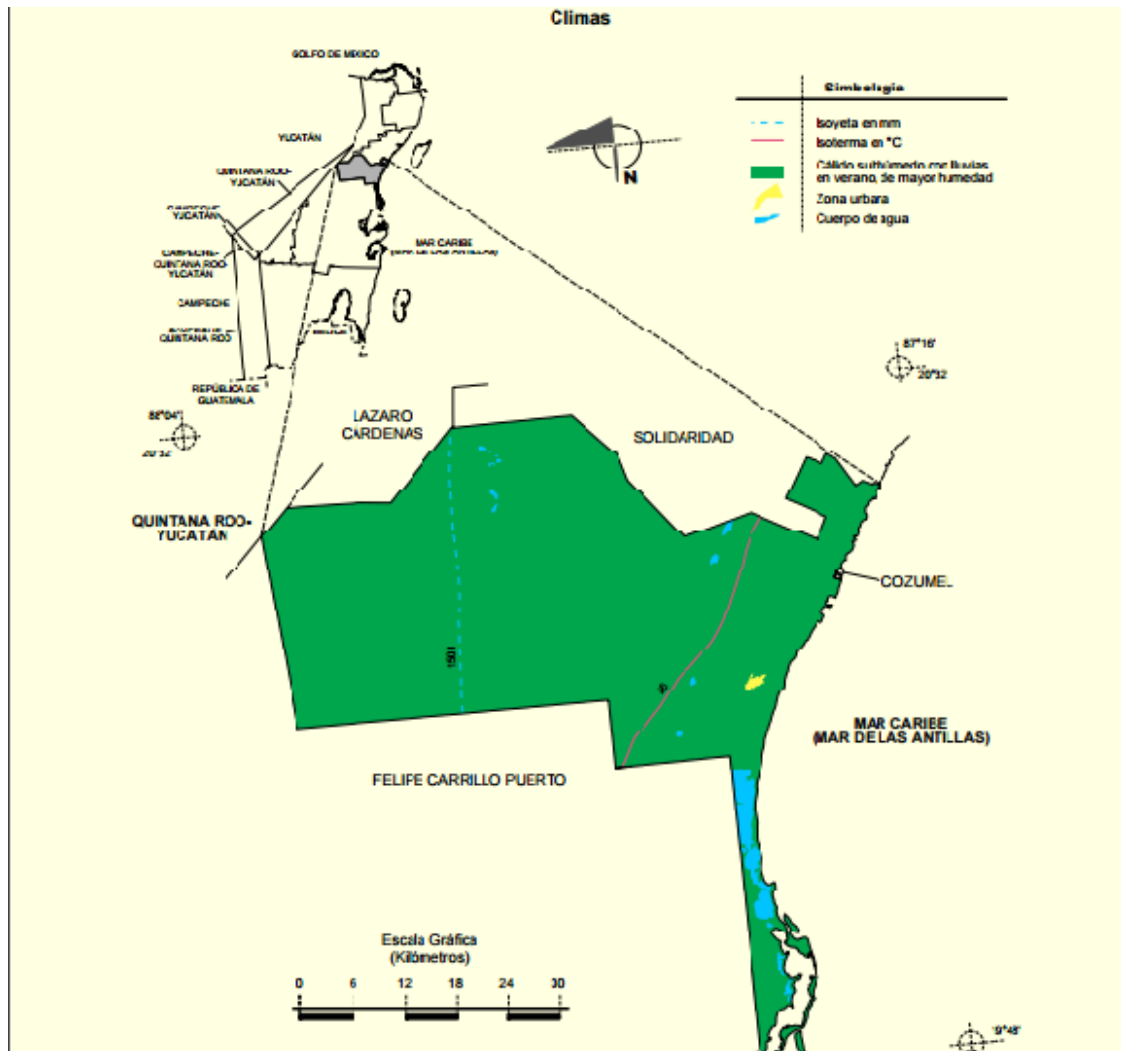
*Tabla 1.- Parámetros climáticos predominantes en la zona de Tulum. (PDU CP Tulum)*

| Clima                                | Tipo Aw, cálido subhúmedo según Koeppen |
|--------------------------------------|-----------------------------------------|
| Lluvias                              | Verano                                  |
| Sequía                               | Diciembre-Abril                         |
| Temperatura Mededia Anual            | 26°C                                    |
| Temperatura Mededia Mensual superior | 22°C                                    |
| Temperatura Máxima                   | 44°C                                    |
| Temperatura Mínima                   | 4.5°C                                   |
| Mes más cálido                       | Julio                                   |
| Mes más frío                         | Enero                                   |

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

*Los vientos dominantes para la zona son los vientos alisios del Caribe y el Atlántico. El área presenta la influencia de masas de aire marítimo tropical de dirección este-sureste, con una velocidad de 10 km/hr en promedio y hasta 30 km/hr. En el periodo de invierno los vientos cambian de dirección hacia el norte por influencia de las masas polares que descienden desde el Ártico, los cuales pueden alcanzar velocidades entre 80 a 90 km/hr. (Imagen 4)*

*Imagen 4.- Mapa del Clima predominante en Tulum (PDU CP Tulum)*



### *Fenómenos climatológicos*

El área está expuesta, al igual que la totalidad de la costa de Quintana Roo, a ciclones, huracanes y tormentas tropicales que se presentan principalmente de junio a septiembre. En 2005 y 2005el Estado recibió el impacto de varios huracanes importantes: Emily en julio de 2005 y el huracán Wilma en octubre. Los municipios de Solidaridad, Felipe Carrillo Puerto y Cozumel, fueron de los más afectados por el paso del Huracán "Emily". En 2007

se sintieron los efectos en el área del huracán Dean, siendo los municipios más afectados Othón P. Blanco, José María Morelos y Felipe Carrillo Puerto.

Los fuertes vientos de los huracanes, el oleaje generado por los mismos y las ondas de tormenta que elevan considerablemente el nivel del mar pueden causar efectos destructivos en la zona costera. Los vientos generados por el huracán Gilberto en 1988 registraron velocidades de hasta 320 kilómetros por hora (INE/SEMARNAT), causando grandes destrozos en la zona costera.

Otro tipo de fenómenos climatológicos que afectan al estado de Quintana Roo en general son los “nortes”. Estos fenómenos son masas de aire húmedas y frías que provienen del norte del Océano Atlántico, así como del continente y que alcanzan altas velocidades. Provocan grandes descargas de agua acompañadas de vientos hasta de 100 km/hr. Los nortes se presentan en los meses de noviembre a febrero, y eventualmente hasta marzo. Se considera que los Nortes son uno de los principales factores que contribuyen al proceso de erosión de las playas en el estado.

Finalmente los vientos dominantes de febrero a julio son los alisios, provenientes del sureste con velocidades de 10 km/hr en promedio y hasta 30 km/hr durante perturbaciones tropicales (López-Rivas, 1994). Se presentan vientos del norte durante los meses de invierno, particularmente de noviembre a marzo.

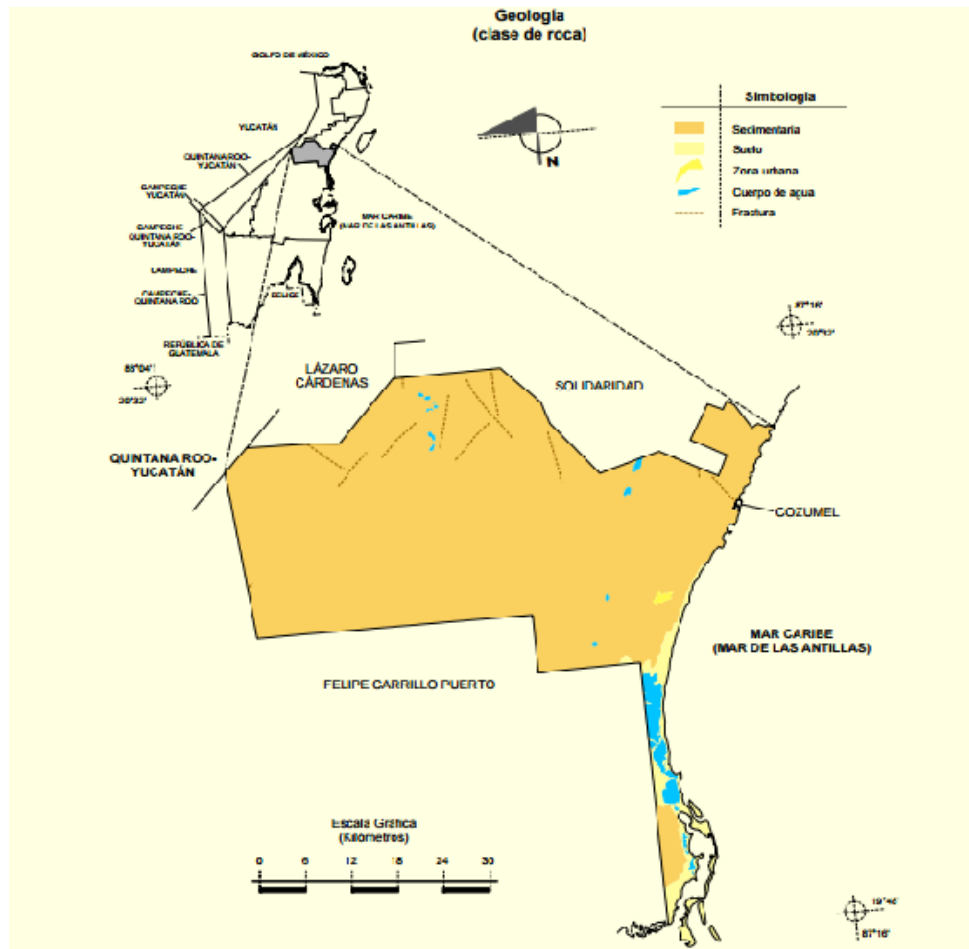
## b) Geología y geomorfología

*El marco geológico de Quintana Roo está formado por rocas sedimentarias que fueron originadas en los períodos Terciario y Cuaternario, en los últimos 66 millones de años. Las rocas más antiguas son calizas dolomitizadas, silicificadas y recristalizadas, de coloración clara y con delgadas intercalaciones de margas y yeso.*

*El desarrollo geomorfológico de la región de Tulum se inicia durante el Terciario Superior, con la emersión de una secuencia carbonatada que ha estado sujeta a una intensa disolución, dando origen a un terreno rocoso, suavemente ondulado, caracterizado por la existencia de numerosos pozos naturales y cavernas de disolución. En la estratigrafía del área se encuentran expuestas rocas carbonatadas y suelos cuya edad varía del Terciario Superior al reciente (Cuaternario) (Imagen 5).*

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

Imagen 5.- Tipo de geomorfología en Tulum (PDU CP Tulum)



c) Suelos

*El Estado de Quintana Roo presenta suelos poco profundos y en asociaciones de dos o más tipos, donde predominan los litosoles y las rendzinas. En el área objeto del estudio predominan las rendzinas, que son suelos muy someros, por lo regular con espesores menores de 30 cm, reposando sobre el material calcáreo, con más de 40% de carbonato de calcio; con un contenido de materia orgánica entre 6 y 15%; presentan fase física (lítica), pero no química y tienen buen drenaje (Imagen 3).*

El área del proyecto se encuentra en una zona próxima a la playa y está formada por areniscas calcáreas de origen marino, que forman regozoles y arenosoles. (Foto 1)

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

Imagen 6.- Suelo dominante en el área de Tulum (PDU CP Tulum)

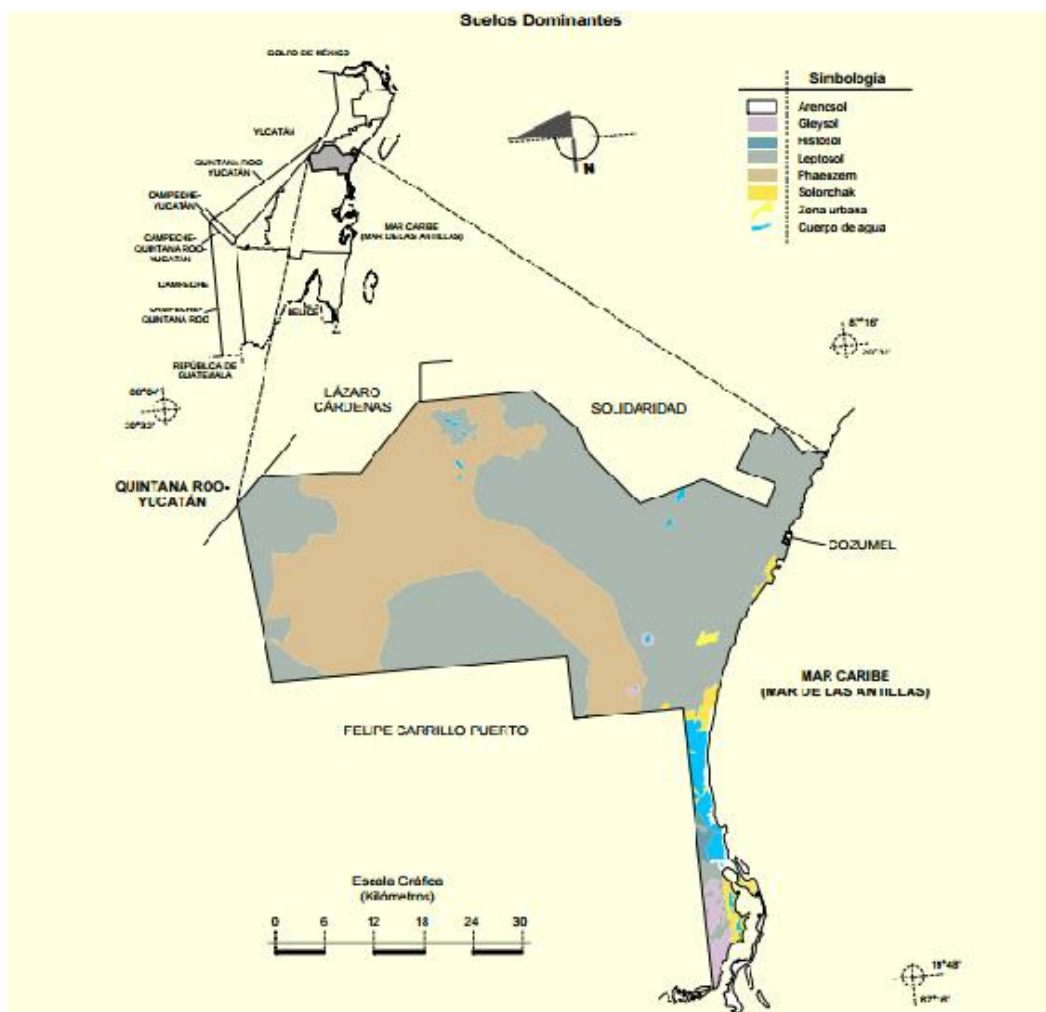


Foto 1.- Suelo del predio.

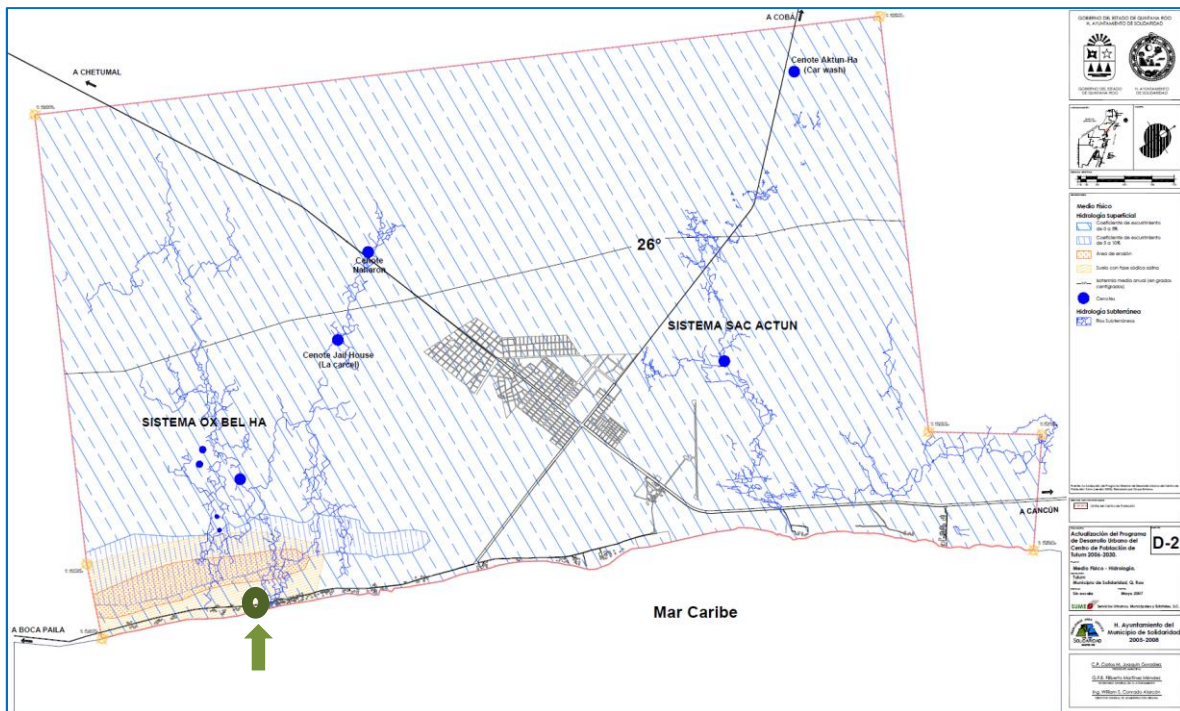


#### d) Hidrología superficial y subterránea

En lo que se refiere a la hidrología, el acuífero en el Municipio de Tulum se encuentra en una Región cuya principal característica hidrogeológica es la integración de calizas y dolinas de alta permeabilidad, que provoca que gran parte de la precipitación se infiltre al subsuelo por fracturas y conductos cársticos. El acuífero de la zona es un acuífero cárstico costero según datos de CONAGUA e INEGI, localizado en la Región Hidrológica RH32Aa (Yucatán Norte), cuenca de Quintana Roo. Esta región hidrológica ocupa el 33% de la superficie del Estado y no cuenta con ríos superficiales.

En el área influencia del Proyecto no existen embalses ni cuerpos de agua superficiales tales como presas, ríos, arroyos, lagos, lagunas o sistemas lagunares. (Imagen 7).

Imagen 7.- Hidrología de Tulum (PDU CP Tulum)



En general para el aspecto hidrológico, el PDU CP Tulum establece que:

*El balance hidrológico de la zona de estudio es favorable desde el punto de vista cuantitativo; se cuenta con disponibilidad de agua para garantizar el desarrollo de la zona de aplicación del Programa de Desarrollo Urbano. Sin embargo, la calidad del agua plantea serios problemas de fragilidad por lo que se deberá ser muy estricto en los procesos de extracción, potabilización, tratamiento de aguas residuales, reusos del agua y disposición final de las aguas tratadas.*

*Las características climáticas, hidrogeológicas y fisiográficas del acuífero que lo hacen vulnerable a la contaminación y a la salinización, también permiten que estos fenómenos sean reversibles, mejorándose rápidamente la calidad del agua al cesar la causa que los produce; coadyuvando a esta recuperación la abundante recarga ocasionada por las altas precipitaciones y la rápida circulación del agua en el subsuelo a través de los conductos de disolución.*

e) *Hidrología superficial*

De acuerdo a la clasificación hidrológica de la Comisión Nacional del Agua, la zona de estudio se encuentra enclavada en la Región Hidrológica No. 33 (Yucatán Este) en los límites con la Región Hidrológica 32 (Yucatán Norte). Los escurrimientos que existen son de régimen transitorio, bajo caudal, muy corto recorrido y desembocan a depresiones topográficas.

f) *Hidrología subterránea*

La circulación natural del agua en el subsuelo es controlada por la estructura geológica, por la distribución espacial de la recarga y por la posición del nivel base de descarga. Partiendo de la porción noroeste, que es donde se origina el flujo, el agua circula hacia el sureste y hacia el este buscando su salida.

## IV.2.2 Aspectos bióticos

### a) Vegetación terrestre

En general la zona costera de Quintana Roo está constituida por una mezcla de ecosistemas de manglar, palmares, selvas y matorrales. La determinación de la vegetación para el sistema ambiental del área de influencia del proyecto se realizó de dos formas: a) mediante la consulta de bases de datos y de reportes de información de la región para elaborar listados potenciales de especies y b) mediante un trabajo prospectivo en el campo. En la carta de vegetación del PDU CP Tulum, se muestra que el 90% de la vegetación presente en la zona de estudio es vegetación de matorral costero perturbado, con algunas porciones de matorral costero con poca perturbación (Tabla 2, Imagen 8).

Tabla 2.- Vegetación de matorral costero según el PDU CP Tulum

| Familia        | Nombre Científico                | Nombre Común     |
|----------------|----------------------------------|------------------|
| Amaranthaceae  | <i>Alternanthera ramosissima</i> | Sakmulche        |
| Amoryllidaceae | <i>Hymenocallis littoralis</i>   | Lirio            |
| Casuarinaceae  | <i>Casuarina sp.</i>             |                  |
| Compositae     | <i>Ageratum littorale</i>        | Hawayche         |
|                | <i>Ambrosia hispida</i>          | Margarita de Mar |
| Convolvulaceae | <i>Ipomea pes caprea</i>         | Riñonina         |
| Gramineae      | <i>Lasiacis divaricata</i>       | Sit              |
| Leguminosae    | <i>Pithecellobium keyense</i>    | Xyaxk'aax        |
|                | <i>Sophora tomentosa</i>         | Frijol de playa  |
| Palmae         | <i>Cocos nucifera</i>            | Cocotero         |
|                | <i>Trinax radiata</i>            | Palma Chit       |
| Poaceae        | <i>Sorghum halepense</i>         | Zacate Paraná    |
|                | <i>Cenchrus incertus</i>         | Espino de playa  |
| Simaroubaceae  | <i>Suriana maritima</i>          | Pantsil          |
| Sterculiaceae  | <i>Guazuma ulmifolia</i>         | Pixoy            |
| Verbenaceae    | <i>Lantana velutina</i>          | Oregano xiu      |

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

En el área del proyecto a desarrollar hay remanentes de vegetación costera natural en forma de vegetación de ornato. Entre las especies que se ubican en el predio se encuentran: palma chit (*Thrinax radiata* Lodd), palma caribeña (*Veitchia merrillii*), palma de coco (*Cocos nucifera*), maguey morado (*Rhoeo discolor*), Aralia (*Polyscias guilfoylei*), difembaqua (*Dieffenbachia picta*), lirio (*Hymenocallis littoralis*), tulipán o hibisco (*Hibiscus sp.*), uva de mar (*Coccoloba uvifera*), crotos (*Codiaeum spp*) y despeinadas (*Beaucarnea sp.*) (Fotos 2, 3 y 4).



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

*Foto 2.- Vegetación en el predio, palmas chit.*



*Foto 3.- Cocoteros, lirios y distinta vegetación de ornato en el predio.*



Foto 4.- Vegetación en el predio: croton, uva de mar y despeinada,



Si bien no se encuentran dentro del SA identificado en la ubicación del predio, en colindancia con el mismo, al otro lado de la carretera Tulum-Boca Paila, el SA colinda con dos tipos distintos de vegetación: selva baja y manglar.

De acuerdo con el PDU CP Tulum, la selva baja se distingue “por la dominancia de especies caducifolias. Esta comunidad está constituida por árboles de entre los 8 y los 15 metros de altura. Más del 75% de las especies son caducifolias; abundan las especies arbustivas, algunas de éstas espinosas, con relativamente pocas herbáceas y trepadoras, y muy pocas epífitas. El suelo es somero, calizo, con poca materia orgánica. Las especies más representativas son la palma kuka (*Pseudophoenix sargentii*), el chechén (*Metopium brownei*), el jabín (*Psidium piscipula*), la palma chit (*Thrinax radiata*), el dziu che (*Pithecellobium keyense*), entre otras.”

Los humedales constituyen una superficie importante dentro del territorio nacional, entre ellos los manglares, ocupan un lugar privilegiado por la riqueza natural que encierran y los servicios ambientales que prestan. Su importante papel ecológico y económico ha sido reconocido internacionalmente. México, junto con Indonesia, Brasil, Nigeria y Australia es uno de los cinco países con mayor superficie de manglar.

Los manglares son formaciones vegetales en las que predominan distintas especies arbóreas o arbustivas que poseen raíces aéreas respiratorias llamadas neumatóforos y tienen la particularidad de ser plantas resistentes a la salinidad del agua. Los manglares se desarrollan en las planicies costeras de los trópicos húmedos, principalmente alrededor de esteros y lagunas costeras, cerca de las desembocaduras de ríos y arroyos. }

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

En la comunidad de manglar cercana al predio del proyecto, se encuentran asociaciones alteradas de mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y Mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) con bejuco de manglar (*Rhabdadenia biflora*), en combinación con algunas especies de selva baja y vegetación de ornato introducida.

Tabla 3.- Flora representativa en los humedales según el PDU CP Tulum

| Familia         | Nombre Científico                 | Nombre común                 |
|-----------------|-----------------------------------|------------------------------|
| Apocynaceae     | <i>Rhabdadenia biflora</i>        | Bejuco de manglar            |
| Bromeliaceae    | <i>Tillandsia dasyrrillifolia</i> |                              |
|                 | <i>Tillandsia bulbosa</i>         | Alacrancillo                 |
|                 | <i>Aechmea bracteata</i>          | X-chu                        |
| Cactaceae       | <i>Selenicereus testudo</i>       |                              |
|                 | <i>Aporocactus flageliformis</i>  | Flor de latigo               |
| Cyperaceae      | <i>Cladium jamaicense</i>         | Zacate cortadera             |
| Combretaceae    | <i>Conocarpus erectus</i>         | Mangle botoncillo            |
|                 | <i>Laguncularia racemosa</i>      | Mangle Blanco                |
| Orchidaceae     | <i>Schomburgkia tibicinis</i>     | Orquidea de manglar          |
| Rhizophoraceae  | <i>Rhizophora mangle</i>          | Mangle rojo                  |
| Theophrastaceae | <i>Jacquinia aurantiaca</i>       | Muyche, Naranjillo, Velerоче |
| Verbenaceae     | <i>Avicennia germinans</i>        | Mangle negro                 |

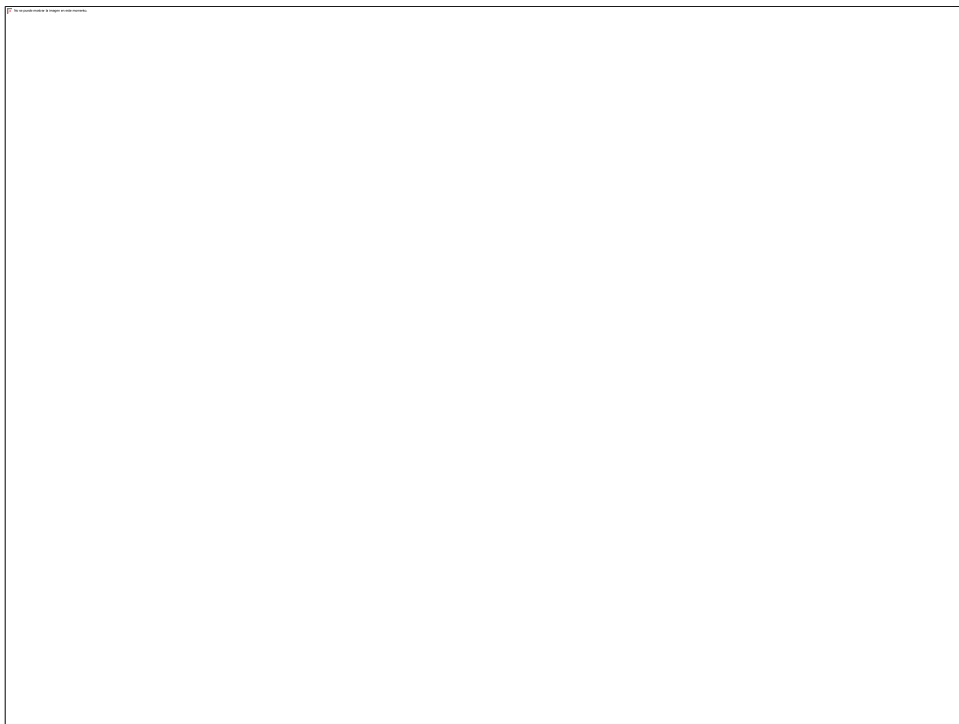
Esta vegetación de manglar que se ubica fuera el sistema ambiental analizado, se describe porque se ubica a menos de 100 metros del predio donde se desarrollará el proyecto, motivo por el cual se realizó el análisis de la NOM 022 en el capítulo anterior. (Fotos

Foto 5.- Vegetación en el humedal cercano al predio.

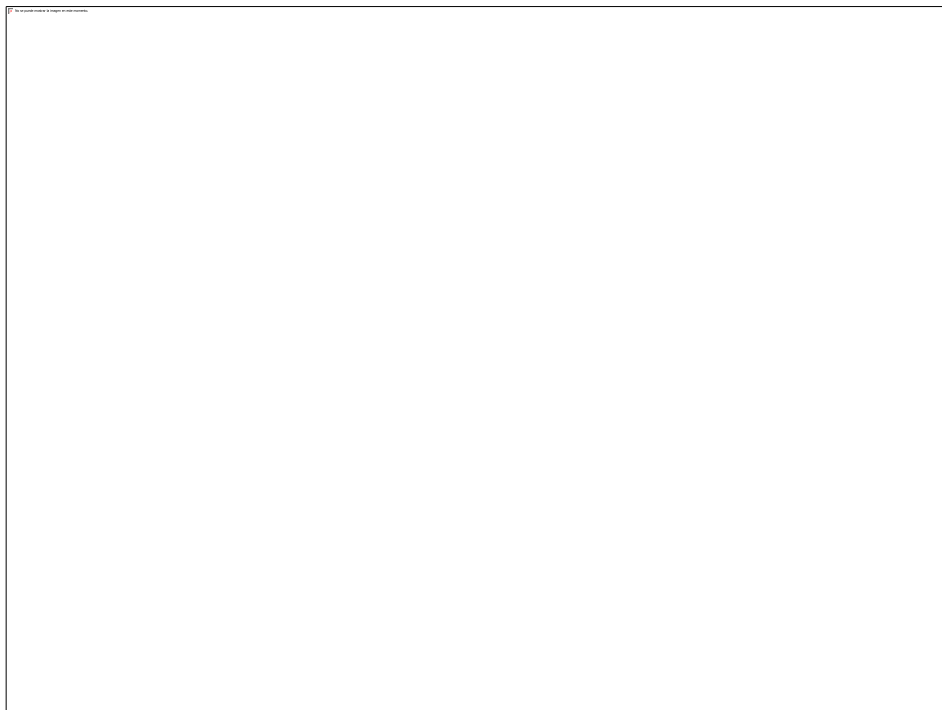


MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

*Foto 6.- Vegetación del manglar en el predio cercano al proyecto.*



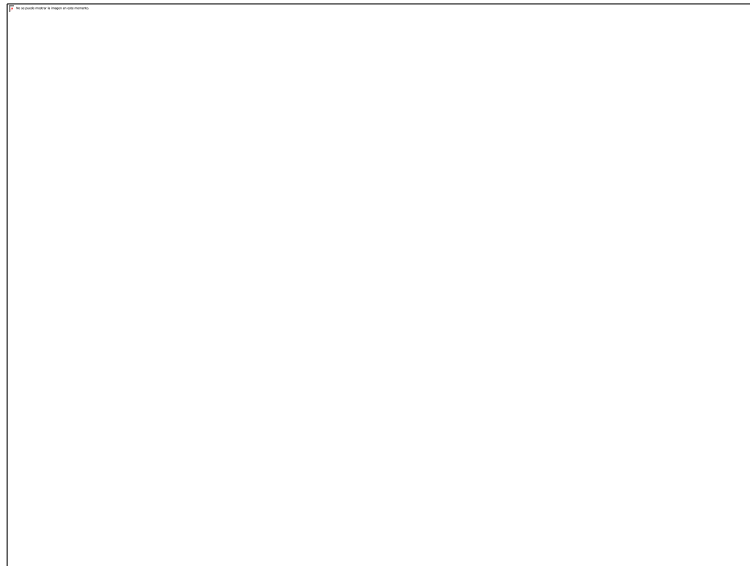
*Foto 7.- Vegetación cercana al predio.*



b) Fauna.

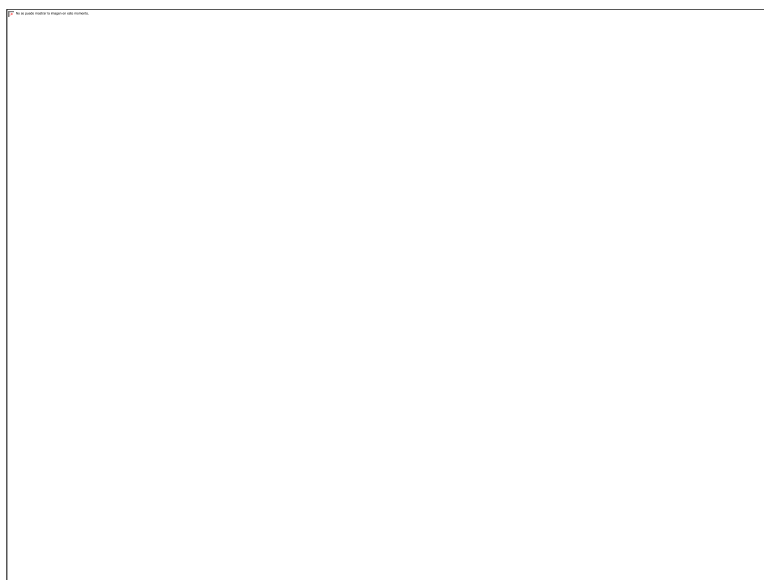
Con respecto a la Fauna, es importante mencionar que el presente proyecto no la afectará de forma negativa significativa, extensiva o adicional al impacto ya originado por las actividades antropogénicas en el SA. En el predio no se detectó directamente presencia de fauna nativa, salvo el paso ocasional de avifauna y la presencia de nidos de tortuga marina en la zona federal (Foto 8).

*Foto 8.- Nido de tortuga marina en la playa frente al predio.*

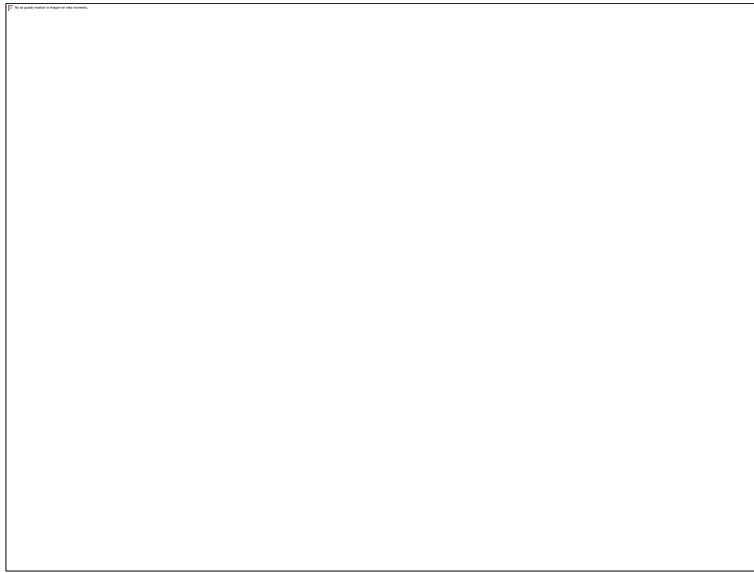


En el predio colindante con la carretera Tulum-Boca Paila, en la vegetación de manglar se detectó la presencia de Chachalaca (*Ortalis sp*), loros (*Psittacidae sp*), tejón (*Nassua narica*), cangrejo azul (*Callinectes sapidus*) y tepezcuintle (*Cuniculus paca*).

*Foto 9.- Chachalaca en el predio colindante con el SA*



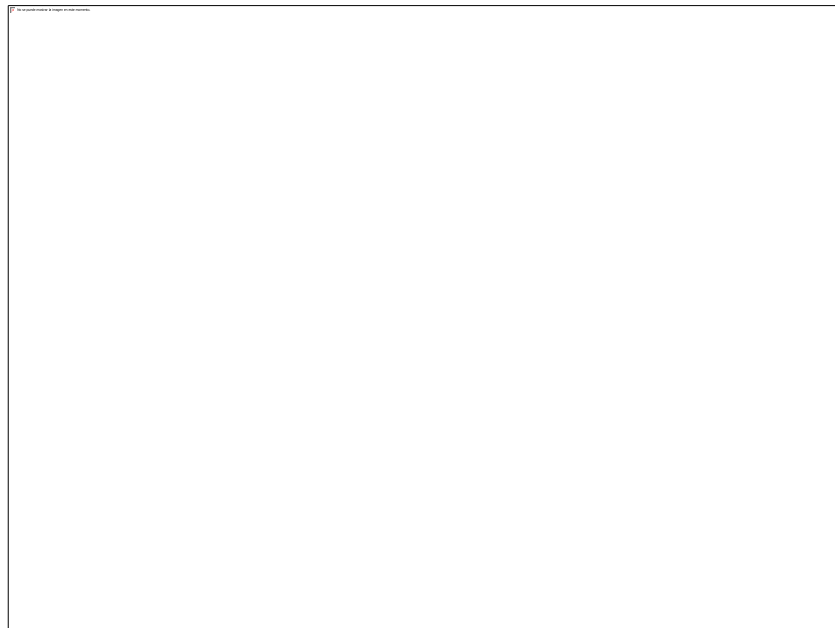
*Foto 10.- Madriguera en el predio del SA colindante*



#### IV.2.3.Paisaje

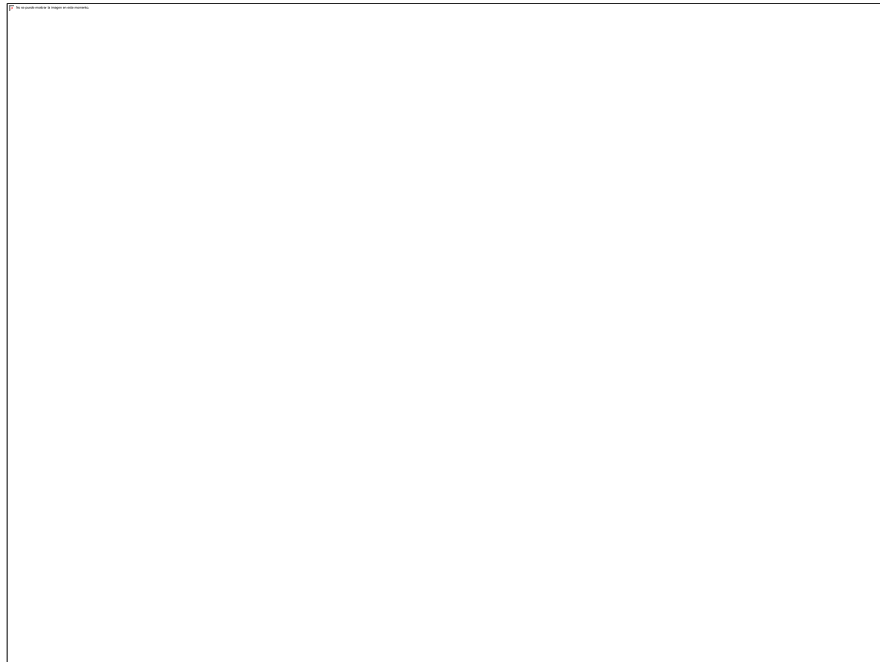
El proyecto se ubicará en un predio con construcción previa, en un Sistema Ambiental identificado por el PDU CP Tulum como matorral costero con afectación. Toda la franja costera presenta ocupación antropogénica con hoteles, villas y restaurantes, cuya descripción de paisaje en general coincide con un destino turístico de playa, sol y arena, cuya presencia de vegetación es similar en cuanto a su composición: palmeras y vegetación de ornato similares a las encontradas en el predio (Fotos 11, 12 y 13)

*Foto 11.- Vista este-oeste del paisaje de la playa hacia el norte del predio*



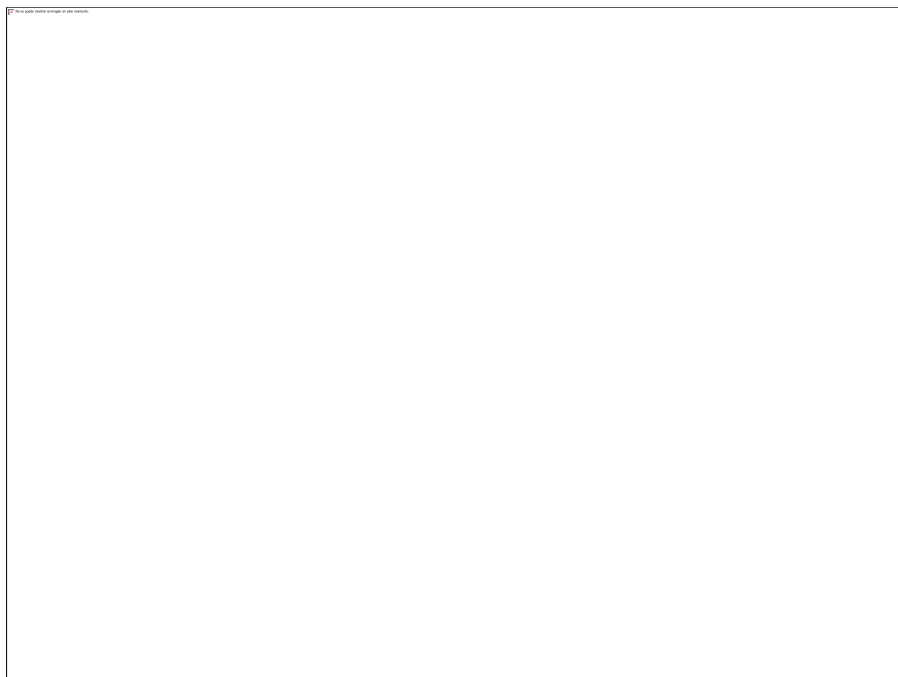
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

*Foto 12.- Vista este-oeste del paisaje de la playa hacia el sur del predio*



La ZOFEMAT colindante funciona como zona turística, pero también como zona de anidación de tortugas marinas. Las plantas que se pretenden utilizar para el ornato y embellecimiento de las zonas jardinadas son plantas que ya se encuentran previamente en el lugar; estas se moverán en un invernadero temporalmente para que después de finalizada la obra se reubiquen nuevamente.

*Foto 13.- Vista este-oeste del paisaje desde la playa hacia el predio*

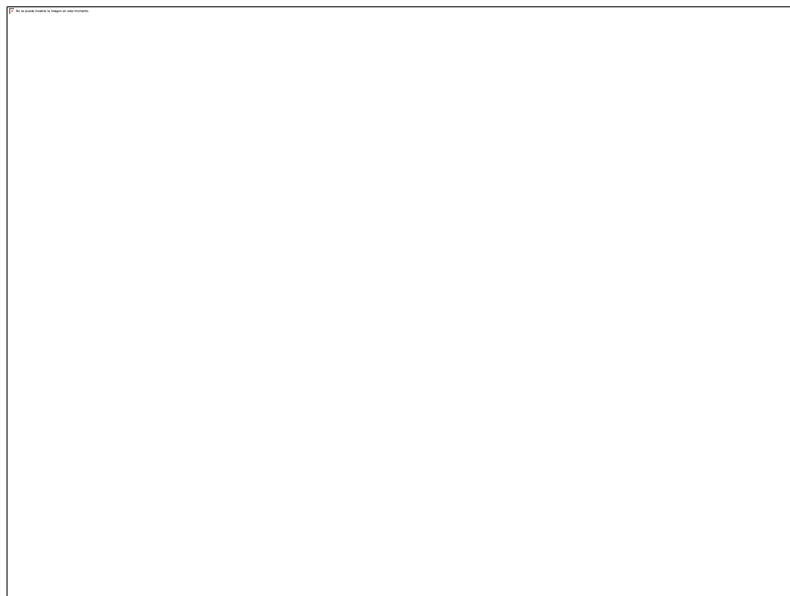


En general el paisaje tiene dos vistas: a) desde el mar hacia la zona costera (Fotos 11-13) y b) de la zona costera hacia el mar (Fotos 14-16). Esta vista del paisaje corresponde a la de un área con desarrollo turístico con edificios de varios pisos de altura y áreas con palapas, albercas y jardines o jardineras con palmeras y plantas de ornato. La fragilidad del paisaje está en función de la estética arquitectónica de los edificios a lo largo de la línea costera combinados con la vegetación de duna costera alterada debido al desarrollo de infraestructura y palmeras (Fotos Como puede apreciarse en las imágenes y a partir de los planos presentados en el Capítulo II, el diseño del condominio es consistente e integral con el paisaje en conjunto.

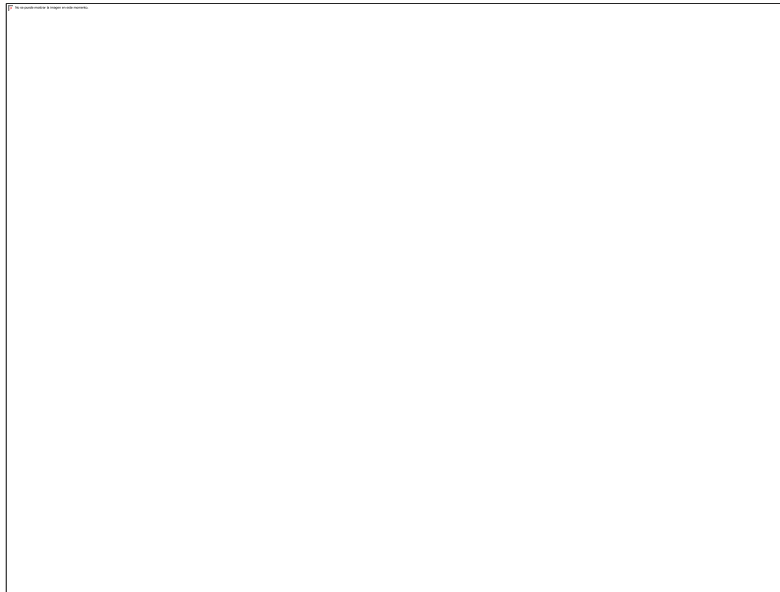
*Foto 14.- Vista del paisaje desde el predio al noreste de la playa y el Mar Caribe.*



*Foto 15.- Vista del paisaje desde el predio al este de la playa y el mar caribe*



*Foto 16.- Vista del paisaje desde el predio al sureste de la playa y el Mar Caribe.*



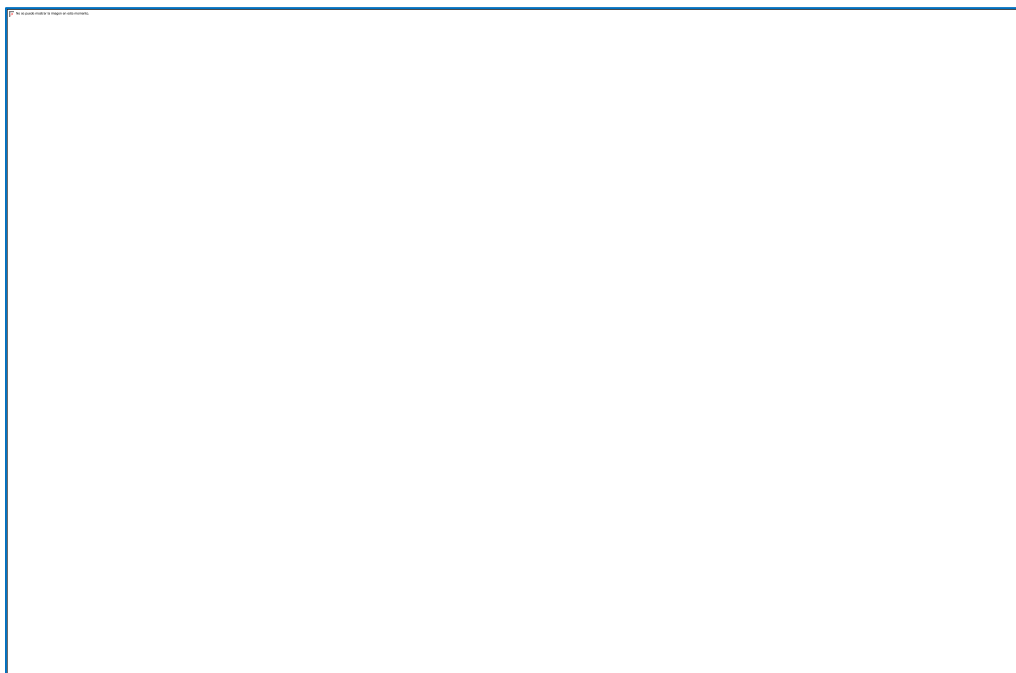
#### IV.2.4 Medio socioeconómico

En lo que se refiere las actividades económicas La principal actividad económica en el Estado de Quintana Roo es el turismo, ya que aporta casi el 50% al Producto Interno Bruto (PIB) estatal. Sin embargo, su economía no solo se compone del sector turístico-comercial (hoteles, restaurantes y comercio), sino que también cuenta con la industria de transformación básica, aunque si bien es sabido que no es muy amplia y está poco desarrollada, también está entendido que es indispensable para brindar las condiciones y oportunidades de operación a este sector de gran actividad; la industria manufacturera representa poco menos del 3% del PIB estatal.

Referente a las los sectores productivos en el Estado de Quintana Roo, el sector terciario posee la mayor cantidad de la población económicamente activa ocupando un 78.8%, mientras que el sector primario alcanza poco menos del 7% de dicha población.

Indiscutiblemente, la actividad económica preponderante del Estado es el turismo y los servicios que lo rodean han registrado un crecimiento sostenido a lo largo de los últimos años. Tulum por su ubicación estratégica en el extremo sur de la Riviera Maya comparte con esta la actividad turística como base de su economía (Imagen 9). El Turismo es fundamental para el desarrollo económico de Tulum, ya que es la principal fuente de ingresos de sus habitantes y un gran generador de fuentes de empleo.

*Imagen 9.- Área de influencia del Centro de Población de Tulum (PDU CP Tulum)*



De acuerdo al PDU CP Tulum: "...la localidad de Tulum concentra una oferta hotelera cercana a los 2,000 cuartos de hotel. Sin embargo, la oferta hotelera de Tulum presenta diferencias sustantivas con respecto al resto de la Riviera Maya: son hoteles de baja densidad, orientados a un mercado de turistas de mediano y alto ingreso interesado en la cultura, el contacto con la naturaleza..."

En este sentido se debe destacar que el Proyecto, es congruente con este tipo de orientación en mercado.

#### **a) Demografía**

Tulum se localiza al este de la Península de Yucatán, en la zona centro del Estado de Quintana Roo, limita al Norte con el Municipio Solidaridad y al Sur con el Municipio Felipe Carrillo Puerto y la Bahía de Ascensión, al extremo Oeste limita con el Estado de Yucatán, en particular con el Municipio Valladolid y al Este limita con el Mar Caribe. Su extensión territorial es de aproximadamente 2,040.94 km<sup>2</sup>, que representa el 7.67% de la superficie total del Estado.

De acuerdo con datos oficiales del Gobierno del Estado de Quintana Roo, el municipio de Tulum es, junto con Benito Juárez y Solidaridad, de los municipios de mayor crecimiento demográfico en el país, a una tasa anual del 17%. El principal motivo es la inmigración de población atraída por la oferta de empleo y desarrollo económico propiciado por el turismo que es la actividad económica básica; su cabecera municipal, la ciudad de Tulum pasó de 6,733 habitantes en 2000 a 14,790 en 2005; a esta velocidad de crecimiento en 4.5 años

duplicara su población actual. Este crecimiento poblacional fue la principal razón de la creación del municipio, separándolo de Solidaridad.

Según el conteo de población y vivienda de INEGI de 2010, en el municipio la población de las principales localidades es: Tulum con 18, 233 habitantes, Chemuyil con 1,377, Akumal con 1,310, Cobá con 1,278, Chanchen Primero con 875, San Juan de Dios con 599, Chanchen Palmar con 469, Sahacab Mucuy con 456, Francisco Uh May con 655, Manuel Antonio Ay con 407, Yaxche con 335, Macario Gómez con 510, Hondzonot con 368 y Punta Allen con 469 habitantes. De la población total reportada para el municipio de 28,263, la población masculina correspondió a 14,714 habitantes y la población femenina a 13,549 habitantes.

Por otra parte, en el PDU CP Tulum se establece que:

*“El patrón de poblamiento de Quintana Roo se ha caracterizado por una concentración-dispersión y bajas densidades poblacionales. El 85% de los poblados existentes hoy día tienen menos de 50 habitantes y en el otro extremo, el 60% de la población total vive en tres de los centros turísticos más importantes del Estado: Cancún, Playa del Carmen y Cozumel[...]. Cozumel e Isla Mujeres fueron impulsados con la creación de Cancún y ahora se observa un fenómeno similar en Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad: la acelerada construcción de cuartos hoteleros en el corredor turístico hacia Tulum en poco tiempo igualará la oferta turística de Cancún, para convertirse ambos en un destino único de 50,000 cuartos hoteleros...”*

#### IV.2.5 Diagnóstico ambiental

A partir del análisis de Sistema Ambiental en el que se enmarca el Proyecto, se concluye que el área donde se realizará el proyecto presenta perturbación antropogénica y poca presencia de vegetación natural o fauna nativa, por lo que el proyecto no afectará el sistema ambiental, la construcción del proyecto será sobre construcción previa como se muestra en la recopilación de información de campo.

En lo que se refiere a la cercanía con la zona de anidación de tortuga marina, el proyecto no se desarrollará en dicha zona, pero si contempla acciones específicas para el cuidado y protección de los nidos marcados, estas acciones se basaran en la NOM-162-SEMARNAT-2012. Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación, ejercida por las autoridades Federales y Municipales.

En lo referente a la hidrogeología local, que es en su momento el aspecto ambiental que podría resultar con cierto grado de afectación, es de suma relevancia hacer notar que en la zona se presenta de forma natural el fenómeno de intrusión salina, por las características del sistema geológico; por lo que se considera que una aportación cuidadosa de agua residual debidamente tratada y con los controles microbiológicos pertinentes, contribuirá a evitar dicho fenómeno de intrusión.

De acuerdo a los análisis en las matrices se propondrán medidas de mitigación para cualquiera de los aspectos desarrollados durante el proyecto para así mejorar su ejecución.

## V

# IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

## Contenido

|                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....             | 1  |
| V.1.1 Listados de actividades y factores ambientales.....                            | 1  |
| V.1.2 Asignación de valores de importancia s los componentes receptores de impacto.  | 6  |
| V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación.....                                    | 7  |
| V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada... | 7  |
| V.2 Síntesis de la valoración de los impactos .....                                  | 17 |
| V.2.1 Preparación de sitio .....                                                     | 17 |
| V.2.2 Construcción.....                                                              | 17 |
| V.2.3 Operación y Mantenimiento .....                                                | 18 |

## V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales generados por la construcción y operación del Proyecto “Hospedaje Ana y José”, se utilizaron las siguientes herramientas:

- Listados Simples de actividades y de factores ambientales
- Matriz de Interacción Actividad-Factor ambiental y evaluación de impactos (Modificada de Leopold)
- Matriz de Conessa-Fernández para la valoración de los impactos por factor por actividad y ponderación de impactos significativos

Así mismo el trabajo se apoyó en la revisión de investigaciones, informes y estudios de impacto ambiental de este tipo de proyectos.

### V.1.1 Listados de actividades y factores ambientales

En primera instancia para poder identificar los impactos, a partir de la descripción del proyecto en el Capítulo II, se identificaron las acciones de cada etapa que pueden generar desequilibrios ecológicos en algún factor ambiental y se organizaron en el siguiente listado (Tabla 1).

*Tabla 1.- Listado de actividades por etapa del Proyecto*

| ETAPA                       | ACTIVIDAD                                                                                                        |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PREPARACIÓN DE SITIO</b> |                                                                                                                  |
|                             | <i>Ubicación, colecta y rescate de vegetación de ornato para ajardinamiento posterior</i>                        |
|                             | <i>Habilitación de zona de vivero temporal</i>                                                                   |
|                             | <i>Desmantelamiento de la infraestructura existente</i>                                                          |
|                             | <i>Trazo, relleno y nivelación</i>                                                                               |
| <b>CONSTRUCCIÓN</b>         |                                                                                                                  |
|                             | <i>Cimentación de obras del proyecto, perforación e incados de pilotes</i>                                       |
|                             | <i>Trabajos de albañilería</i>                                                                                   |
|                             | <i>Acabados y exteriores</i>                                                                                     |
|                             | <i>Equipamiento de servicios hidro-sanitarios</i>                                                                |
|                             | <i>Colocación de instalaciones eléctricas</i>                                                                    |
| <b>MANTENIMIENTO</b>        |                                                                                                                  |
|                             | <i>Mantenimiento de fachadas y habitaciones. Interiores y exteriores</i>                                         |
|                             | <i>Mantenimiento de instalaciones hidrosanitarias: tubería, muebles de baño, albercas, planta de tratamiento</i> |
|                             | <i>Labores de mantenimiento general y jardinería</i>                                                             |

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

Como puede observarse en la Tabla anterior para la etapa de *Preparación de Sitio* se identifican cuatro actividades que pueden derivar en impactos potenciales al ambiente; para la etapa de *Construcción* existen cinco actividades que pueden generar impactos al medio, en tanto que en el *Mantenimiento* tres actividades son susceptibles de generar impactos.

A partir de la identificación de las acciones del proyecto que pueden generar desequilibrios ecológicos en algún factor ambiental de cada etapa, se realiza la descripción de las interacciones entre las actividades del proyecto y los efectos en los diferentes componentes del sistema ambiental (Tabla 2).

*Tabla 2.-Descripción de las interacciones entre las acciones y los componentes ambientales en el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto.*

| ETAPA                       | ACTIVIDAD                                                                              | COMPONENTE A SER IMPACTADO | FORMA DE MODIFICACIÓN / DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO                                                                                                          |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PREPARACIÓN DE SITIO</b> | <i>Ubicación, colecta y rescate de palmas y árboles para ajardinamiento posterior.</i> | Vegetación                 | <i>Remoción total y reubicación de plantas (árboles, palmas y arbustivos) presentes en el predio para su rescate.</i>                                    |
|                             |                                                                                        | Generación de empleos      | <i>Cantidad de personas empleadas por el proyecto y percepción salarial</i>                                                                              |
|                             |                                                                                        | Suelo                      | <i>Remoción parcial de porciones de suelo junto con la vegetación rescatada</i>                                                                          |
|                             | <i>Habilitación de zona de vivero temporal.</i>                                        | Vegetación                 | <i>Ubicación temporal de las plantas rescatadas para su posterior incorporación a las zonas jardineadas.</i>                                             |
|                             |                                                                                        | Generación de empleos      | <i>Cantidad de personas empleadas por el proyecto y percepción salarial</i>                                                                              |
|                             | <i>Desmantelamiento de la infraestructura existente</i>                                | Suelo                      | <i>Compactación por tránsito de personas. Residuos de construcción que se acumularán en el sitio de disposición final</i>                                |
|                             |                                                                                        | Generación de empleos      | <i>Cantidad de personas empleadas por el proyecto y percepción salarial</i>                                                                              |
|                             |                                                                                        | Aire                       | <i>Emisión de ruido por los trabajadores, maquinaria y equipo. Dispersión de partículas por el traslado y manejo de material pétreo y el suelo.</i>      |
|                             | <i>Trazo, relleno y nivelación</i>                                                     | Suelo                      | <i>Cambios en la estructura y composición del suelo por la introducción de relleno y compactación del material.</i>                                      |
|                             |                                                                                        | Generación de empleos      | <i>Cantidad de personas empleadas por el proyecto y percepción salarial</i>                                                                              |
|                             |                                                                                        | Aire                       | <i>Emisión de ruido por los trabajadores, maquinaria y equipo. Dispersión de partículas por el traslado y manejo de materiales de relleno.</i>           |
| <b>CONSTRUCCIÓN</b>         | <i>Cimentación de obras del proyecto, perforación e incados de pilotes.</i>            | Agua                       | <i>Potencial contaminación por escurrimiento y filtración de los materiales utilizados en la construcción, particularmente en temporada de lluvias.</i>  |
|                             |                                                                                        | Suelo                      | <i>Cambios en la estructura y composición del suelo por la introducción de material y estructuras permanentes con materiales distintos al del sitio.</i> |

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

| ETAPA | ACTIVIDAD                                  | COMPONENTE A SER IMPACTADO | FORMA DE MODIFICACIÓN / DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO                                                                                                                                        |
|-------|--------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                            | Aire                       | <i>Emisión de ruido por los trabajadores, maquinaria y equipo.<br/>Dispersión de partículas por el traslado y manejo del material pétreo y el suelo.</i>                               |
|       |                                            | Generación de empleos      | <i>Cantidad de personas empleadas por el proyecto y percepción salarial</i>                                                                                                            |
|       |                                            | Fauna                      | <i>Ahuyentamiento temporal por actividad antropogénica.</i>                                                                                                                            |
|       | Trabajos de albañilería                    | Hidrología                 | <i>Potencial contaminación por escurrimiento y filtración de los materiales utilizados en la construcción, particularmente en temporada de lluvias.</i>                                |
|       |                                            | Suelo                      | <i>Cambios en la estructura y composición del suelo por la introducción de material y estructuras permanentes con materiales distintos al del sitio.</i>                               |
|       |                                            | Aire                       | <i>Emisión de ruido por los trabajadores, maquinaria y equipo.<br/>Dispersión de partículas por el traslado y manejo del material pétreo y el suelo.</i>                               |
|       |                                            | Generación de empleos      | <i>Cantidad de personas empleadas por el proyecto y percepción salarial</i>                                                                                                            |
|       |                                            | Fauna                      | <i>Ahuyentamiento temporal por actividad antropogénica.</i>                                                                                                                            |
|       | Acabados exteriores y                      | Hidrología                 | <i>Potencial contaminación por escurrimiento y filtración de los materiales utilizados en la construcción, particularmente en temporada de lluvias.</i>                                |
|       |                                            | Aire                       | <i>Emisión de ruido por los trabajadores, maquinaria y equipo.<br/>Dispersión de partículas por el traslado y manejo del material pétreo y el suelo.</i>                               |
|       |                                            | Generación de empleos      | <i>Cantidad de personas empleadas por el proyecto y percepción salarial</i>                                                                                                            |
|       |                                            | Fauna                      | <i>Ahuyentamiento temporal por actividad antropogénica.</i>                                                                                                                            |
|       | Equipamiento de servicios hidro-sanitarios | Hidrología                 | <i>Potencial contaminación por escurrimiento y filtración de los materiales utilizados en la construcción y potencial contaminación por fugas de aguas residuales sin tratamiento.</i> |
|       |                                            | Suelo                      | <i>Cambios en la estructura y composición del suelo por la introducción de material y tuberías.</i>                                                                                    |
|       |                                            | Generación de empleos      | <i>Cantidad de personas empleadas por el proyecto y percepción salarial</i>                                                                                                            |
|       |                                            | Aire                       | <i>Emisión de ruido por los trabajadores, maquinaria y equipo.<br/>Dispersión de partículas por el traslado y manejo del material pétreo y el suelo.</i>                               |
|       | Colocación de instalaciones eléctricas.    | Aire                       | <i>Emisión de ruido por los trabajadores, maquinaria y equipo. Probable dispersión de partículas por el traslado y manejo del material pétreo y el suelo.</i>                          |

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

| ETAPA                     | ACTIVIDAD                                                        | COMPONENTE A SER IMPACTADO | FORMA DE MODIFICACIÓN / DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO                                                                                                                                      |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO |                                                                  | Generación de empleos      | Cantidad de personas empleadas por el proyecto y percepción salarial                                                                                                                 |
|                           |                                                                  | Suelo                      | Compactación por tránsito de personas. Residuos de construcción que se acumularán en el sitio de disposición final                                                                   |
|                           | Bar                                                              | Suelo                      | Generación de residuos sólidos que se suman a los generados en la población de Tulum en el sitio de disposición final.                                                               |
|                           |                                                                  | Generación de empleos      | Cantidad de personas empleadas por el proyecto y percepción salarial                                                                                                                 |
|                           |                                                                  | Generación de divisas      | Ingreso de divisas por visita de turistas.                                                                                                                                           |
|                           |                                                                  | Hidrología                 | Consumo de agua. Potencial cambio en la calidad del agua subterránea por filtración de aguas residuales no tratadas.                                                                 |
|                           | Seguridad                                                        | Suelo                      | Generación de residuos sólidos que se suman a los generados en la población de Tulum en el sitio de disposición final.                                                               |
|                           |                                                                  | Generación de empleos      | Cantidad de personas empleadas por el proyecto y percepción salarial                                                                                                                 |
|                           | Hospedaje                                                        | Suelo                      | Generación de residuos sólidos que se suman a los generados en la población de Tulum en el sitio de disposición final.                                                               |
|                           |                                                                  | Generación de empleos      | Cantidad de personas empleadas por el proyecto y percepción salarial                                                                                                                 |
|                           |                                                                  | Generación de divisas      | Ingreso de divisas por visita de turistas.                                                                                                                                           |
|                           |                                                                  | Hidrología                 | Consumo de agua. Potencial cambio en la calidad del agua subterránea por filtración de aguas residuales no tratadas.                                                                 |
|                           | Ama de llaves / lavandería                                       | Suelo                      | Generación de residuos sólidos que se suman a los generados en la población de Tulum en el sitio de disposición final.                                                               |
|                           |                                                                  | Generación de empleos      | Cantidad de personas empleadas por el proyecto y percepción salarial                                                                                                                 |
|                           |                                                                  | Hidrología                 | Consumo de agua. Potencial cambio en la calidad del agua subterránea por filtración de aguas residuales no tratadas.                                                                 |
|                           | Mantenimiento de fachadas y condominios. Interiores y exteriores | Suelo                      | Generación de residuos sólidos que se suman a los generados en la población de Tulum en el sitio de disposición final.                                                               |
|                           |                                                                  | Generación de empleos      | Cantidad de personas empleadas por el proyecto y percepción salarial                                                                                                                 |
|                           |                                                                  | Aire                       | Emisión de ruido por los trabajadores, maquinaria y equipo. Dispersión de partículas.                                                                                                |
|                           | Mantenimiento de instalaciones hidrosanitarias                   | Hidrología                 | Potencial contaminación por escurrimiento y filtración de los materiales utilizados en el mantenimiento y potencial contaminación por filtración de aguas residuales sin tratamiento |

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

| ETAPA | ACTIVIDAD                                      | COMPONENTE A SER IMPACTADO | FORMA DE MODIFICACIÓN / DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO                                                                                                   |
|-------|------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                | Generación de empleos      | Cantidad de personas empleadas por el proyecto y percepción salarial                                                                              |
|       | Labores de mantenimiento general y jardinería. | Hidrología                 | Potencial contaminación por escurrimiento y filtración de los materiales utilizados en el mantenimiento, particularmente en temporada de lluvias. |
|       |                                                | Generación de empleos      | Cantidad de personas empleadas por el proyecto y percepción salarial                                                                              |
|       |                                                | Suelo                      | Generación de residuos sólidos que se suman a los generados en la población de Tulum.                                                             |
|       |                                                | Aire                       | Emisión de ruido por los trabajadores.<br>Probable dispersión de partículas.                                                                      |

Esta Tabla sirve de base para identificar los factores ambientales que pueden resultar alterados por dichas actividades; mismos que se relacionan en una tabla de acuerdo al Sistema (Ambiental / Social), cada sistema se divide en subsistemas (físico, biológico y socioeconómico) que a su vez se dividieron en diferentes componentes (Tabla 3). De igual forma, esta Tabla (2) sirve de base para evaluar las medidas de prevención/mitigación/compensación que se presentan en el siguiente Capítulo 6.

Tabla 3.- Factores ambientales susceptibles de ser impactados.

| SISTEMA   | SUBSISTEMA      | COMPONENTE            | DESCRIPCIÓN                                                                               |
|-----------|-----------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| AMBIENTAL | FISICO          | Suelo                 | Composición de suelo vegetal como soporte de vegetación y hábitat<br>Estructura del suelo |
|           |                 | Agua                  | Calidad del agua                                                                          |
|           |                 | Aire                  | Ruido ambiental y partículas suspendidas                                                  |
|           | BIOLÓGICO       | Flora                 | Comunidad vegetal en el área de proyecto y zonas aledañas.                                |
|           |                 | Fauna                 | Comunidad animal en el área de proyecto y zonas aledañas.                                 |
| SOCIAL    | SOCIO-ECONÓMICO | Generación de empleos | Cantidad de personas empleadas por el proyecto y percepción salarial                      |
|           |                 | Generación de divisas | Contribución en la generación de divisas por hospedaje de turistas                        |

Para la selección de los factores indicadores de impacto ambiental de cada componente, se aplicaron los siguientes criterios:

*Identificación:* Que los factores ambientales sean fácilmente identificables para lograr su seguimiento durante las diferentes etapas del proyecto.

*Localización:* Que cada factor pudiera ser acotado a un espacio físico.

*Relevancia:* Factores que potencialmente pudieran recibir efectos tangibles y notables, debido las características del proyecto y el medio.

*Exclusión:* Evitar la superposición que pudieran propiciar la duplicidad de impactos, sobre todo en las etapas subsecuentes cuando los impactos fueron considerados en las etapas anteriores.

*Representatividad:* Grado de información que un indicador nos puede dar en consecuencia de las actividades por las cual se ve afectado.

*Cuantificable/perceptible:* que en el indicador se pueda medir o reflejar el impacto que se esté ocasionando.

### V.1.2 Asignación de valores de importancia s los componentes receptores de impacto

A partir de la identificación de los factores ambientales que pueden resultar alterados por las actividades del proyecto, se realizó la asignación de valores de Unidades de Importancia (UI) para cada Sistema, subsistema y componente, a modo de establecer una base para la ponderación de la importancia relativa de los mismos (Tabla 3).

La asignación de las Unidades de Importancia (UI) se basa en la descripción ambiental y social definida en la el Capítulo IV, así como en la opinión del equipo de trabajo, respecto al entorno actual sin proyecto. El valor total del ambiente expresado en UI es de 1000. Esta ponderación de importancia se utiliza en la valoración de los impactos utilizando la matriz de Conessa-Fernández.

Tabla 4.-Listado de factores e indicadores ambientales que pueden recibir los impactos

| SISTEMA                    | SUBSISTEMA                       | COMPONENTE                  | UI   |
|----------------------------|----------------------------------|-----------------------------|------|
| <b>AMBIENTAL<br/>(800)</b> | <b>FISICO<br/>(400)</b>          | Hidrología (150)            | 0.15 |
|                            |                                  | Suelo y geomorfología (150) | 0.15 |
|                            |                                  | Calidad Aire (100)          | 0.1  |
|                            | <b>BIOLÓGICO<br/>(400)</b>       | Flora (200)                 | 0.2  |
|                            |                                  | Fauna (200)                 | 0.2  |
| <b>SOCIAL<br/>(200)</b>    | <b>SOCIO-ECONÓMICO<br/>(200)</b> | Generación de empleos (100) | 0.1  |
|                            |                                  | Generación de divisas (100) | 0.1  |

### V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

#### V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Para la caracterización de los impactos utilizando el método de la matriz de Leopold, a partir de los listados de actividades del proyecto y los factores ambientales que tendrían impactos potenciales, se realiza la interacción cruzada de las actividades con los factores a ser impactados (Tabla 6, Anexo V). Esta interacción se califica, tanto en magnitud como en importancia, según una escala de 1 a 10, siendo 1 el de menor magnitud y menor importancia y el 10 de mayor magnitud e importancia (Tabla 5).

*Tabla 5.- Escala de valoración de importancia y magnitud de impactos.*

|          | <b>IMPORTANCIA (I)</b> | <b>MAGNITUD(M)</b> |
|----------|------------------------|--------------------|
| <b>1</b> | MENOS IMPORTANTE       | BAJA               |
| <b>2</b> |                        |                    |
| <b>3</b> | IMPORTANCIA MEDIA      | MEDIA              |
| <b>4</b> |                        |                    |
| <b>5</b> | MAS IMPORTANTE         | ALTA               |

La matriz modificada de Leopold se utiliza como una primera etapa para la identificación de las interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales, así como estimar cualitativamente la magnitud e importancia de las mismas. A partir de esta identificación, con la matriz Conessa-Fernández se puede valorar dichas interacciones de forma cuantitativa, como se explica más adelante.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

*Tabla 6.- Matriz de Leopold de interacción y valoración de impactos ambientales.*

|                                                      |                                         | FACTORES AMBIENTALES |     |       |     |      |     |            |     |       |     |                |     |         |     | IMPACTOS POR ACTIVIDAD | IMPACTOS POR ETAPA | PROMEDIO IMPORTANCIA POR ACCIÓN | PROMEDIO DE MAGNITUD POR ACCIÓN |     |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------|-----|-------|-----|------|-----|------------|-----|-------|-----|----------------|-----|---------|-----|------------------------|--------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----|
| ETAPAS                                               | ACTIVIDADES DEL PROYECTO                | FISICO               |     |       |     |      |     | BIOLÓGICO  |     |       |     | SOCIOECONÓMICO |     |         |     |                        |                    |                                 |                                 |     |
|                                                      |                                         | Hidrología           |     | Suelo |     | Aire |     | Vegetación |     | Fauna |     | Empleos        |     | Divisas |     |                        |                    |                                 |                                 |     |
| Preparación de sitio                                 |                                         | I                    | M   | I     | M   | I    | M   | I          | M   | I     | M   | I              | M   | I       | M   | 3                      | 11                 | 2.3                             | 1.3                             |     |
| Ubicación, colecta y rescate de vegetación de ornato |                                         | --                   | --  | 2     | 1   | --   | --  | 4          | 2   | --    | --  | 1              | 1   | --      | --  |                        |                    | 2                               | 2.5                             | 1.5 |
| Habilitación de zona de vivero temporal              |                                         | --                   | --  | --    | --  | --   | --  | 4          | 2   | --    | --  | 1              | 1   | --      | --  |                        |                    | 3                               | 1.7                             | 1.3 |
| Desmantelamiento de la infraestructura existente     |                                         | --                   | --  | 3     | 2   | 1    | 1   | --         | --  | --    | --  | 1              | 1   | --      | --  |                        |                    | 3                               | 2.0                             | 1.3 |
| Trazo, relleno y nivelación                          |                                         | --                   | --  | 3     | 2   | 2    | 1   | --         | --  | --    | --  | 1              | 1   | --      | --  | 3                      |                    |                                 |                                 |     |
| Construcción                                         |                                         |                      |     |       |     |      |     |            |     |       |     |                |     |         |     | 5                      | 21                 | 2.2                             | 1.8                             |     |
| Cimentación, perforación e incados de pilotes        |                                         | 2                    | 1   | 4     | 3   | 3    | 3   | --         | --  | 1     | 1   | 1              | 1   | --      | --  |                        |                    | 2.2                             | 1.8                             |     |
| Trabajos de albañilería                              |                                         | 2                    | 1   | 4     | 3   | 3    | 3   | --         | --  | 1     | 1   | 1              | 1   | --      | --  |                        |                    | 1.0                             | 1.0                             |     |
| Acabados y exteriores                                |                                         | 1                    | 1   | --    | --  | 1    | 1   | --         | --  | 1     | 1   | 1              | 1   | --      | --  |                        |                    | 1.0                             | 1.0                             |     |
| Equipamiento de servicios hidro-sanitarios           |                                         | 1                    | 1   | 1     | 1   | 1    | 1   | --         | --  | --    | --  | 1              | 1   | --      | --  |                        |                    | 1.0                             | 1.0                             |     |
|                                                      | Colocación de instalaciones eléctricas. | --                   | --  | 1     | 1   | 1    | 1   | --         | --  | --    | --  | 1              | 1   | --      | --  | 3                      | 1.0                | 1.0                             |                                 |     |
| Operación y Mantenimiento                            |                                         |                      |     |       |     |      |     |            |     |       |     |                |     |         |     | 4                      | 23                 | 3.0                             | 2.3                             |     |
| Bar                                                  |                                         | 3                    | 1   | 3     | 2   | --   | --  | --         | --  | --    | --  | 3              | 3   | 3       | 3   |                        |                    | 2.0                             | 2.0                             |     |
| Seguridad                                            |                                         | --                   | --  | 1     | 1   | --   | --  | --         | --  | --    | --  | 3              | 3   | --      | --  |                        |                    | 3.0                             | 3.0                             |     |
| Hospedaje                                            |                                         | 3                    | 3   | 3     | 3   | --   | --  | --         | --  | --    | --  | 3              | 3   | 3       | 3   |                        |                    | 2.7                             | 2.7                             |     |
| Ama de llaves / lavandería                           |                                         | 2                    | 2   | 3     | 3   | --   | --  | --         | --  | --    | --  | 3              | 3   | --      | --  |                        |                    | 1.0                             | 1.0                             |     |
| Interiores y exteriores                              |                                         | --                   | --  | 1     | 1   | 1    | 1   | --         | --  | --    | --  | 1              | 1   | --      | --  |                        |                    | 1.3                             | 1.0                             |     |
| instalaciones hidrosanitarias                        |                                         | 2                    | 1   | --    | --  | 1    | 1   | --         | --  | --    | --  | 1              | 1   | --      | --  |                        |                    | 1.0                             | 1.0                             |     |
| Mantenimiento general y jardinería.                  |                                         | 1                    | 1   | 1     | 1   | 1    | 1   | --         | --  | --    | --  | 1              | 1   | --      | --  |                        |                    |                                 |                                 |     |
| TOTAL DE IMPACTOS POR FACTOR                         |                                         | 9                    |     | 13    |     | 10   |     | 2          |     | 3     |     | 16             |     | 2       |     |                        |                    |                                 |                                 |     |
| TOTAL DE IMPACTOS POR INDICADOR                      |                                         | 32                   |     |       |     |      |     | 5          |     |       |     | 18             |     |         |     |                        | 55                 | 2                               | 2                               |     |
| PROMEDIOS DE IMPORTANCIA Y MAGNITUD POR COMPONENTE   |                                         | 1.9                  | 1.3 | 2.3   | 1.8 | 1.5  | 1.4 | 4.0        | 2.0 | 1.0   | 1.0 | 1.5            | 1.5 | 3.0     | 3.0 |                        | TOTAL IMPACTOS     | PROMEDIO IMPORTANCIA            | PROMEDIO MAGNITUD               |     |

De esta matriz se destaca que los factores ambientales más impactados por el proyecto son el suelo y la vegetación con impactos de magnitud e importancia media alta (4 y 3) aunque los de mayor intensidad serán positivos en la vegetación debido a que se dan en la actividad de ubicación, colecta y rescate. La Hidrología tendrá impactos de importancia media y media baja (3) y magnitud media-baja (2), particularmente en la operación y mantenimiento. La calidad del Aire y fauna tendrán impactos de poca importancia y magnitud (1). Cabe destacar que los impactos en el Factor Socioeconómico se consideran positivos.

En lo que se refiere a los impactos por sistema, el físico recibe la mayor cantidad de impactos (24, seguido del socioeconómico con 18 y el biológico con 5. Por otra parte, la etapa de operación y mantenimiento es la que produce la mayor cantidad de impactos (23), en tanto que la construcción producirá 21 impactos y preparación del sitio produce 11 impactos. En total el proyecto tiene 55 impactos potenciales identificados, que tienen en conjunto un promedio de importancia media-baja y un promedio de magnitud media-baja (2). Si bien con esta matriz no se identifica una valoración positiva o negativa de los impactos, se puede establecer que de los 55 impactos, 20 son positivos (2 en la vegetación y 18 en el sector socioeconómico con la generación de divisas y empleos), por lo que las interacciones negativas del proyecto son 35.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

En la metodología de Conessa-Fernández para la valoración de impactos, se consideraron los siguientes criterios: extensión, persistencia, sinergia, efecto, recuperabilidad, intensidad, momento, reversibilidad, acumulación y periodicidad según la escala de valores presentada en la Tabla 7.

*Tabla 7.- Descripción de los criterios para la caracterización de los impactos.*

| CRITERIO                                                                                                                                                                                                                                                                   | ABREV. | GRADO DE INTERACCIÓN | VALORACIÓN |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------|------------|
| <b>INTENSIDAD</b><br>Grado de incidencia de la acción sobre el componente ambiental (grado de destrucción)                                                                                                                                                                 | I      | Baja                 | 1          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                            |        | Media                | 2          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                            |        | Alta                 | 4          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                            |        | Muy alta             | 8          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                            |        | Total                | 12         |
| <b>EXTENSIÓN</b><br>Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad                                                                                                                                                                      | EX     | Puntual              | 1          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                            |        | Parcial              | 2          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                            |        | Extenso              | 4          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                            |        | Total                | 8          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                            |        | Crítica              | 12         |
| <b>MOMENTO</b><br>Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado                                                                                                                                     | MO     | Largo plazo          | 1          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                            |        | Medio Plazo          | 2          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                            |        | Inmediato            | 4          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                            |        | Crítico              | +1 a +4    |
| <b>PERSISTENCIA</b><br>Tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras                       | PE     | Fugaz                | 1          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                            |        | Temporal             | 2          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                            |        | Permanente           | 4          |
| <b>REVERSIBILIDAD</b><br>Posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción producida, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales por medios naturales, una vez que ésta acción deja de actuar sobre el medio          | RV     | Corto plazo          | 1          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                            |        | Medio Plazo          | 2          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                            |        | Irreversible         | 4          |
| <b>SINERGIA</b><br>Reforzamiento de dos o más efectos simples                                                                                                                                                                                                              | SI     | Sin sinergismo       | 1          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                            |        | Sinérgico            | 2          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                            |        | Muy sinérgico        | 4          |
| <b>ACUMULACIÓN</b><br>Incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera                                                                                                                        | AC     | Simple               | 1          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                            |        | Acumulativo          | 4          |
| <b>EFFECTO</b><br>Se evalúa a la relación causa–efecto, o sea la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de la acción                                                                                                                         | EF     | Directo              | 4          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                            |        | Indirecto            | 1          |
| <b>PERIODICIDAD</b><br>Regularidad de la manifestación del efecto                                                                                                                                                                                                          | PR     | Irregular            | 1          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                            |        | Periódico            | 2          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                            |        | Continuo             | 4          |
| <b>RECUPERABILIDAD</b><br>Posibilidad de reconstrucción (total o parcial) del factor afectado como consecuencia de la acción producida, o sea, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales por medio de la acción antrópica (aplicación de medidas correctoras) | MC     | Rec. Inmediato       | 1          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                            |        | Recuperable          | 2          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                            |        | Mitigable            | 4          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                            |        | Irrecuperable        | 8          |

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

Cada uno de estos criterios se valora respecto a su magnitud según la escala y para cualquier magnitud se establece la valoración positiva (+) o negativa (-).

Con la información arrojada por la matriz modificada de Leopold sobre la interacción entre las acciones del proyecto y el listado de factores ambientales, se realizó la valoración por componente en su interacción con cada actividad del proyecto.

De este modo se realizaron cuatro matrices de interacción y valoración, una por cada factor ambiental impactado de manera negativa, (Tablas 9-12), mismas que se utilizaron posteriormente para la matriz general de valoración absoluta de impactos del proyecto (Tabla 13) y la matriz general de impactos ponderados (Tabla 14). Cabe aclarar que estas matrices de interacción se realizaron únicamente para los impactos negativos, puesto que son los impactos que general interés para evitar, mitigar o compensar.

Para construir la matriz general de valoración, se utiliza la fórmula:

$$I=+/- (3i+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)$$

En donde *I* corresponde a la Importancia del impacto determinada para cada uno de los factores ambientales en dada interacción con las acciones del proyecto.

En este modelo los valores extremos de la importancia (I) pueden variar entre 13 y 100. De acuerdo a dicha variación, se calificó el impacto ambiental de cada acción con la siguiente escala:

*Tabla 8.- Escala de valoración de importancia de los impactos ambientales negativos.*

| NEGATIVOS | IRRELEVANTES | <13   |
|-----------|--------------|-------|
|           | BAJO         | 13-24 |
|           | MODERADO     | 25-50 |
|           | CRÍTICO      | >50   |

En particular para el proyecto, se eliminaron los impactos positivos de la matriz Connesa-Fernández, para evitar la anulación o reducción de los impactos negativos. Como resultado del proceso de valoración de los impactos, es posible determinar puntos críticos (espacio-temporales) en la interacción “acciones–factores ambientales”, que deberán ser considerados particularmente.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

Tabla 9.- Valoración de impactos por componente: Agua

| HIDROLOGÍA        |    |                | Valor   | Preparación del sitio           |                                         |                                                  |                             | Construcción                                  |                         |                       |                                            |                                         | Operación y Mantenimiento |           |           |               |                         |                               |                                     |
|-------------------|----|----------------|---------|---------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------|-----------|-----------|---------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
|                   |    |                |         | Colecta y rescate de vegetación | Habilitación de zona de vivero temporal | Desmantelamiento de la infraestructura existente | Trazo, relleno y nivelación | Cimentación, perforación e incados de pilotes | Trabajos de albañilería | Acabados y exteriores | Equipamiento de servicios hidro-sanitarios | Colocación de instalaciones eléctricas. | Bar                       | Seguridad | Hospedaje | Ama de llaves | Interiores y exteriores | instalaciones hidrosanitarias | Mantenimiento general y jardinería. |
| SIGNOS DEL EFECTO |    | Beneficioso    | +       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Perjudicial    | -       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
| INTENSIDAD        | I  | Baja           | 1       |                                 |                                         |                                                  |                             | 1                                             | 1                       | 1                     | 1                                          |                                         | 2                         |           | 2         | 2             |                         | 1                             | 1                                   |
|                   |    | Media          | 2       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Alta           | 4       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Muy alta       | 8       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Total          | 12      |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    |                |         |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
| EXTENSIÓN         | EX | Puntual        | 1       |                                 |                                         |                                                  |                             | 1                                             | 1                       | 1                     | 1                                          |                                         | 2                         |           | 2         | 2             |                         | 1                             | 1                                   |
|                   |    | Parcial        | 2       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Extenso        | 4       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Total          | 8       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Crítica        | 12      |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
| MOMENTO           | MO | Largo plazo    | 1       |                                 |                                         |                                                  |                             | 2                                             | 2                       | 2                     | 2                                          |                                         | 2                         |           | 2         | 2             |                         | 2                             | 2                                   |
|                   |    | Medio Plazo    | 2       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Inmediato      | 4       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Crítico        | +1 a +4 |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
| PERSISTENCIA      | PE | Fugaz          | 1       |                                 |                                         |                                                  |                             | 1                                             | 1                       | 1                     | 1                                          |                                         | 1                         |           | 1         | 1             |                         | 1                             | 1                                   |
|                   |    | Temporal       | 2       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Permanente     | 4       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
| REVERSIBILIDAD    | RV | Corto plazo    | 1       |                                 |                                         |                                                  |                             | 1                                             | 1                       | 1                     | 1                                          |                                         | 1                         |           | 1         | 1             |                         | 1                             | 1                                   |
|                   |    | Medio Plazo    | 2       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Irreversible   | 4       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
| SINERGIA          | SI | Sin sinergismo | 1       |                                 |                                         |                                                  |                             | 1                                             | 1                       | 1                     | 1                                          |                                         | 2                         |           | 2         | 2             |                         | 1                             | 1                                   |
|                   |    | Sinérgico      | 2       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Muy sinérgico  | 4       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
| ACUMULACIÓN       | AC | Simple         | 1       |                                 |                                         |                                                  |                             | 1                                             | 1                       | 1                     | 1                                          |                                         | 1                         |           | 1         | 1             |                         | 1                             | 1                                   |
|                   |    | Acumulativo    | 4       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
| EFECTO            | EF | Directo        | 4       |                                 |                                         |                                                  |                             | 1                                             | 1                       | 1                     | 1                                          |                                         | 1                         |           | 1         | 1             |                         | 1                             | 1                                   |
|                   |    | Indirecto      | 1       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
| PERIODICIDAD      | PR | Irregular      | 1       |                                 |                                         |                                                  |                             | 1                                             | 1                       | 1                     | 1                                          |                                         | 1                         |           | 1         | 1             |                         | 1                             | 1                                   |
|                   |    | Periódico      | 2       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Continuo       | 4       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
| RECUPERABILIDAD   | MC | Rec. Inmediato | 1       |                                 |                                         |                                                  |                             | 2                                             | 2                       | 2                     | 2                                          |                                         | 2                         |           | 2         | 2             |                         | 2                             | 2                                   |
|                   |    | Recuperable    | 2       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Mitigable      | 4       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Irrecuperable  | 8       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
| IMPORTANCIA       |    |                |         |                                 |                                         |                                                  |                             | 15                                            | 15                      | 15                    | 15                                         |                                         | 21                        |           | 21        | 21            |                         | 15                            | 15                                  |

En esta tabla se puede observar que los impactos potenciales en el agua son de valoración baja (15 y 21), teniendo los valores más altos en la etapa de operación y mantenimiento (21).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

Tabla 10.- Valoración de impactos por componente: Suelo

| SUELO             |    |                | Valor   | Preparación del sitio           |                                         |                                                  |                             | Construcción                                  |                         |                       |                                            |                                         | Operación y Mantenimiento |           |           |               |                         |                               |                                     |
|-------------------|----|----------------|---------|---------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------|-----------|-----------|---------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
|                   |    |                |         | Colecta y rescate de vegetación | Habilitación de zona de vivero temporal | Desmantelamiento de la infraestructura existente | Trazo, relleno y nivelación | Cimentación, perforación e incados de pilotes | Trabajos de albañilería | Acabados y exteriores | Equipamiento de servicios hidro-sanitarios | Colocación de instalaciones eléctricas. | Bar                       | Seguridad | Hospedaje | Ama de llaves | Interiores y exteriores | instalaciones hidrosanitarias | Mantenimiento general y jardinería. |
| SIGNOS DEL EFECTO |    | Beneficioso    | +       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Perjudicial    | -       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
| INTENSIDAD        | I  | Baja           | 1       | 1                               |                                         | 2                                                | 2                           | 4                                             | 4                       | 1                     | 1                                          |                                         | 2                         | 1         | 2         | 2             | 1                       | 1                             |                                     |
|                   |    | Media          | 2       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Alta           | 4       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Muy alta       | 8       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Total          | 12      |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    |                |         |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
| EXTENSIÓN         | EX | Puntual        | 1       | 1                               |                                         | 1                                                | 1                           | 1                                             | 1                       | 1                     |                                            | 2                                       | 1                         | 2         | 2         | 1             | 1                       |                               |                                     |
|                   |    | Parcial        | 2       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Extenso        | 4       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Total          | 8       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Crítica        | 12      |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
| MOMENTO           | MO | Largo plazo    | 1       | 4                               |                                         | 4                                                | 4                           | 4                                             | 1                       | 1                     |                                            | 2                                       | 1                         | 2         | 2         |               | 4                       | 2                             |                                     |
|                   |    | Medio Plazo    | 2       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Inmediato      | 4       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Crítico        | +1 a +4 |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
| PERSISTENCIA      | PE | Fugaz          | 1       | 1                               |                                         | 4                                                | 4                           | 4                                             | 1                       | 4                     |                                            | 4                                       | 1                         | 4         | 4         |               | 1                       | 2                             |                                     |
|                   |    | Temporal       | 2       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Permanente     | 4       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
| REVERSIBILIDAD    | RV | Corto plazo    | 1       | 1                               |                                         | 2                                                | 2                           | 4                                             | 4                       | 2                     | 4                                          |                                         | 2                         | 1         | 2         | 2             |                         | 4                             | 1                                   |
|                   |    | Medio Plazo    | 2       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Irreversible   | 4       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
| SINERGIA          | SI | Sin sinergismo | 1       | 1                               |                                         | 2                                                | 2                           | 2                                             | 2                       | 2                     |                                            | 2                                       | 1                         | 2         | 2         |               | 1                       | 2                             |                                     |
|                   |    | Sinérgico      | 2       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Muy sinérgico  | 4       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
| ACUMULACIÓN       | AC | Simple         | 1       | 1                               |                                         | 4                                                | 4                           | 4                                             | 1                       | 1                     |                                            | 4                                       | 1                         | 4         | 4         |               | 1                       | 1                             |                                     |
|                   |    | Acumulativo    | 4       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
| EFECTO            | EF | Directo        | 4       | 4                               |                                         | 4                                                | 4                           | 4                                             | 4                       | 4                     |                                            | 4                                       | 1                         | 4         | 4         |               | 4                       | 4                             |                                     |
|                   |    | Indirecto      | 1       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
| PERIODICIDAD      | PR | Irregular      | 1       | 1                               |                                         | 1                                                | 1                           | 4                                             | 4                       | 2                     | 4                                          |                                         | 4                         | 1         | 4         | 4             |                         | 4                             | 1                                   |
|                   |    | Periódico      | 2       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Continuo       | 4       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
| RECUPERABILIDAD   | MC | Rec. Inmediato | 1       | 4                               |                                         | 4                                                | 4                           | 8                                             | 8                       | 1                     | 4                                          |                                         | 4                         | 1         | 4         | 4             |                         | 4                             | 1                                   |
|                   |    | Recuperable    | 2       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Mitigable      | 4       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Irrecuperable  | 8       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
| IMPORTANCIA       |    |                |         | 22                              |                                         | 33                                               | 33                          | 48                                            | 48                      | 19                    | 29                                         |                                         | 36                        | 13        | 36        | 36            |                         | 28                            | 19                                  |

En esta tabla se puede observar que los impactos potenciales en el suelo son de valoración baja (13, 19 y 22) y moderada (28, 29, 33, 36 y 48), teniendo los valores más altos en la etapa de construcción (48).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

Tabla 11.- Valoración de impactos por componente: Aire

| AIRE              |    |                | Valor   | Preparación del sitio           |                                         |                                                  |                             | Construcción                                  |                         |                       |                                            |                                         | Operación y Mantenimiento |           |           |               |                         |                               |                                     |
|-------------------|----|----------------|---------|---------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------|-----------|-----------|---------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
|                   |    |                |         | Colecta y rescate de vegetación | Habilitación de zona de vivero temporal | Desmantelamiento de la infraestructura existente | Trazo, relleno y nivelación | Cimentación, perforación e incados de pilotes | Trabajos de albañilería | Acabados y exteriores | Equipamiento de servicios hidro-sanitarios | Colocación de instalaciones eléctricas. | Bar                       | Seguridad | Hospedaje | Ama de llaves | Interiores y exteriores | instalaciones hidrosanitarias | Mantenimiento general y jardinería. |
| SIGNOS DEL EFECTO |    | Beneficioso    | +       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Perjudicial    | -       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
| INTENSIDAD        | I  | Baja           | 1       |                                 |                                         | 1                                                | 1                           | 2                                             | 1                       | 1                     | 1                                          |                                         |                           |           |           | 1             | 1                       | 1                             |                                     |
|                   |    | Media          | 2       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Alta           | 4       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Muy alta       | 8       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Total          | 12      |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    |                |         |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
| EXTENSIÓN         | EX | Puntual        | 1       |                                 |                                         | 1                                                | 1                           | 1                                             | 1                       | 1                     | 1                                          |                                         |                           |           |           | 1             | 1                       | 1                             |                                     |
|                   |    | Parcial        | 2       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Extenso        | 4       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Total          | 8       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Crítica        | 12      |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
| MOMENTO           | MO | Largo plazo    | 1       |                                 |                                         | 4                                                | 4                           | 4                                             | 4                       | 4                     | 4                                          |                                         |                           |           |           | 4             | 4                       | 4                             |                                     |
|                   |    | Medio Plazo    | 2       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Inmediato      | 4       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Crítico        | +1 a +4 |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
| PERSISTENCIA      | PE | Fugaz          | 1       |                                 |                                         | 1                                                | 1                           | 1                                             | 1                       | 1                     | 1                                          |                                         |                           |           |           | 1             | 1                       | 1                             |                                     |
|                   |    | Temporal       | 2       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Permanente     | 4       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
| REVERSIBILIDAD    | RV | Corto plazo    | 1       |                                 |                                         | 1                                                | 1                           | 1                                             | 1                       | 1                     | 1                                          |                                         |                           |           |           | 1             | 1                       | 1                             |                                     |
|                   |    | Medio Plazo    | 2       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Irreversible   | 4       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
| SINERGIA          | SI | Sin sinergismo | 1       |                                 |                                         | 1                                                | 1                           | 1                                             | 1                       | 1                     | 1                                          |                                         |                           |           |           | 1             | 1                       | 1                             |                                     |
|                   |    | Sinérgico      | 2       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Muy sinergico  | 4       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
| ACUMULACIÓN       | AC | Simple         | 1       |                                 |                                         | 1                                                | 1                           | 1                                             | 1                       | 1                     | 1                                          |                                         |                           |           |           | 1             | 1                       | 1                             |                                     |
|                   |    | Acumulativo    | 4       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
| EFECTO            | EF | Directo        | 4       |                                 |                                         | 4                                                | 4                           | 4                                             | 4                       | 4                     | 4                                          |                                         |                           |           |           | 4             | 4                       | 4                             |                                     |
|                   |    | Indirecto      | 1       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
| PERIODICIDAD      | PR | Irregular      | 1       |                                 |                                         | 1                                                | 1                           | 1                                             | 1                       | 1                     | 1                                          |                                         |                           |           |           | 1             | 1                       | 1                             |                                     |
|                   |    | Periódico      | 2       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Continuo       | 4       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
| RECUPERABILIDAD   | MC | Rec. Inmediato | 1       |                                 |                                         | 1                                                | 1                           | 1                                             | 1                       | 1                     | 1                                          |                                         |                           |           |           | 1             | 1                       | 1                             |                                     |
|                   |    | Recuperable    | 2       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Mitigable      | 4       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Irrecuperable  | 8       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
| IMPORTANCIA       |    |                |         |                                 |                                         | 19                                               | 19                          | 22                                            | 19                      | 19                    | 19                                         | 19                                      |                           |           |           |               | 19                      | 19                            | 19                                  |

En esta tabla se puede observar que los impactos potenciales en el aire son de valoración baja (19 y 22), teniendo los valores más altos en la etapa de construcción (22).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

Tabla 12.- Valoración de impactos por componente: fauna

| FAUNA             |    |                | Valor   | Preparación del sitio           |                                         |                                                  |                             | Construcción                                  |                         |                       |                                            |                                         | Operación y Mantenimiento |           |           |               |                         |                               |                                     |
|-------------------|----|----------------|---------|---------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------|-----------|-----------|---------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
|                   |    |                |         | Colecta y rescate de vegetación | Habilitación de zona de vivero temporal | Desmantelamiento de la infraestructura existente | Trazo, relleno y nivelación | Cimentación, perforación e incados de pilotes | Trabajos de albañilería | Acabados y exteriores | Equipamiento de servicios hidro-sanitarios | Colocación de instalaciones eléctricas. | Bar                       | Seguridad | Hospedaje | Ama de llaves | Interiores y exteriores | instalaciones hidrosanitarias | Mantenimiento general y jardinería. |
| SIGNOS DEL EFECTO |    | Beneficioso    | +       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Perjudicial    | -       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
| INTENSIDAD        | I  | Baja           | 1       |                                 |                                         |                                                  |                             | 1                                             | 1                       | 1                     |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Media          | 2       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Alta           | 4       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Muy alta       | 8       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Total          | 12      |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
| EXTENSIÓN         | EX | Puntual        | 1       |                                 |                                         |                                                  |                             | 1                                             | 1                       | 1                     |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Parcial        | 2       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Extenso        | 4       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Total          | 8       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Crítica        | 12      |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
| MOMENTO           | MO | Largo plazo    | 1       |                                 |                                         |                                                  |                             | 2                                             | 2                       | 1                     |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Medio Plazo    | 2       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Inmediato      | 4       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Crítico        | +1 a +4 |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
| PERSISTENCIA      | PE | Fugaz          | 1       |                                 |                                         |                                                  |                             | 1                                             | 1                       | 1                     |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Temporal       | 2       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Permanente     | 4       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
| REVERSIBILIDAD    | RV | Corto plazo    | 1       |                                 |                                         |                                                  |                             | 1                                             | 1                       | 1                     |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Medio Plazo    | 2       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Irreversible   | 4       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
| SINERGIA          | SI | Sin sinergismo | 1       |                                 |                                         |                                                  |                             | 1                                             | 1                       | 1                     |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Sinérgico      | 2       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Muy sinérgico  | 4       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
| ACUMULACIÓN       | AC | Simple         | 1       |                                 |                                         |                                                  |                             | 1                                             | 1                       | 1                     |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Acumulativo    | 4       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
| EFECTO            | EF | Directo        | 4       |                                 |                                         |                                                  |                             | 1                                             | 1                       | 1                     |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Indirecto      | 1       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
| PERIODICIDAD      | PR | Irregular      | 1       |                                 |                                         |                                                  |                             | 1                                             | 1                       | 1                     |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Periódico      | 2       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Continuo       | 4       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
| RECUPERABILIDAD   | MC | Rec. Inmediato | 1       |                                 |                                         |                                                  |                             | 1                                             | 1                       | 1                     |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Recuperable    | 2       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Mitigable      | 4       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
|                   |    | Irrecuperable  | 8       |                                 |                                         |                                                  |                             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |
| IMPORTANCIA       |    |                |         |                                 |                                         |                                                  |                             | 14                                            | 14                      | 13                    |                                            |                                         |                           |           |           |               |                         |                               |                                     |

En esta tabla se puede observar que los impactos potenciales en la fauna son de valoración baja (13 y 14), todos ellos en la etapa de construcción.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

Tabla 13.- Matriz Conessa-Fernández para la evaluación de los impactos ambientales del Proyecto

|           |           |                   | ACCIONES IMPACTANTES POR ETAPA                |                                         |                                        |                                  |                                         |             |  |
|-----------|-----------|-------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------|-------------|--|
|           |           |                   | PREPARACIÓN DEL SITIO                         |                                         |                                        |                                  |                                         |             |  |
| FACTORES  |           |                   | Colecta y rescate de vegetación               | Habilitación de zona de vivero temporal | Desmantelamiento de la infraestructura | Trazo, relleno y nivelación      | VALOR MEDIO                             |             |  |
| AMBIENTAL | FISICO    | Hidrología        | --                                            | --                                      | --                                     | --                               | --                                      |             |  |
|           |           | Suelo             | -22                                           |                                         | -33                                    | -33                              | -29                                     |             |  |
|           |           | Aire              | -22                                           | -19                                     | -19                                    | -19                              | -20                                     |             |  |
|           |           | IMPORTANCIA MEDIA |                                               |                                         |                                        |                                  |                                         | -25         |  |
|           | BIOLÓGICO | Fauna             | --                                            | --                                      | --                                     | --                               | --                                      |             |  |
|           |           | IMPORTANCIA MEDIA |                                               |                                         |                                        |                                  |                                         | --          |  |
|           |           |                   | ACCIONES IMPACTANTES POR ETAPA                |                                         |                                        |                                  |                                         |             |  |
|           |           |                   | CONSTRUCCIÓN                                  |                                         |                                        |                                  |                                         |             |  |
| FACTORES  |           |                   | Cimentación, perforación e incados de pilotes | Trabajos de albañilería                 | Acabados y exteriores                  | Equipamiento de servicios hidro- | Colocación de instalaciones eléctricas. | VALOR MEDIO |  |
| AMBIENTAL | FISICO    | Hidrología        | -15                                           | -15                                     | -15                                    | -15                              | --                                      | -15         |  |
|           |           | Suelo             | -48                                           | -48                                     | -19                                    | -29                              | --                                      | -36         |  |
|           |           | Aire              | -22                                           | -19                                     | -19                                    | -19                              | -19                                     | -20         |  |
|           |           | IMPORTANCIA MEDIA |                                               |                                         |                                        |                                  |                                         | -24         |  |
|           | BIOLÓGICO | Fauna             | -14                                           | -14                                     | -13                                    | --                               | --                                      | -14         |  |
|           |           | IMPORTANCIA MEDIA |                                               |                                         |                                        |                                  |                                         | -14         |  |

|           |           |                   | ACCIONES IMPACTANTES POR ETAPA |           |           |               |                         |                               |                                     |             |             |
|-----------|-----------|-------------------|--------------------------------|-----------|-----------|---------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|-------------|-------------|
|           |           |                   | OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO      |           |           |               |                         |                               |                                     |             |             |
| FACTORES  |           |                   | Bar                            | Seguridad | Hospedaje | Ama de llaves | Interiores y exteriores | instalaciones hidrosanitarias | Mantenimiento general y jardinería. | VALOR MEDIO | MEDIA TOTAL |
| AMBIENTAL | FISICO    | Hidrología        | -21                            | --        | -21       | -21           | --                      | -15                           | -15                                 | -19         | -17         |
|           |           | Suelo             | -36                            | -13       | -36       | -36           | --                      | -28                           | -19                                 | -28         | -31         |
|           |           | Aire              | --                             | --        | --        | --            | -19                     | -19                           | -19                                 | -19         | -19         |
|           |           | IMPORTANCIA MEDIA |                                |           |           |               |                         |                               | -22                                 | -23         |             |
|           | BIOLÓGICO | Fauna             | --                             | --        | --        | --            | --                      | --                            | --                                  | --          | -14         |
|           |           | IMPORTANCIA MEDIA |                                |           |           |               |                         |                               | --                                  | --          |             |

En esta tabla se puede observar que los impactos potenciales más importantes se dan, para la preparación de sitio, en el suelo con un promedio de valoración media (29), en la construcción el promedio más alto es de impactos de valoración media (36) en el suelo, en tanto que para la operación y mantenimiento el suelo recibe un promedio de valoración media (28). En general las medias totales indican que el factor más impactado es el suelo con valoración media (31), seguido del aire con valoración baja (19) el agua con valoración baja (17) y la más baja es la fauna con valoración baja (14).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

Tabla 14.- Matriz Conessa-Fernandez para la evaluación ponderada de los impactos ambientales del Proyecto

|           |        |                                        | ACCIONES IMPACTANTES POR ETAPA  |                                         |                                                  |                             |             | ACCIONES IMPACTANTES POR ETAPA                |                         |                       |                                            |                                         |             |
|-----------|--------|----------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------|
|           |        |                                        | PREPARACIÓN DEL SITIO           |                                         |                                                  |                             |             | CONSTRUCCIÓN                                  |                         |                       |                                            |                                         |             |
| FACTORES  |        |                                        | Colecta y rescate de vegetación | Habilitación de zona de vivero temporal | Desmantelamiento de la infraestructura existente | Trazo, relleno y nivelación | VALOR MEDIO | Cimentación, perforación e incados de pilotes | Trabajos de albañilería | Acabados y exteriores | Equipamiento de servicios hidro-sanitarios | Colocación de instalaciones eléctricas. | VALOR MEDIO |
| AMBIENTAL | FISICO | Hidrología                             |                                 |                                         |                                                  |                             |             | -2                                            | -2                      | -2                    | -2                                         |                                         | -2          |
|           |        | Suelo                                  | -3                              |                                         | -5                                               | -5                          | -3          | -7                                            | -7                      | -3                    | -4                                         |                                         | -5          |
|           |        | Aire                                   | -2                              | -2                                      | -2                                               | -2                          | -2          | -2                                            | -2                      | -2                    | -2                                         | -2                                      | -2          |
|           |        |                                        | IMPORTANCIA MEDIA               |                                         |                                                  |                             |             |                                               |                         |                       |                                            |                                         | -3          |
|           |        | Fauna                                  |                                 |                                         |                                                  |                             |             | -3                                            | -3                      | -3                    |                                            |                                         | -3          |
|           |        |                                        | IMPORTANCIA MEDIA               |                                         |                                                  |                             |             |                                               |                         |                       |                                            |                                         | -3          |
|           |        |                                        |                                 |                                         |                                                  |                             |             |                                               |                         |                       |                                            |                                         |             |
|           |        | SUMA DE IMPACTOS PONDERADOS POR ACCIÓN | -5.5                            | -1.9                                    | -6.9                                             | -6.9                        |             | -14.5                                         | -14.2                   | -9.6                  | -8.5                                       | -1.9                                    |             |

|           |        |                                        | ACCIONES IMPACTANTES POR ETAPA |           |           |               |                         |                               |                                     |             |  |                                       |
|-----------|--------|----------------------------------------|--------------------------------|-----------|-----------|---------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|-------------|--|---------------------------------------|
|           |        |                                        | OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO      |           |           |               |                         |                               |                                     |             |  |                                       |
| FACTORES  |        |                                        | Bar                            | Seguridad | Hospedaje | Ama de llaves | Interiores y exteriores | instalaciones hidrosanitarias | Mantenimiento general y jardinería. | VALOR MEDIO |  | MEDIA TOTAL IMP. POND. POR COMPONENTE |
| AMBIENTAL | FISICO | Hidrología                             | -3                             |           | -3        | -3            |                         | -2                            | -2                                  | -3          |  | -2                                    |
|           |        | Suelo                                  | -5                             | -2        | -5        | -5            |                         | -4                            | -3                                  | -4          |  | -4                                    |
|           |        | Aire                                   |                                |           |           |               | -2                      | -2                            | -2                                  | -2          |  | -2                                    |
|           |        |                                        |                                |           |           |               |                         |                               |                                     |             |  | -3                                    |
|           |        | Fauna                                  |                                |           |           |               |                         |                               |                                     |             |  | -3                                    |
|           |        | SUMA DE IMPACTOS PONDERADOS POR ACCIÓN | -8.6                           | -2.0      | -8.6      | -8.6          | -1.9                    | -8.4                          | -7.0                                |             |  |                                       |

En esta tabla se puede observar que los impactos potenciales más importantes se dan, por ponderación de importancia, en el suelo en la construcción (5), la operación y mantenimiento (4) y la preparación del sitio (3). Las actividades que ocasionaran mayor impacto por ponderación de importancia son: la cimentación (14.5), trabajos de albañilería (14.2) y acabados y exteriores (9.6) en la etapa de construcción; en tanto que en la operación y mantenimiento las actividades que tienen mayor importancia por ponderación son el bar, hospedaje y ama de llaves (8.6).

## V.2 Síntesis de la valoración de los impactos

A continuación se hace un recuento detallado de la significancia y valoración de los impactos por actividad y por componente.

### V.2.1 Preparación de sitio

Según la interacción y evaluación realizada a través de la matriz de Leopold, en las actividades de preparación de sitio se producen 11 impactos, de los cuales dos son de importancia media alta (4) y magnitud media baja (2) en la vegetación, pero son positivos, ya que se trata del rescate de flora para su ubicación en un invernadero. En esta etapa se producen dos impactos de importancia media (3) y magnitud media baja (2), uno de importancia media baja (2) y magnitud baja (1) en el suelo; así como un impacto de importancia media baja (2) y magnitud baja (1) y uno de importancia y magnitud baja (1) en el aire. Se producen cuatro impactos positivos de importancia y magnitud baja (1) en el factor socioeconómico con la generación de empleos.

En lo que se refiere a la evaluación realizada por medio de la matriz Conessa-Fernández, en la preparación de sitio los impactos más importantes se dan en el suelo, con una valoración moderada promedio de -29, teniendo los valores más altos en las actividades de desmantelamiento de la infraestructura y en el trazo, relleno y nivelación (-33). La ponderación establece que los puntos críticos son en el suelo (-3) y el aire (-2).

### V.2.2 Construcción

Según la interacción y evaluación realizada a través de la matriz de Leopold, en las actividades de Construcción se producen 21 impactos, de los cuales dos son de importancia media alta (4) y magnitud media (3) en el suelo, en las actividades de cimentación y en los trabajos de albañilería, así como dos de importancia y magnitud baja (1). En esta etapa se producen dos impactos de importancia media (3) y magnitud media (3), y tres de importancia baja y magnitud baja (1) en el aire; dos de importancia media baja (2) y magnitud baja (1) y dos de importancia y magnitud baja (1) en el agua; así como un impacto de importancia media baja (2) y magnitud baja (1) y uno de importancia y magnitud baja (1) en el aire. Esta es la única etapa en la que se considera que habrá impactos en la fauna (por ahuyentamiento debido al incremento en la actividad antropogénica), de magnitud e importancia baja (1). También se identifican cinco impactos positivos de importancia y magnitud baja (1) en el factor socioeconómico con la generación de empleos.

En lo que se refiere a la evaluación realizada por medio de la matriz Conessa-Fernández, durante la construcción los impactos más importantes se dan en el suelo, con una valoración moderada promedio de -36, teniendo los valores más altos en las actividades de cimentación y trabajos de albañilería (-48), y equipamiento de servicios hidrosanitarios (-29). La ponderación establece que los puntos críticos son en el suelo (-5).

### V.2.3 Operación y Mantenimiento

Según la interacción y evaluación realizada a través de la matriz de Leopold, en las actividades de Operación y Mantenimiento se produce la mayor cantidad de impactos, con un total de 23.

De los impactos evaluados en esta etapa, hay siete positivos en el factor socioeconómico, cuatro de los cuales son de magnitud e importancia media (3) y tres de magnitud e importancia baja (1). Los impactos en el suelo son seis, de los cuales dos son de importancia y magnitud media (3), uno de importancia media (3) y magnitud media baja (2) y tres de importancia y magnitud baja (1). En el agua se evaluaron un impacto de importancia y magnitud media (3), uno de importancia media (3), un impacto de importancia media baja (2) y magnitud baja (1). Finalmente se considera que habrá tres impactos de importancia y magnitud baja (1) en el factor aire.

En lo que se refiere a la evaluación realizada por medio de la matriz Conessa-Fernández, durante la operación y mantenimiento los impactos más importantes se dan en el suelo, con una valoración moderada promedio de -28, teniendo los valores más altos en las actividades de bar, hospedaje y ama de llaves (-36), y en el mantenimiento de las instalaciones hidrosanitarias (-28). La ponderación establece que los puntos críticos son en el suelo (-4).

## **VI**

### **MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

#### **Contenido**

|                                                                                                                  |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental..... | 2 |
| VI.2 Impactos residuales.....                                                                                    | 7 |

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

En este capítulo se indican las medidas de prevención, mitigación o compensación, aplicables a los impactos ambientales de carácter adverso ocasionados por el proyecto. El propósito de las mismas es garantizar que la implementación del proyecto se lleve a cabo de forma ambientalmente responsable, así como establecer acciones específicas para prevenir, mitigar o compensar los efectos adversos ocasionados a los diferentes componentes del ambiente por las diferentes actividades del proyecto.

Estas medidas se ocupan para establecer el Programa de Protección Ambiental (PPA), se agrupan en tres tipos de medidas: de prevención, mitigación y/o compensación, aplicables al proyecto en función de las limitaciones ambientales, técnicas y económicas que se presentan en la región.

Las medidas de mitigación aplicables al proyecto son aplicables en tres tiempos de la ejecución del proyecto, en este sentido se pueden organizar en:

- I. *Medidas de Planificación.*- Se refieren a los compromisos ambientales asociados a la obra en la fase del diseño, previos a su ejecución. Estas medidas tienen un carácter *preventivo* y de *anticipación*
- II. *Medidas de Programación.*- Se refiere al ajuste de la programación de las actividades en la ejecución del proyecto, en función de las variaciones ambientales detectadas, con el fin de evitar o reducir la intensidad de los impactos.
- III. *Medidas Operacionales.*- La selección de métodos y técnicas menos agresivos hacia el medio ambiente, incluye alternativas tecnológicas en equipos e instalaciones.

Por otra parte, las acciones del PPA se pueden clasificar según su objetivo de la siguiente manera:

- a) *Medidas Preventivas:* Conjunto de disposiciones o actividades a realizarse de manera anticipada, con la finalidad evitar el deterioro del ambiente por la aplicación de acciones concretas.
- b) *Medidas de Reducción/correctivas:* Acciones encaminadas a minimizar los impactos ambientales negativos de ocurrencia cierta, que se generarán inevitablemente, por medio de la disminución emisiones contaminantes, residuos o restauración de sitios afectados.
- c) *Medidas de Compensación:* Acciones consideradas de indemnización, pago o prestación de servicio que se abona para reparar un daño o un perjuicio al ambiente ocasionado por la ejecución de una obra o actividad determinada; es decir, actividades que beneficiarán algún medio a cambio del impacto adverso causado.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

En las siguientes Tablas se presentan estas medidas para cada impacto, organizados por etapa y acción, tomando como base el trabajo presentado en el Capítulo anterior. Para la aplicación de estas medidas es necesario que el promovente designe un supervisor ambiental.

*Tabla 1.- Medidas del Programa de Protección Ambiental del Proyecto Hospedaje Ana y José en la etapa de preparación de sitio.*

| <b>ETAPA: PREPARACIÓN DE SITIO</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>MEDIDA 01</b>                     | <b>SEÑALIZACIÓN DEL PREDIO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Prioridad</b>                     | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Carácter</b>                      | Planificación-Preventivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Efecto a evitar</b>               | Deterioro de la vegetación, afectación de especies protegidas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Momento de aplicación</b>         | Deslinde del predio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Descripción técnica</b>           | <p>Previo al inicio de actividades se deberán colocar letreros informativos sobre la duna y a la entrada de la Playa, en los que se notifique la presencia de la zona de anidación de las tortugas.</p> <p>Los letreros deberán indicar que se respete la fauna del sitio y evitar poner materiales sobre la vegetación de duna costera.</p> <p>Deberán ponerse también letreros para que se ubiquen los sitios de almacenamiento temporal de residuos.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Indicación de efectividad</b>     | -Preservación de los nidos de tortuga existentes,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Periodicidad de fiscalización</b> | -duna y playa libres de materiales de construcción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                      | Semanal previo y durante la ejecución de la obra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>MEDIDA 02</b>                     | <b>RESCATE DE VEGETACIÓN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Prioridad</b>                     | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Carácter</b>                      | Planificación-reducción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Efecto a evitar</b>               | Pérdida de especies protegidas y de la cobertura vegetal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Momento de aplicación</b>         | Posterior a la señalización del predio y previo al desmantelamiento de la infraestructura existente.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Descripción técnica</b>           | <p>Previo al deslinde del predio se deberá marcar e identificar a los árboles y palmas presentes en el predio, para su rescate. Para ello se deberá:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar y registrar en una bitácora o listado a los ejemplares a ser removidos, particularmente los listados en la NOM-059.</li> <li>2. Escarbar alrededor de los mismos, teniendo cuidado de no lastimar las raíces,</li> <li>3. Rodear las raíces con tierra y envolturas plásticas, para su traslado y ubicación en el vivero habilitado temporalmente</li> <li>4. Se debe regar regularmente y llevar registro de cualquier incidencia en la salud de las plantas.</li> <li>5. Al concluir las obras se deberá ubicar los ejemplares rescatados en las zonas jardineadas del conjunto.</li> </ol> |
| <b>Indicación de efectividad</b>     | <b>de</b> Número de individuos rescatados.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Periodicidad de fiscalización</b> | Porcentaje de supervivencia de los individuos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                      | Cada tercer día, durante la ejecución de la obra y hasta la reubicación de los ejemplares.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

**ETAPA: PREPARACIÓN DE SITIO**

|                                      |                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>MEDIDA 03</b>                     | <b>HABILITACIÓN DEL VIVERO TEMPORAL</b>                                                                                                                                                                                       |
| <b>Prioridad</b>                     | Alta                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Carácter</b>                      | Planificación-Preventivo                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Efecto a evitar</b>               | Pérdida de la vegetación rescatada.                                                                                                                                                                                           |
| <b>Momento de aplicación</b>         | Preparación del sitio, posterior al marcaje y rescate de vegetación                                                                                                                                                           |
| <b>Descripción técnica</b>           | Se debe habilitar un espacio a modo de vivero temporal para el cuidado y riego de las plantas rescatadas.                                                                                                                     |
| <b>Indicación de efectividad</b>     | Sobrevivencia de las plantas rescatadas                                                                                                                                                                                       |
| <b>Periodicidad de fiscalización</b> | Diario durante la ejecución de la obra y hasta el sembrado de las plantas                                                                                                                                                     |
| <b>MEDIDA 04</b>                     | <b>AHUYENTAMIENTO DE FAUNA TERRESTRE</b>                                                                                                                                                                                      |
| <b>Prioridad</b>                     | Alta                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Carácter</b>                      | Planificación-preventivo                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Efecto a evitar</b>               | Pérdida de especies, en particular las protegidas                                                                                                                                                                             |
| <b>Momento de aplicación</b>         | Posterior al deslinde del predio y durante las actividades de marcaje y rescate de flora.<br>Previo y durante la acción de corte y despalme                                                                                   |
| <b>Descripción técnica</b>           | Se deberá:<br>1. Identificar y registrar en una bitácora o listado a los ejemplares encontrados, en caso de encontrarse.<br>2. Procurar su reubicación o ahuyentamiento hacia el predio de manglar cruzando la vía de acceso. |
| <b>Indicación de efectividad</b>     | Evitar el contacto con la fauna silvestre                                                                                                                                                                                     |
| <b>Periodicidad de fiscalización</b> | Número de individuos ubicados y ahuyentados-reubicados.<br>Diario durante la ejecución de la obra.                                                                                                                            |
| <b>MEDIDA 05</b>                     | <b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE VEHÍCULOS</b>                                                                                                                                                                                  |
| <b>Prioridad</b>                     | Alta                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Carácter</b>                      | Planificación-preventivo                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Efecto a evitar</b>               | Contaminación atmosférica por combustión deficiente                                                                                                                                                                           |
| <b>Momento de aplicación</b>         | Durante las actividades de preparación del sitio                                                                                                                                                                              |
| <b>Descripción técnica</b>           | Se debe acordar con el contratista o contratistas, el mantenimiento preventivo de sus vehículos                                                                                                                               |
| <b>Indicación de efectividad</b>     | Comprobantes de mantenimiento de los vehículos a ser utilizados                                                                                                                                                               |
| <b>Periodicidad de fiscalización</b> | Previo al uso de los vehículos, durante toda la ejecución de la obra.                                                                                                                                                         |

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

*Tabla 2.- Medidas del Programa de Protección Ambiental del Proyecto Hospedaje Ana y José en la etapa de construcción.*

| ETAPA: CONSTRUCCIÓN                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>MEDIDA 06</b>                     | <b>CUBIERTA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Prioridad</b>                     | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Carácter</b>                      | Operación-Preventivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Efecto a evitar</b>               | Dispersión de polvos y partículas suspendidas<br>Esgurrimiento de materiales en temporada de lluvias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Momento de aplicación</b>         | Toda la etapa de construcción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Descripción técnica</b>           | Durante la etapa de construcción, en diferentes actividades, se hará uso de materiales como polvo y grava. Para evitar la dispersión de los mismos en aire y agua se deberá ubicar los materiales lo más alejado posible del mar y cubrir dichos materiales con lonas.                                                                                                                                                                              |
| <b>Indicación de efectividad</b>     | Pérdida mínima o nula de materiales por dispersión eólica o hídrica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Periodicidad de fiscalización</b> | Diario durante la ejecución de la obra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>MEDIDA 07</b>                     | <b>REDUCCIÓN DE RUIDO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Prioridad</b>                     | Media                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Carácter</b>                      | Operacional-reducción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Efecto a evitar</b>               | Superación de niveles de ruido aceptables                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Momento de aplicación</b>         | A partir del trazo, relleno y nivelación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Descripción técnica</b>           | Si bien la generación de ruido es inevitable por la actividad antropogénica, el promovente establecerá con los contratistas que se deberá: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar y reducir en lo posible las fuentes de ruido, particularmente maquinaria.</li> <li>2. Mantener las horas de trabajo en horarios diurnos, particularmente en temporada de anidación de tortugas, para evitar el ahuyentamiento de estas.</li> </ol> |
| <b>Indicación de efectividad</b>     | Los niveles de ruido no superan los niveles ambientales<br>Ninguna queja sobre ruido excesivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Periodicidad de fiscalización</b> | Diario durante la ejecución de la obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>MEDIDA 08</b>                     | <b>INSTALACIÓN DE SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Prioridad</b>                     | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Carácter</b>                      | Operacional-preventivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Efecto a evitar</b>               | Contaminación del agua superficial y subterránea por filtración de aguas residuales sin tratar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Momento de aplicación</b>         | Desde la instalación hidráulica y durante la operación y mantenimiento de las instalaciones.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Descripción técnica</b>           | La generación de aguas residuales es inherente a las actividades humanas. En virtud de lo anterior y considerando que en el sitio no hay provisión de drenaje sanitario, para el conjunto será necesaria la instalación de una Planta de Tratamiento de aireación extendida para aguas residuales. Complementario a dicho sistema se garantizar que el efluente cumple con la NOM-001-SEMARNAT-1996.                                                |
| <b>Indicación de efectividad</b>     | El efluente cumple con la NOM-001-SEMARNAT-1996.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

|                                      |                                             |
|--------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>Periodicidad de fiscalización</b> | Durante los periodos que indique la CONAGUA |
|--------------------------------------|---------------------------------------------|

*Tabla 3.- Medidas del Programa de Protección Ambiental del Proyecto Hospedaje Ana y José en la etapa de mantenimiento.*

| <b>ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>MEDIDA 09</b>                        | <b>CONTENEDORES DE RESIDUOS ESPECIALES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Prioridad</b>                        | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Carácter</b>                         | Operación-reducción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Efecto a evitar</b>                  | Contaminación por disposición inadecuada de residuos especiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Momento de aplicación</b>            | Durante la operación y mantenimiento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Descripción técnica</b>              | En la ocupación y mantenimiento del proyecto, en diferentes momentos se generarán residuos especiales, como baterías o contenedores y estopas o brochas con pinturas de aceite, grasas y otros.<br>Para dichos residuos se deberán tener contenedores específicos en las áreas de mantenimiento, debidamente etiquetados.<br>Dichos residuos deberán ser dispuestos a través de una empresa especializada, debidamente registrada y autorizada para este propósito.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Indicación de efectividad</b>        | de Bitácora de recolección de residuos especiales, indicando tipo y cantidad, fecha y empresa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Periodicidad de fiscalización</b>    | Mensualmente durante la vida útil del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>MEDIDA 10</b>                        | <b>REDUCCIÓN DE CONSUMOS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Prioridad</b>                        | Media                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Carácter</b>                         | Operacional-reducción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Efecto a evitar</b>                  | Consumos excesivos de luz y agua.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Momento de aplicación</b>            | Operación y mantenimiento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Descripción técnica</b>              | Si bien los consumos de agua y luz son inevitables, se deberán tomar las medidas preventivas necesarias para reducir dichos consumos, para esto se deberá:<br><ol style="list-style-type: none"> <li>1. Promover el ahorro de agua a través de letreros informativos.</li> <li>2. Mantener las instalaciones hidráulicas libres de fugas y promover prácticas de ahorro de agua en las labores de limpieza.</li> <li>3. Instalación aireadores en los grifos y regaderas de bajo consumo. Los tanques de los inodoros será ahorradores.</li> <li>4. Las áreas de jardín se deben regar por la mañana.</li> <li>5. Se utilizará con poca frecuencia el sistema de retro lavado de los filtros de la alberca, puesto que se realizará la limpieza de la misma con cepillo y aspiradora.</li> <li>6. Se utilizarán focos ahorradores en todo el edificio.</li> </ol> |
| <b>Indicación de efectividad</b>        | de Bajas facturas de consumo de agua y luz.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Periodicidad de fiscalización</b>    | de Mensual y Bimestralmente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>MEDIDA 10</b>                        | <b>COOPERACIÓN CON PROGRAMAS AMBIENTALES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Prioridad</b>                        | MEDIA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Carácter</b>                         | Operacional-compensación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR TURISTICO  
PROYECTO: HOSPEDAJE ANA Y JOSÉ

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Efecto a evitar</b>               | Impactos en la anidación de tortugas marinas y deterioro de sistema arrecifal y de manglar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Momento de aplicación</b>         | Durante la operación y mantenimiento del condominio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Descripción técnica</b>           | Debido a la fragilidad de los ecosistemas que componen el sistema ambiental donde se ubica el proyecto y debido a que la zona federal colindante con el mismo es una playa de anidación, el promovente pretende realizar las siguientes medidas: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Colaboración con los programa de protección a la tortuga marina</li><li>2. Aplicación de las medidas de bajo impacto en el frente de playa, como reducción de la iluminación artificial, marcaje de nidos y los demás que indique la autoridad y coordinadores de los programas.</li><li>3. Participación y colaboración en las actividades de protección y recuperación de manglares</li></ol> |
| <b>Indicación de efectividad</b>     | Número de acciones realizadas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Periodicidad de fiscalización</b> | Semestralmente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## VI.2 Impactos residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación, por lo que se considera que estos impactos son los que realmente indican el impacto final de un determinado proyecto.

En este sentido, el principal impacto residual del proyecto es la permanencia del edificio del condominio en un lugar donde en algún momento hubo vegetación nativa y que modifica permanentemente el paisaje y el suelo del predio que ocupa.

Otro impacto residual es la descarga permanente del efluente de la planta de tratamiento, mismo que será tratado y controlado para evitar que ocasione impactos negativos en las aguas subterráneas por infiltración.

Finalmente la generación de residuos sólidos de los ocupantes de las instalaciones, que se sumarán en el sitio de disposición final a los generados en el poblado de Tulum, también será un impacto residual.

VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y CONCLUSIONES

Contenido

VII.1Pronóstico del escenario ..... 1

    VII.1.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto..... 1

    VII.1.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto..... 2

VII.2 Programa de vigilancia ambiental ..... 3

    Objetivos ..... 3

    Acciones inmediatas ..... 3

    De mediano plazo ..... 3

    Permanentes..... 3

VII.3 Conclusiones..... 4

## VII.1 Pronóstico del escenario

Se parte del escenario actual en el que el predio del Proyecto “Hospedaje Ana y José” cuenta ya con infraestructura turística y se localiza en una zona de alto valor turístico, sobre la carretera Tulum- B, Zona de Playa, Municipio de Tulum, Q. Roo.

El área en la que se ubica el predio del proyecto es una regulada por el POET- CCT y es identificada por el PDU-CP Tulum como una zona con uso Turístico en diferentes densidades. El mismo POET-CCT establece el turismo como un uso condicionado, con una densidad de 30 ctos/ha.

La dinámica socio-económica, tendencias de aprovechamiento y vocación turística de la región, las tendencias ambientales, características y estado de conservación del ecosistema, así como la valoración y grado de amortiguamiento de los impactos ambientales potenciales, prevén el crecimiento en la demanda de áreas de desarrollo urbano en el corto, mediano y largo plazo.

### VII.1.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto

Según las políticas y usos de suelo establecidos por el P POET-CCT, el área donde se localiza el predio que aloja al Proyecto tiene vocación para el desarrollo de proyectos Turísticos de diferentes densidades y modalidades. En la zona ya existen desarrollos de tipo hotelero, villas y ecoturísticos; existe la previsión de que esta sea la tendencia a futuro, bajo el esquema y condicionantes que establece el mismo instrumento de normativa ambiental.

En la región existe actualmente evidencia irreversible de impactos por la presencia antropogénica, el predio en si se localiza a un costado de la vía de acceso Tulum- Boca Paila, y se considera que la zona presenta un impacto de magnitud media e irreversible ocasionado por la presencia antropogénica principalmente en donde ya existen caminos y la fragmentación de ecosistemas en el entorno del proyecto. Sin embargo, la presión de aprovechamientos es menor que en Tulum o más al norte en colindancia con las Ruinas.

En este sentido se espera el incremento de proyectos de bajo impacto y del mismo tipo que el proyecto que se presenta en este estudio, que se integran al entorno del sistema ambiental con impactos progresivos de magnitud media en su conjunto, negativos por desplazamiento de suelo y pérdida de vegetación y hábitat; dentro del sistema ambiental donde se ubica el proyecto.

De lo anterior se concluye entonces que en el escenario SIN proyecto, la tendencia de crecimiento y desarrollo de conjuntos habitacionales o turísticos de baja escala y de bajo impacto continuará en el sistema, incrementando la presión sobre la zona que tiene buen estado de conservación pero está fragmentada por los caminos que ya existen en el área.

### VII.1.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto

El proyecto tiene efecto directo sobre el medio terrestre. El escenario ambiental que se vislumbra es aquel en el que el proyecto ocasionará impactos puntuales de intensidad media y media-baja por sus dimensiones, por lo que se espera que tales impactos no modifiquen el sistema ambiental en el que se ubica.

Los factores ambientales que tendrán mayor afectación por el proyecto son el suelo y el agua. El suelo será impactado de manera definitiva en su estructura y composición por la construcción de las instalaciones, pero es importante resaltar la puntualidad de estos impactos por las dimensiones del predio. Por otra parte la generación de residuos sólidos será reducida, los residuos serán separados para evitar la disposición de residuos especiales en el sitio de disposición final del municipio.

Los impactos en el agua serán en cuanto a su calidad, principalmente por la disposición de aguas residuales para riego, pero estos serán altamente mitigables debido al uso de sistemas de tratamiento para las aguas residuales mediante una planta de tratamiento de aireación extendida. Por otra parte se pretende establecer políticas de ahorro de agua y equipamiento de bajo consumo. Es de suma importancia resaltar que el proyecto se llevará a cabo considerando en todo momento el cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

Por todo lo anterior, se considera que los cambios en el estado actual del sistema ambiental asociados a este proyecto son puntuales y poco significativos. Por otra parte, las medidas de mitigación que se proponen para todas las etapas (preparación de sitio, construcción y operación) del proyecto ayudarán a mitigar la mayoría de los impactos negativos en el sitio puntual del proyecto, por lo que se mantendrán las características y la funcionalidad del sistema ambiental.

Por otra parte existirá un impacto positivo a futuro por la generación de empleos temporales y permanentes, directos e indirectos durante todas las fases de desarrollo del proyecto dentro del sistema ambiental. Por consiguiente habrá un bienestar social general. También por la operación del proyecto y los servicios que ofertará, existirá la generación de divisas.

Se puede concluir que el escenario ambiental a futuro que se vislumbra CON el desarrollo del proyecto dentro del sistema ambiental definido, es aquel en el que el proyecto ocasionará impactos puntuales en el medio terrestre, los cuales serán prevenibles o mitigables con medidas que se definen para tales efectos. De no llevarse a cabo esas medidas existirá un riesgo moderado de afectar las características y el funcionamiento de los procesos físicos, químicos y biológicos, y socioeconómicos del sistema ambiental del proyecto.

## VII.2 Programa de vigilancia ambiental

De acuerdo con las posibilidades y obligaciones del promovente se propone el siguiente programa de vigilancia ambiental:

### Objetivos

- Establecer una metodología de supervisión, seguimiento, registro y control de los impactos generados por el desarrollo del Proyecto.
- Cumplir con la normatividad relacionada con el proyecto.
- Cumplir con las condicionantes derivadas de la autorización para la ejecución de las obras propuestas.

### Acciones inmediatas

- Aplicación de las medidas de mitigación propuestas mediante listas de cotejo, corrigiendo desviaciones e implementando aquellas no previstas por impactos no pronosticados.
- Aplicar medidas adicionales de mitigación propuestas por autoridad competente, cuando sea el caso.

### De mediano plazo

- Realizar estudios derivados de la obligatoriedad en la aplicación de las normas oficiales mexicanas para determinar calidad del agua residual, generación y separación de residuos sólidos y protección de la tortuga marina.
- Generar un banco de información que permita la integración, análisis e interpretación de los datos obtenidos.
- Informar a la autoridad competente de los resultados y retroalimentarse con esta.
- Corregir desviaciones.

### Permanentes

- Participar activamente en los programas de protección a la tortuga marina y de restauración de manglares.

### **VII.3 Conclusiones**

De acuerdo con el análisis del sistema ambiental en el que se plantea desarrollar el presente proyecto, de los impactos identificados por las obras de preparación de sitio, construcción, operación y mantenimiento, de las medidas de mitigación propuestas y de la implementación de un programa de vigilancia ambiental, se puede asegurar que su desarrollo no afecta de forma significativa al sistema ambiental en el que se integrará.

El proyecto cumple cabalmente con todas las políticas de regulación y normatividad ambiental y se enmarca dentro de los criterios específicos del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Corredor Cancún-Tulum aplicables al mismo.

Es un proyecto de impactos poco significativos que no interfieren con la permanencia de la flora y la fauna característica de los ecosistemas adyacentes, en una zona clasificada como eminentemente de turismo de bajo impacto, en donde, el aprovechamiento histórico ha sido turístico.

La autorización con que ya se cuenta en términos del uso de suelo, reafirma la vocación del sitio y obliga al promovente a la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación para asegurar su sustentabilidad.

## **VIII**

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

## **CONTENIDO**

### **VIII.1 Formatos de presentación**

#### **VIII.1.1 Planos definitivos**

#### **VIII.1.2 Fotografías**

### **VIII.2 Otros anexos**

## **VIII.1 Formatos de presentación**

Se entregan dos ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental, de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo se entregan un juego de discos compactos conteniendo la Manifestación de Impacto Ambiental, los Anexos y el Resumen Ejecutivo.

### **VIII.1.1 Planos definitivos**

Se presentan en el Anexo II

### **VIII.1.2 Fotografías**

Se incluyen en el Estudio

## **VIII.2 Otros anexos**

ANEXO I.- Documentación legal, constancia de propiedad del predio

ANEXO II.- Plano topográfico y Croquis de diseño de conjunto.

ANEXO III.- Constancia de Uso de Suelo

ANEXO IV.- Constancia de antigüedad de Instalaciones

ANEXO V.- Matrices de valoración de impactos

ANEXO VI.- Documentos del responsable técnico.