

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

**ANTECEDENTES:**

En cumplimiento a lo solicitado en el oficio número SGPA-DGZFMATAC-DMIAC-REQ-0373/17 de fecha 22 de marzo de 2017, suscrito por el C. José Antonio Kuri González, Director de Manejo Integral de Ambientes Costeros de la SEMARNAT en el que solicita:

- 1. En virtud de que las obras y/o instalaciones existentes fueron realizadas sin autorización de impacto ambiental, se deberá anexar copia de la resolución de PROFEPA en la que se establezca el impacto o daño ambiental que las obras hayan generado o estén generando. Si dicha resolución exige alguna en materia de impacto ambiental se deberá anexar copia de la misma.*

Sobre el particular, me permito informar que se solicitó mediante escrito sin número de fecha 22 de mayo de 2017 a la Delegación de la PROFEPA en el estado de Chiapas realizar lo siguiente:

- 1. Realizar una visita de reconocimiento o el alcance que usted considere pertinente al predio de mi propiedad ubicado en Calzada Mariano Matamoros Oriente S/N, Colonia Puerto Arista, municipio de Tonalá, Chiapas, C.P. 30507, con la finalidad de constatar que no se ha iniciado ninguna obra o actividad en la Zona Federal Marítimo Terrestres o Terrenos Ganado al Mar, que no se ha afectado al medio ambiente o causado daño a la zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar.*
- 2. Emitir la resolución administrativa correspondiente para continuar con los trámites de título de concesión del predio en comento.*

Por lo que en atención a la petición descrita el C. Delegado Federal de la PROFEPA en el estado de Chiapas, instruyó realizar la visita de inspección en materia de zona federal número E07.SIRN.0109/2017 de fecha 30 de mayo de 2017 y la visita de inspección en materia de impacto ambiental número E07.SIRN.0108/2017 de fecha 30 de mayo de 2017.

Por lo que el 30 de mayo del presente año, inspectores de la Delegación de PROFEPA en el estado de Chiapas, realizaron sendas visitas al predio con una superficie de 1128.23 m<sup>2</sup> de Terrenos Ganados al Mar, ubicado en Puerto Arista, Chiapas.

Derivado de la visita en comento se generaron las siguientes actas de inspección:

**1.- Acta de inspección en materia de Zona Federal número PFPA/ZMT/0109/097/2017 en la que se asentó lo siguiente:**

*“Al momento de llevar a cabo la visita de inspección, la cual motivó a realizar recorrido por el lote del terreno ocupado, donde a simple vista se observa la modificación del terreno sujeto a inspección, toda vez que determinar la ocupación de zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar, en el caso de la zona federal marítimo terrestre se encuentra con*

## MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

### “Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.

*vegetación inducida, plantas de coco, así como obras tales como; una barda de 70 centímetros de alto por 30.25 metros de longitud, construida con material de block, cemento y arena y sobre esta se encuentra empotrado de PVC con malla ciclónica con acceso a la playa, así mismo se observan 14 planta de coco y que se encuentran dentro de los terrenos considerado como zona federal marítimo terrestre.*

*Ahora en cuanto a los terrenos considerados como terrenos ganados al mar (TGM), a simple vista se observa la modificación del terreno, toda vez que se encuentran las siguientes obras tales como; un baño provisional con paredes de block, cemento y arena sin techo en malas condiciones, con medidas de 1.30 X 1.80 metros o su equivalente a 2.34 metros cuadrados, un andador hechizo con base de concreto prefabricado, mismos que se encuentran contruidos de manera individual con medidas de 1.00 X 0.60 y sobrepuestos en el piso de arena con una distancia de 20 metros de largo o su equivalente a doce metros cuadrados, así como 8 plantas de coco y que están dentro de los terrenos ganados al mar, dichas obras al momento de la visita se encuentran completamente terminadas.*

*El sitio sujeto a inspección se encuentra ubicado dentro de la zona urbanizada de playa denominada Puerto Arista por lo que es imposible determinar la base ambiental específicamente del sitio o lote del terreno de las zonas aledañas, ya que en ambos lados del terreno se observan construcciones; sin embargo tomando en cuenta las características del terreno inspeccionado misma que tiene colindancia con la playa del Océano Pacífico que son zonas vírgenes de la playa Puerto Arista que aún no han sido modificadas podemos describir que el sitio antes de la modificación del ambiente se encontraba prevista de dunas costeras ya que en la parte de enfrente del terreno inspeccionado se observa la playa sin construcción, características de la zona lo que indica que en su momento así se encontraba el sitio o lote de terreno sujeto a inspección, desempeñando ciertas funciones tales como; actúan y sirven como obstáculos a las corrientes del viento, disminuyendo su velocidad y produciendo una mayor acumulación de sedimentos, así las dunas crecen e impiden que la salinidad y la arena se internen tierra adentro, ayudando también a prevenir la erosión que es propiciada por las tormentas y huracanes. Actúan también como zona de filtración de agua de lluvia hacia el subsuelo, ayudando a mantener su buena calidad, son hábitat de diferentes organismos de flora y fauna que interactúan entre sí.*

*Al momento de la visita no se pone en riesgo la integridad física de los usuarios, toda vez que se observa un acceso andador a la playa, que no se obstruye el libre tránsito y que al momento de la visita no se observa contaminación a las áreas públicas.”*

Al respecto se deduce que no se han llevado obras que afecten el medio ambiente, toda vez que el baño es temporal y la barda es con el fin de proteger la propiedad ocupada en terreno municipal del vandalismo que se han presentado en la zona.

#### **2.- Acta de inspección en materia de Impacto Ambiental número PFPA/IA/097/097/0108/2017 en la que se asentó lo siguiente:**

*“Al momento de llevar a cabo la visita de inspección, la cual motivó a realizar recorrido por el lote del terreno ocupado, donde a simple vista se observa la modificación del terreno sujeto a inspección, toda vez que determinar la ocupación de zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar, en el caso de la zona federal marítimo terrestre se encuentra con vegetación inducida, plantas de coco, así como obras tales como; una barda de 70*

## MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

### “Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.

*centímetros de alto por 30.25 metros de longitud, construida con material de block, cemento y arena y sobre esta se encuentra empotrado de PVC con malla ciclónica con acceso a la playa, así mismo se observan 14 planta de coco y que se encuentran dentro de los terrenos considerado como zona federal marítimo terrestre.*

*Ahora en cuanto a los terrenos considerados como terrenos ganados al mar (TGM), a simple vista se observa la modificación del terreno, toda vez que se encuentran las siguientes obras tales como; un baño provisional con paredes de block, cemento y arena sin techo en malas condiciones, con medidas de 1.30 X 1.80 metros o su equivalente a 2.34 metros cuadrados, un andador hechizo con base de concreto prefabricado, mismos que se encuentran contruidos de manera individual con medidas de 1.00 X 0.60 y sobrepuestos en el piso de arena con una distancia de 20 metros de largo o su equivalente a doce metros cuadrados, así como 8 plantas de coco y que están dentro de los terrenos ganados al mar, dichas obras al momento de la visita se encuentran completamente terminadas.*

*El sitio sujeto a inspección se encuentra ubicado dentro de la zona urbanizada de playa denominada Puerto Arista por lo que es imposible determinar la base ambiental específicamente del sitio o lote del terreno de las zonas aledañas, ya que en ambos lados del terreno se observan construcciones; sin embargo tomando en cuenta las características del terreno inspeccionado misma que tiene colindancia con la playa del Océano Pacífico que son zonas vírgenes de la playa Puerto Arista que aún no han sido modificadas podemos describir que el sitio antes de la modificación del ambiente se encontraba prevista de dunas costeras ya que en la parte de enfrente del terreno inspeccionado se observa la playa sin construcción, características de la zona lo que indica que en su momento así se encontraba el sitio o lote de terreno sujeto a inspección, desempeñando ciertas funciones tales como; actúan y sirven como obstáculos a las corrientes del viento, disminuyendo su velocidad y produciendo una mayor acumulación de sedimentos, así las dunas crecen e impiden que la salinidad y la arena se internen tierra adentro, ayudando también a prevenir la erosión que es propiciada por las tormentas y huracanes. Actúan también como zona de filtración de agua de lluvia hacia el subsuelo, ayudando a mantener su buena calidad, son hábitat de diferentes organismos de flora y fauna que interactúan entre sí.*

*Al momento de la visita no se pone en riesgo la integridad física de los usuarios, toda vez que se observa un acceso andador a la playa, que no se obstruye el libre tránsito y que al momento de la visita no se observa contaminación a las áreas públicas.”*

Las obras realizadas son con fines de protección tal y como lo establece el artículo 5 inciso Q Subinciso a) del Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental que a la letra dice:

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

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

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**

**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

- a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;*
- b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y*
- c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.*

Por lo que la barda construida se realizó con el fin de proteger la propiedad y el baño para uso de la persona que cuida el predio y este se encuentra conectado al drenaje municipal, no causando daños o impactos ambientales a la Zona Federal y Terrenos Ganados al Mar, tal como lo establece el personal de la PROFEPA en las actas de inspección número PFPA/ZMT/0109/097/2017 y número PFPA/IA/097/097/0108/2017 en materia de zona e impacto ambiental respectivamente.

# CAPÍTULO I

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

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

**I.1 Proyecto**

**I.1.1 Nombre del proyecto**

Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas

**I.1.2 Ubicación del proyecto**

Calzada Mariano Matamoros Oriente S/N, Colonia Puerto Arista, municipio de Tonalá, Chiapas, C.P. 30507.

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

El tiempo de vida útil del proyecto está considerado para 25 Años incluyendo todas sus etapas (preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono del sitio).

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

En el Anexo I se presenta la Documentación legal del Promovente

**1.2 Promovente**

**I.2.1 Nombre o razón social**

Ing. Rogelio Hermelindo Ballinas Gutiérrez

**I.2.2 Registro Federal del Contribuyente del Promovente**

BAGR-501119-BI2 (ver Anexos Documentación legal del Promovente)

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

Ing. Rogelio Hermelindo Ballinas Gutiérrez, Propietario del predio

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

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

16 Avenida Norte Oriente No. 965, Colonia Albania Baja, C.P. 29010, en el municipio de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

**I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental**

**I.3.1 Nombre o razón social**

Ing. Rogelio Hermelindo Ballinas Gutiérrez

**I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP**

RFC: BAGR-501119-BI2

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

Ing. Rogelio Hermelindo Ballinas Gutiérrez

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

16 Avenida Norte Oriente No. 965, Colonia Albania Baja, C.P. 29010, en el municipio de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

**I.3.5 Teléfono**

961 654 23 02  
961 611 33 23

# CAPÍTULO II

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

## **II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

### **II.1 Información general del proyecto**

#### **II.1.1 Naturaleza del proyecto**

**Objetivo:**

Regularización de las obras realizadas en el predio localizado en Calzada Mariano Matamoros Oriente S/N, Colonia Puerto Arista, municipio de Tonalá, Chiapas, C.P. 30507. Consistentes en una barda de protección, un andador y un baño provisional, las cuales son por mandato de la PROFEPA y las obras proyectadas nuevas son la construcción de una palapa, alberca y restaurante.

**Justificación:**

Las zonas federales y terrenos ganados al mar son sistemas naturales enormemente dinámicos y complejos. Pero además conforman corredores de gran valor ecológico, paisajístico, bioclimático y territorial, que enlazan montañas y tierras bajas. Por tanto, el buen manejo y aprovechamiento de estas zonas es primordial para mantener un medio ambiente saludable y en consecuencia un desarrollo económico y social adecuado.

- En el artículo 6 del Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, se establece que para el debido aprovechamiento, uso, explotación, administración y vigilancia de las playas, la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas, se considerarán sus características y uso turístico, industrial, agrícola o acuícola, en congruencia con los programas maestros de control y aprovechamiento de tales bienes.
- En el artículo 7 de este Reglamento establece que: Las playas y la zona federal marítimo terrestre podrán disfrutarse y gozarse por toda persona sin más limitaciones y restricciones que las siguientes: La Secretaría dispondrá las áreas, horarios y condiciones en que no podrán utilizarse vehículos y demás actividades que pongan en peligro la integridad física de los usuarios de las playas, de conformidad con los programas maestros de control; Se prohíbe la construcción e instalación de elementos y obras que impidan el libre tránsito por dichos bienes, con excepción de aquéllas que apruebe la Secretaría atendiendo las normas de desarrollo urbano, arquitectónicas y las previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y Se

## MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

### “Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.

prohíbe la realización de actos o hechos que contaminen las áreas públicas de que trata el presente capítulo.

- También es de utilidad pública la prevención y atención de los efectos de fenómenos meteorológicos extraordinarios que pongan en peligro a personas, áreas productivas o instalaciones.

El esquema de desarrollo planteado para el proyecto consiste en un aprovechamiento sustentable, manteniendo la integridad funcional del sitio, conforme a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en sus artículos 1 y 3.

Entre los factores que se pretenden considerar para permitir este desarrollo ambientalmente sustentable se cuentan los siguientes:

- No se removerá Vegetación natural (en el entendido que la LGEEPA considera a la vegetación como un elemento natural del sitio, ya que el predio corresponde a un área desmontada y solo cuenta con 14 plantas de la palma de coco, *Cocos nucifera*, considerada en esta región como una población exótica; para determinar lo antes mencionado, se consideró de manera supletoria lo establecido por la Ley General de Vida Silvestre, en el tema relacionado con ejemplares o poblaciones exóticos , por tal motivo, aplicando de manera conjunta los conceptos de flora silvestre y ejemplares o poblaciones exóticos, se definió que la vegetación del predio del proyecto está compuesta en su totalidad por Vegetación exótica , con la especie *Cocos nucifera* como organismo dominante.

A fin de evitar confusiones durante la descripción de las actividades de construcción del proyecto, en relación al despalme, el desmonte y el desplante sobre la superficie del predio, se definen los alcances de cada una de las tres actividades, y su empleo a lo largo del documento, será con referencia a lo establecido a continuación:

- Desmonte: Acción de eliminar en un terreno forestal en forma total o parcial la vegetación arbórea y arbustiva para destinarlo a un uso del suelo diferente al forestal . El aspecto técnico consiste en la limpieza de la vegetación existente en el interior del terreno, con el objeto de evitar la presencia de material vegetal que obstruya la visibilidad y entorpezca el desarrollo de los trabajos comprendidos dentro de los límites mostrados en los planos de diseño, dejándolo preparado para el movimiento de tierras. Cabe señalar que cuando se señala la remoción de vegetación, esto es aplicable a la vegetación exótica, que en el caso del predio, sería la única vegetación removida.
- Despalme: Desde el punto de vista técnico consiste en la remoción y desalojo de la capa de terreno vegetal, que por sus características como materia orgánica, no es adecuada para el desplante de una obra. Este concepto ha sido

## MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

### “Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.

integrado en varios de los Programas de Ordenamiento Ecológico publicados en el estado, con la siguiente definición: remoción de la cubierta superficial de un terreno.

- Desplante: El aspecto técnico considera esta actividad como el área de terreno compactado o sin compactar en uno o varios niveles sobre el cual se asienta una construcción, que incluye la colocación de concreto en sus cimientos.

Considerando las definiciones establecidas, se aplicó el término de aprovechamiento (por ser el único concepto legal definido en los instrumentos jurídicos aplicables al sitio donde se pretende construir el proyecto), para señalar que la totalidad de las obras y actividades del mismo corresponden a la utilización de los recursos naturales de manera no extractiva. Para el resto de los conceptos, al no existir un instrumento jurídico vinculante para el sitio del proyecto, se aplicó el concepto técnico, considerando que, de la totalidad de las obras del proyecto (definidas como un uso de aprovechamiento), no todas requieren de un trabajo de desmonte; mientras que de aquellas en donde se realizará el desmonte, no toda la superficie requerirá del despalle; finalmente en el mismo orden de ideas, no todas las superficies despalladas, requerirán de un desplante.

#### II.1.2 Selección del Sitio

El terreno donde se pretende construir las obras es un terreno ocupado por más de 15 años por el C. Rogelio Hermelindo Ballinas Gutiérrez, que se encuentra en la zona urbana de la Localidad de Puerto Arista, municipio de Tonalá, Chiapas. Es un terreno que no presenta vegetación nativa y que por su ubicación ya fue impactado por las actividades propias de un destino turístico de playa.

La construcción y operación de dichas obras, son para la prestación de servicios turísticos, preparación de alimentos y bebidas, así como todos los servicios de mantenimiento relacionados.

Cuenta con los elementos que le permiten un desarrollo sustentable, con capacidad de aportación de beneficios económicos a los pobladores de la región, haciendo uso de los recursos ambientales, tales como: la vegetación nativa, el agua y los valores culturales, de una manera sustentable, evitando la generación de desarrollos irregulares, que generan cambios de uso de suelo indiscriminados, afectando negativamente elementos ambientales, tales como: cobertura vegetal, la biodiversidad y el recurso hídrico.

En virtud de los argumentos señalados en los párrafos anteriores, se puede asegurar que las obras y actividades a realizar son totalmente sustentable, toda vez que pretende la construcción de obras compatibles con los usos tradicionales del sitio; propone la realización de programas compatibles con la preservación de los servicios

## MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

### “Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.

ambientales de la región; además de que se prevé que por la realización de las obras, se presentará un uso adecuado de los recursos que actualmente corren el riesgo de ser aprovechados de manera irregular.

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

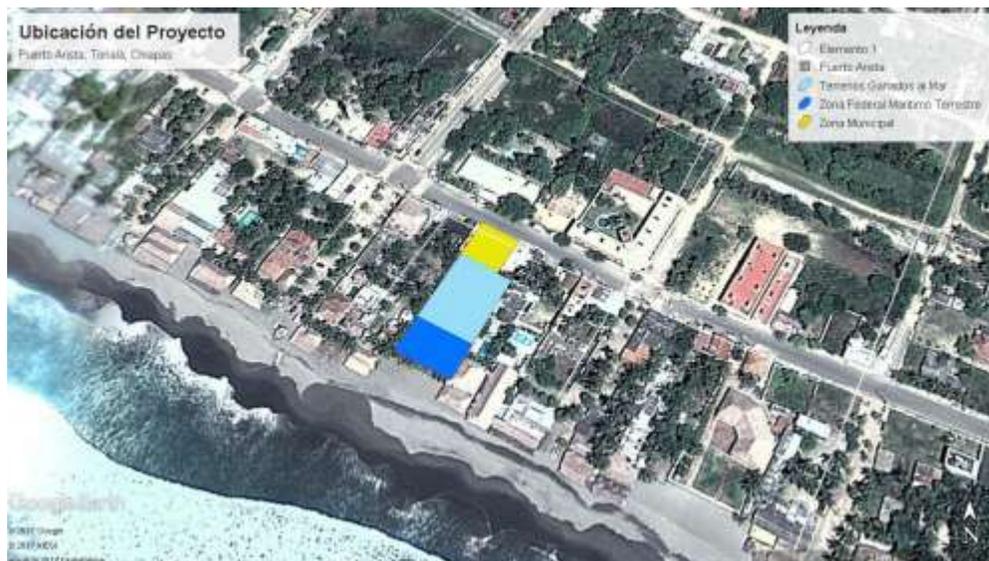


Figura 1.- Ubicación del Proyecto.

#### Datos de Construcción del Área del proyecto

Se localizaron con un GPS, puntos sobre cada uno de los vértices del predio, cuyas coordenadas UTM (Datum WGS84), son las siguientes:

VERTICE	X	Y	ATRIBUTO
1	413422.68	1761677.16	Polígono General
2	413411.58	1761659.79	Polígono General
3	413418.58	1761655.32	Polígono General
4	413390.82	1761605.06	Polígono General
5	413364.27	1761620.43	Polígono General
6	413404.54	1761688.22	Polígono General
7	413411.91	1761660.30	Zona Municipal
8	413394.33	1761671.02	Zona Municipal
9	413404.54	1761688.22	Zona Municipal
10	413422.68	1761677.16	Zona Municipal
11	413400.49	1761622.57	Terrenos Ganados al Mar
12	413374.49	1761637.63	Terrenos Ganados al Mar

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

13	413394.33	1761671.02	Terrenos Ganados al Mar
14	413411.91	1761660.30	Terrenos Ganados al Mar
15	413411.58	1761659.79	Terrenos Ganados al Mar
16	413418.58	1761655.32	Terrenos Ganados al Mar
17	413390.82	1761605.06	Zona Federal Marítima Terrestre
18	413364.27	1761620.43	Zona Federal Marítima Terrestre
19	413374.49	1761637.63	Zona Federal Marítima Terrestre
20	413400.49	1761622.57	Zona Federal Marítima Terrestre

Superficie: 2,157 m<sup>2</sup>.

#### II.1.4 Inversión requerida

Para la realización de las actividades de construcción se requiere una inversión estimada en:

<b>Materiales</b>	<b>Terreno</b>
<b>\$ 750,000.00</b>	<b>\$ 100,000</b>

#### II.1.5 Dimensiones del proyecto

En este proyecto se pretende la construcción de una palapa, alberca y restaurante con materiales de la región principalmente.

El predio presenta las siguientes colindancias:

- Al Sur: Con Playas del Océano Pacífico
- Al Norte: Rogelio Hermelindo Ballinas Gutiérrez
- Al Oriente: Abraham Pineda
- Al Poniente: Luis Green Palacios

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

El aspecto relacionado con el uso de suelo vigente, es de especial atención, ya que la cobertura vegetal del sitio del proyecto, corresponde a 100 m<sup>2</sup> de palmar, compuesto por un total de 14 individuos de la especie *Cocos nucifera*.

La composición de especies de flora de este tipo de vegetación, no corresponde a flora silvestre, de acuerdo a lo establecido por la LGEEPA, ya que la especie dominante de *Cocos nucifera*, es una población exótica para la zona donde se pretende construir el proyecto.

## MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

### “Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.

Considerando lo anterior, es necesario señalar que si bien el sitio está cubierto por vegetación, para el presente estudio, dicha vegetación no fue considerada ni como vegetación natural, ni como vegetación forestal, ya que el sitio no corresponde a un terreno forestal, sin embargo para la realización de las obras y actividades del proyecto no se pretende la remoción de vegetación exótica (14 individuos *Cocos nucifera*).

El uso actual del suelo se puede dividir en dos aspectos, el uso legal asignado por instrumentos de regulación y el uso tradicional, derivado por el uso predominante en el área.

Con relación al uso tradicional del sitio, éste se deriva de las actividades productivas dominantes en la zona, que si bien son multisectoriales, existe una tendencia hacia la especialización en la pesca de escama y el turismo incipiente, con una infraestructura hotelera moderada, que actúan como actividades complementarias creándose círculos de producción (el pescado capturado por las cooperativas es vendido una parte en la localidad de Puerto Arista y otra en la ciudad de Tonalá). Esto ha generado un cambio del uso de suelo en el sitio, evolucionando de una villa de pescadores, a un sitio importante para la promoción de turismo alternativo, derivado de los atractivos naturales y culturales.

Ante esto y con la intención de mantener el elemento de tranquilidad y exclusividad del sitio, es que se debe favorecer el desarrollo de proyectos enfocados a la protección de la biodiversidad del sitio en sus aspectos como: ambientes únicos, especies de flora y fauna, manifestaciones culturales etc., que propongan la aplicación de eco-tecnologías enfocadas a prevenir riesgos ambientales y el uso racional de los recursos (agua y electricidad).

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

De manera física, el sitio donde se quiere construir y operar el proyecto, se localiza en la zona urbana de la localidad de Puerto Arista y que cuenta con los servicios de electricidad y agua que dan servicio a una población de aproximadamente 1,500 habitantes.

De acuerdo a la naturaleza del proyecto los siguientes servicios serán requeridos:

Servicio de telefonía fija y móvil: instalado de acuerdo a la demanda de operación del proyecto sin embargo, su instalación no se requiere de obras adicionales, ya que está en función de la disponibilidad de líneas fijas o la adquisición de teléfonos móviles.

Luz: El suministro de energía eléctrica durante las etapas de preparación y construcción se realizará a través de una red provisional de distribución instalada como parte de las obras de urbanización autorizadas para el proyecto y suministrado por la red local de distribución de la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**

**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

Agua: Durante las etapas de preparación y construcción, el agua cruda se abastecerá por medio de pipas de servicio público y será almacenada en tinacos plásticos de 1,000 a 5,000 l de capacidad. Se instalará una red provisional para el servicio de la obra en distintos puntos del predio según las necesidades, de tal forma que no exista una distancia mayor de 20 metros de cada toma a los puntos de construcción. El agua potable para el personal de obra, será suministrada por una empresa autorizada y almacenada en botellones de 20 l. Durante la operación, el suministro de agua será a través del sistema municipal de agua potable y alcantarillado, que tiene la capacidad instalada para proporcionar el servicio a la localidad de Puerto Arista.

Combustible: No se requerirán cantidades significativas de combustibles, solamente el necesario para la maquinaria que realizará las obras de construcción.

Residuos sólidos: Con respecto al servicio de colecta de los residuos sólidos de origen doméstico, se aplicará un programa de manejo de los residuos sólidos, donde se reciclarán los residuos de material plástico, vidrio y cartón; el material que no sea susceptible de reciclaje será enviado al sitio de disposición final que es administrado por la alcaldía de Tonalá, quien proporciona el servicio de recolección de basura.

**II.2 Características particulares del proyecto**

El proyecto, como ya se mencionó con anterioridad, consiste en la construcción, operación y el mantenimiento de infraestructura turística, que contendrá los siguientes elementos: Una Palapa, un restaurante y una alberca.

**II.2.1 Programa General de Trabajo**

MESES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ETAPAS												
PREPARACIÓN DE SITIO												
CONSTRUCCIÓN												

AÑOS	1	2	3	4	5	6	7	8	10	15	20	25
ETAPAS												
PREPARACIÓN DE SITIO												
CONSTRUCCIÓN												
OPERACIÓN												
MANTENIMIENTO												
ABANDONO DE SITIO												

## MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.

### II.2.2 Preparación del sitio

**Preliminares:** Despalme superficial de capa vegetal, limpia, trazo y nivelación del terreno para desplante de la palapa y restaurante, estableciendo ejes y referencias. Excavación a mano en terreno, hasta la profundidad requerida, afine de fondo y talud; acarreo del material producto de la excavación dentro y hacia fuera de obra del material no utilizable; relleno con terracerías.

Con el propósito de transmitir las cargas de la estructura de las edificaciones que se construirán en el proyecto, hacia los estratos más resistentes del terreno, para evitar o reducir hundimientos y volteo por la acción de las cargas horizontales, se realizará la cimentación que podrá ser de tipo superficial y dependiendo de los resultados que deriven del estudio de mecánica de suelos del predio y en función del cálculo estructural del proyecto, podrán ser del tipo de zapatas aisladas, zapatas corridas o losas de cimentación (Gallo-Ortíz, Espino-Márquez, & Olvera-Montes, 2005).

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

No se requieren obras provisionales del proyecto

### II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales

No se requieren obras provisionales del proyecto

### II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Por tratarse de un proyecto enfocado al turismo, se prevé que las únicas obras y actividades relacionadas con la operación del proyecto serán aquellas generadas por la prestación del servicio a las personas que concurren al sitio, lo cual generará residuos sólidos, líquidos, así como contaminación atmosférica por ruido y combustión de combustibles fósiles, por las actividades de convivencia social. Además de las actividades antes mencionadas, generadas por los vacacionistas, se tiene contemplado la realización de labores de mantenimiento a las instalaciones, las cuales podrán ser preventivas, predictivas ó correctivas, realizadas en las siguientes áreas:

Cocina: Limpieza y mantenimiento a toda la maquinaria, motor extractor de campana aspiración; colocación de azulejos faltantes en paredes y baños; limpieza de todos los registros desagües cocinas y baños; revisión de cuadros eléctricos y equipos de frío; retiro de maquinaria que no funciona y llevarla a taller para verificación; desmontaje, limpieza y revisión de la freidora a gas; repaso de pintura en cocina; repaso, refuerzo y barnizado mobiliario restaurant, sillas, mesas.

Alberca: Desmontaje de todos los filtros verificación y limpieza; instalación de válvula seccionadora en PVC, entrada filtro de la piscina; revisión de fugas y pérdidas de agua; rebozado y alicatado de paredes de local técnico piscinas y de paredes de local;

## MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.

cambio de todas las válvulas oxidadas en hierro y sustituirlas en PVC; revisión de bombas y equipos; toma de lecturas y niveles de cloro.

Se tratará de asumir una cultura de reducción, reuso y reciclaje de los residuos, para lograr un mejor aprovechamiento de los recursos, así como la implementación de programas integrales de manejo ambientales, con la aplicación de subprogramas de protección de la biodiversidad, de vigilancia y de manejo de residuos sólidos y líquidos.

### II.2.6 Etapa de abandono de sitio (post-operación)

Una vez que el proyecto haya rebasado la vida útil de 25 años, y cuando no exista posibilidad para la prórroga de la operación, se procederá al desmantelamiento de las obras.

### II.2.7 Utilización de explosivos

Las obras que se pretenden realizar son consideradas como temporales y removibles, por lo que no habrá necesidad de utilizar explosivos.

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

En la etapa de operación los residuos que se generen como resultado de las actividades de mantenimiento, preparación y venta de alimentos y bebidas, así como las labores de jardinería, serán clasificados para su posterior reciclaje o disposición final conforme a lo siguiente:

#### Residuos sólidos urbanos.

##### 1. Residuos orgánicos

- Restos de comida
- Cascaras de frutas y verduras
- Restos de jardinerías

##### 2. Residuos inorgánicos

- Vidrio de botellas o envases
- Papel
- Cartón
- Plástico PET

## MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

Con el propósito de llevar a cabo una buena gestión de los residuos generados por las actividades del proyecto, se implementará un plan de manejo de residuos de acuerdo a lo establecido en la legislación actual vigente.

### **II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos**

Los residuos generados serán dispuestos en contenedores de plásticos y dispuestos en el sitio destinado por el H. ayuntamiento Municipal de Tonalá.

### **II.2.10 Otras fuentes de daños**

No se consideran otras fuentes de daños que pudiera ocasionar la ejecución del proyecto.

# CAPÍTULO III

## MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.

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

Este es un proyecto que consiste en la construcción y operación de una palapa, alberca y restaurante ubicado sobre una de las principales vías en la localidad de Puerto Arista, Tonalá, Chiapas. Siendo este un desarrollo urbano dedicado en su mayoría al sector turístico e identificado como uno de los principales polos de desarrollo en la costa Chiapaneca.

El área de estudio donde se ubica el proyecto, se encuentra inmerso en el sitio RAMSAR denominado “Sistema Estuarino Puerto Arista”, mismo que fue decretado el 2 de febrero del año 2008; con el objetivo de Conservar y proteger la biodiversidad del ecosistema estuarino-marino de Puerto Arista, que significan zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control de las diversas especies de tortuga marina como de aves residentes y migratorias; mediante el manejo y administración del área protegida con la corresponsabilidad de los pobladores locales, en un desarrollo acorde a la conservación de la región, asegurando la restauración de los ambientes degradados, y el uso adecuado y permanencia del capital natural actual.

En materia de impacto ambiental, se tiene que la construcción y operación diaria de las obras del Proyecto implicarán la generación de impactos ambientales, por lo que es necesaria la aplicación y cumplimiento de lo establecido en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

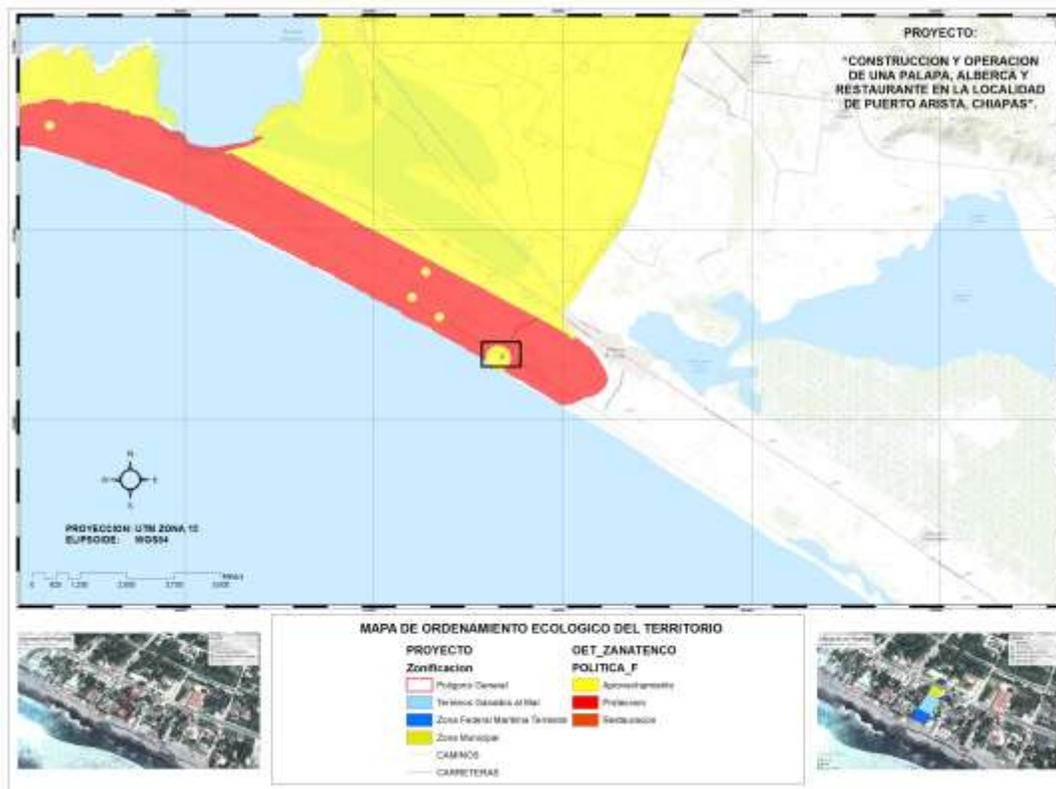
Al respecto, mediante este documento se pretende dar cumplimiento con los lineamientos establecidos tanto en la LGEEPA, como en otros instrumentos jurídicos de regulación ambiental.

A continuación se enlistan y se realiza un análisis de todas las regulaciones que controlan la realización de obras y actividades en el sitio del proyecto con un énfasis en aquellas que regulan en materia de impacto ambiental, por tratarse de una manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular.

#### 1. Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial.

El municipio cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio a nivel de la subcuenca del Rio Zanatenco, este fue decretado en el periódico oficial el 31 de Marzo del 2004. De esta forma basándonos en el análisis de dicho ordenamiento, se considera que tal y como se observa en la Figura No. 11, el proyecto se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) que tiene asignada una política de manejo denominada de “Aprovechamiento”.

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**



**Figura No. 11**

Con referencia al Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas, decretado el día 07 de diciembre del 2012; el sitio del proyecto recae en la unidad de gestión ambiental (UGA) número 109, misma que tiene asignada una Política denominada “Protección”; UGA 109 Proteger el Santuario de la tortuga marina Playa de Puerto Arista, existen Zona de plantaciones agrícolas, playa y dunas costeras; tal y como se observa en la figura número 12.

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
 “Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

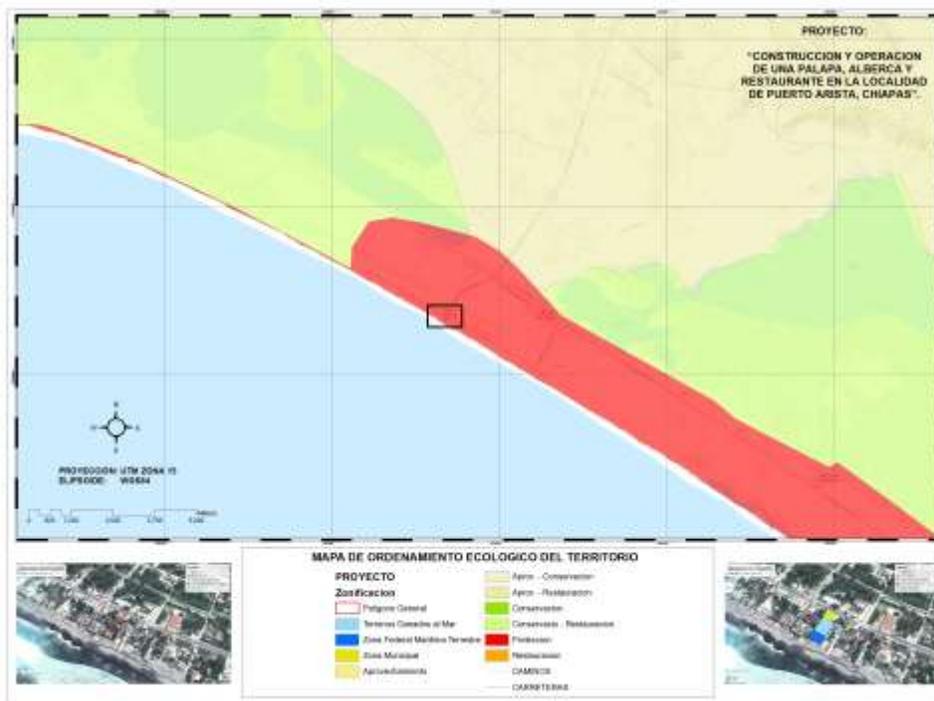


Figura 12. Ordenamiento Ecológico del Territorio Estatal.

**Vinculación con Leyes**

**Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 28 de enero de 1988.**

Este instrumento normativo, es el eje de todo el proceso que se está realizando al presentar este trabajo, ya que como lo establece la sección dedicada a la evaluación del impacto ambiental, que en su artículo inicial cita:

“ARTICULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo algunas de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

## MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

(...) IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

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

De acuerdo a lo señalado en el primer párrafo del artículo transcrito anteriormente, el procedimiento de evaluación del impacto ambiental, es el mecanismo que se debe aplicar de manera previa, para evaluar los posibles impactos ambientales que se puedan generar por la operación del proyecto ante lo cual, en acatamiento a lo establecido en dicho artículo, se cumple de manera fehaciente, al presentar el presente documento de manera previa a la operación del proyecto, que por ser una obra que se pretende desarrollar en un ecosistema costero, resulta susceptible de ser regulada mediante la legislación establecida.

Por otro lado, el artículo 30 de la LGEEPA establece los requisitos con los que el documento de evaluación, denominado Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P), por las obras y actividades de la operación del proyecto debe contener conforme a lo siguiente:

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

El capitulado del presente documento está estructurado con el propósito de detallar de la manera más clara posible los aspectos de la construcción, operación y el mantenimiento del proyecto; el Capítulo II aborda de manera detallada las obras y actividades del proyecto; mientras que el Capítulo V, detalla de manera específica el efecto que éste tendrá sobre el conjunto de elementos que conforman el ecosistema donde se encuentra ubicado el sitio del proyecto, finalmente el Capítulo VI, está dedicado a explicar las medidas de mitigación, compensación y prevención destinadas a evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Por otro lado, en relación a lo establecido en el artículo 35, primer párrafo que señala:

ARTÍCULO 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.

## MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

En lo que respecta al cumplimiento de lo establecido en los programas de ordenamiento ecológico del territorio, al que se debe sujetarse las obras y actividades del proyecto, de conformidad con lo establecido en el artículo 35 de la LGEEPA, cabe señalar que el instrumento que cumple esta función corresponde al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Río Zanatenco este fue decretado en el periódico oficial el 31 de Marzo del 2004. De esta forma basándonos en el análisis de dicho ordenamiento, se considera que el proyecto se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) que tiene asignada una política de manejo denominada de “Aprovechamiento”.

**Reglamento de la Ley General de equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental (REIA). Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 23 de mayo de 2000.**

Una vez definido el tipo de desarrollo que debe de ser sometido al procedimiento de impacto ambiental, toca el turno al REIA, el cual define explícitamente si la operación del proyecto, requiere de ser sometida a dicho procedimiento, de lo cual tenemos lo siguiente:

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

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

- a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;
- b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y
- c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

(...)

## MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

### “Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.

S) Obras en áreas naturales protegidas: Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación, con excepción de:

a) Las actividades de autoconsumo y uso doméstico, así como las obras que no requieran autorización en materia de impacto ambiental en los términos del presente artículo, siempre que se lleven a cabo por las comunidades asentadas en el área y de conformidad con lo dispuesto en el reglamento, el decreto y el programa de manejo respectivos;

b) Las que sean indispensables para la conservación, el mantenimiento y la vigilancia de las áreas naturales protegidas, de conformidad con la normatividad correspondiente;

c) Las obras de infraestructura urbana y desarrollo habitacional en las zonas urbanizadas que se encuentren dentro de áreas naturales protegidas, siempre que no rebasen los límites urbanos establecidos en los Planes de Desarrollo Urbano respectivos y no se encuentren prohibidos por las disposiciones jurídicas aplicables, y

d) Construcciones para casa habitación en terrenos agrícolas, ganaderos o dentro de los límites de los centros de población existentes, cuando se ubiquen en comunidades rurales.

Como se puede advertir, para la construcción, operación y mantenimiento del proyecto es necesaria una autorización en materia de impacto ambiental emitida por la secretaría, ya que se cumplen los supuestos establecidos en el REIA incisos Q y S, debido a que el propósito del proyecto, consiste en la construcción, operación y mantenimiento de una palapa, alberca y restaurante, en un predio con una superficie de terreno de 2,153.67 m<sup>2</sup>, a través de la comercialización turística por la prestación de servicio de esparcimiento y alimentación; este desarrollo se ubica en la zona urbana de la localidad de Puerto Arista.

Por otro lado en lo que respecta a lo establecido por el artículo 12, relacionado con el contenido de la MIA-P del proyecto, se tiene lo siguiente:

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

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

II. Descripción del proyecto;

## MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.

- III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;
- IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;
- V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;
- VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;
- VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y
- VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

Como se señaló en la sección anterior, el capitulado del presente documento está estructurado con el propósito de detallar de la manera más clara posible los aspectos de la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, por lo que la numeración de los Capítulos va del I al VIII en concordancia con las fracciones señaladas en el artículo 12 del REIA, debido a que el presente documento consiste en una Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular por tratarse de una actividad de construcción y operación de un desarrollo inmobiliario en un ecosistema costero.

### Normas Oficiales Mexicanas

Con relación al cumplimiento de las normas oficiales mexicanas, las siguientes secciones detallan el cumplimiento de las normas oficiales mexicanas:

**NOM-001-SEMARNAT-1996:** relacionada con los límites establecidos de descarga de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, debido a que en el sitio cuenta con los servicios de drenaje municipal funcionando al 100% y el proyecto contempla el uso consuntivo del agua, por lo que las aguas servidas, son enviadas al sistema municipal de agua potable y alcantarillado.

**NOM-022-SEMARNAT-2003:** relacionada con el establecimiento de las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, por encontrarse en el sitio Ramsar Sistema Estuarino Puerto Arista; si bien no afectan vegetación de manglar si se debe considerar este ordenamiento.

**NOM-059-SEMARNAT-2010:** relacionada con 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, ya que en el sitio se distribuyen especies incluidas en categorías de riesgo.

# CAPÍTULO IV

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

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

**IV.1 Delimitación del área de estudio.**

El municipio de Tonalá; se ubica en la Región Socioeconómica IX Istmo Costa. La Región IX Istmo-Costa está conformada por cuatro municipios: Arriaga, Tonalá, Pijijiapan y Mapastepec. Se localiza en el sureste de la República Mexicana y en el Sur-Sureste del estado de Chiapas, geográficamente se ubica entre los 15° 18' y 16°16' de latitud norte y entre los 92° 55' y 94° 03' de longitud oeste; Colinda al norte con los municipios de Cintalapa y Jiquipilas de la Región II Valles Zoque; Villacorzo, Villaflores, La Concordia, Ángel Albino Corzo y Monte Cristo de la región VI Frailesca; al este con los municipios de Acacoyagua y Acapetahua de la región X Soconusco y Siltepec de la región XI Sierra Mariscal, al sur y oeste con el Océano Pacífico y el Estado de Oaxaca, siendo la sede la Ciudad de Tonalá Chiapas. Tiene una extensión territorial de 1766.5 km<sup>2</sup>, lo que representa el 2.4% de la superficie total del estado de Chiapas. La superficie de la Ciudad de Tonalá es de 400 m<sup>2</sup>, cuya cabecera municipal, le corresponde una superficie territorial de 40.62 Km<sup>2</sup>; a una altura de 40 metros sobre el nivel del mar.

En cuanto a los factores sociales y económicos de la zona de estudio; no obstante que las poblaciones de la zona de proyecto cuenta en general con servicios básicos, se estima que la construcción y operación de esta obra, inducirá a que los habitantes de la zona mejoren su calidad de vida y su economía, al ser este un foco atractivo para el turismo eventual, actividad económica principal en la región, de ahí la importancia de contar con este tipo de servicios en la zona que provea a los pobladores locales y población flotante, buscando siempre la integración de las sociedades del municipio de Tonalá y los circunvecinos de manera permanente y sin sobresaltos al desarrollo económico y social de la zona.

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

Geográficamente, el proyecto, está ubicado en el Sistema Ambiental, delimitado como el área geográfica de la Subcuenca del Río Zanatenco; tomando en cuenta que el proyecto recibe la influencia de la subcuenca superior desde su punto de inicio e influye en su área de ejecución y aguas abajo del mismo. La Subcuenca del Río Zanatenco se ubica en la parte suroeste del territorio de Chiapas, dentro de la región Istmo-Costa con una superficie de 414.94 km<sup>2</sup>, la mayor parte se localiza en el municipio de Tonalá y una pequeña porción en los municipios de Villaflores y Villacorzo, abarca parte de las áreas núcleo de la Reserva de la Biosfera La Sepultura, la planicie costera y la zona de esteros, por lo que representa una zona de gran importancia ecológica. La cuenca del Río Zanatenco se encuentra en la Región Hidrológica No. 23 denominada Costa de Chiapas, se trata de un sistema hidrológico que depende solamente del Río Zanatenco y colinda con la cuenca del río Margaritas. Tiene un rango altitudinal que oscila entre los 0 metros en el litoral del Océano Pacífico a los 2550 m.s.n.m. en el parteaguas de la Sierra Madre de Chiapas.

Este es un proyecto que consiste en la construcción y operación de una palapa, alberca y restaurante ubicado sobre una de las principales vías en la localidad de Puerto Arista, Tonalá, Chiapas. Siendo este un desarrollo urbano dedicado en su mayoría al sector turístico e identificado como uno de los principales polos de desarrollo en la costa Chiapaneca. Colonia Puerto Arista, municipio de Tonalá, Chiapas, C.P. 30500; tal y como se ilustra en la Figura 1.

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**



**Figura 1.- Ubicación del Proyecto.**

**Datos de Construcción del Área del proyecto**

Se localizaron con un GPS, puntos sobre cada uno de los vértices del predio, cuyas coordenadas UTM (Datum WGS84), son las siguientes:

VERTICE	X	Y	ATRIBUTO
1	413422.68	1761677.16	Polígono General
2	413411.58	1761659.79	Polígono General
3	413418.58	1761655.32	Polígono General
4	413390.82	1761605.06	Polígono General
5	413364.27	1761620.43	Polígono General
6	413404.54	1761688.22	Polígono General
7	413411.91	1761660.30	Zona Municipal
8	413394.33	1761671.02	Zona Municipal
9	413404.54	1761688.22	Zona Municipal
10	413422.68	1761677.16	Zona Municipal
11	413400.49	1761622.57	Terrenos Ganados al Mar
12	413374.49	1761637.63	Terrenos Ganados al Mar
13	413394.33	1761671.02	Terrenos Ganados al Mar
14	413411.91	1761660.30	Terrenos Ganados al Mar

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

15	413411.58	1761659.79	Terrenos Ganados al Mar
16	413418.58	1761655.32	Terrenos Ganados al Mar
17	413390.82	1761605.06	Zona Federal Marítima Terrestre
18	413364.27	1761620.43	Zona Federal Marítima Terrestre
19	413374.49	1761637.63	Zona Federal Marítima Terrestre
20	413400.49	1761622.57	Zona Federal Marítima Terrestre

Superficie: 2,157 m<sup>2</sup>. Aproximadamente

El área de estudio se localiza en la región fisiográfica conocida como Llanuras costeras del Pacífico de Chiapas, en su parte sureste, por lo que la topografía del terreno es casi plana y los suelos predominantes tienen altos contenidos de arena y limo, lo que unido a las condiciones de altas precipitaciones que se presentan, proporcionan condiciones que hacen que la zona sea fácilmente erosionable, aunque por su condición casi llana no sea susceptible a derrumbes y deslizamientos de tierras.

Sin embargo, el área del proyecto se encuentra ubicada en una región que está sujeta a la presencia regular de fenómenos hidrometeorológicos como los ciclones que se forman en ambas vertientes durante la temporada de lluvias. La influencia de dichos fenómenos generalmente no la impactan de manera directa, sino más bien tienen un efecto secundario que extraordinariamente pueden incluir la presencia de lluvias torrenciales y persistentes como las que se presentaron en 1998 y el 2005.

También cabe referir que en el sitio del proyecto y su entorno inmediato no existe ningún tipo de vegetación primaria, sino que la flora está integrada básicamente por pastizales inducidos y cultivados, elementos ruderales, algunos frutales, cultivos industriales y escasos elementos de selva mediana subcaducifolia y elementos riparios dispersos. Es importante mencionar también que en el área de ubicación de las obras no existen estratos arbóreos de importancia forestal, debido a que se ubica en el área con desarrollo urbano.

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

**IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.**

**IV.2.1. Aspectos abióticos.**

**A).- Clima.**

Una de los sistemas de clasificación más aceptados y que mayor difusión ha tenido, es la propuesta por el alemán Wladimir Koppen en 1936, y esto es debido a que esta abarca a la diversidad climática mundial y define sus tipos de clima numéricamente, relacionados con los tipos de vegetación existentes en el planeta.

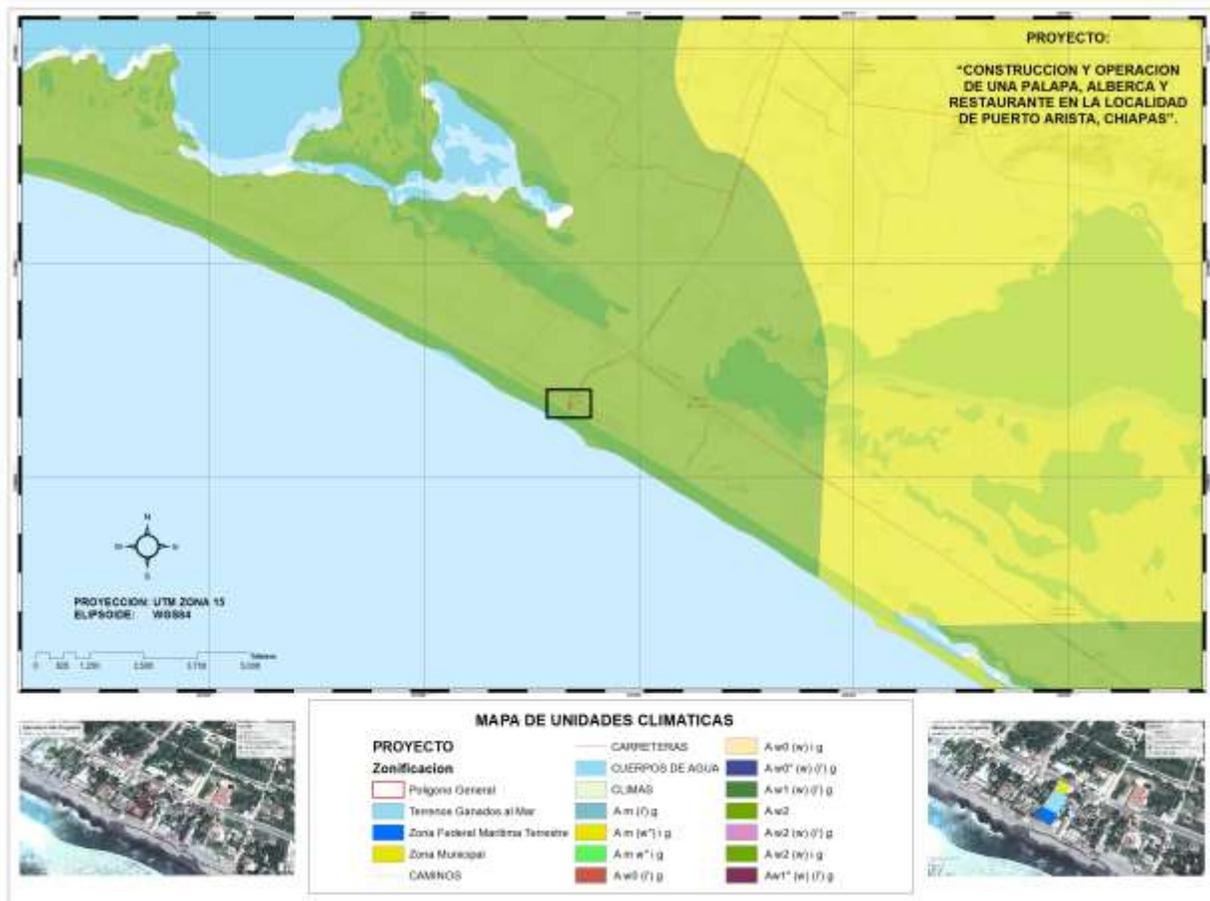
Esta clasificación, considera la existencia de 5 grupos climáticos fundamentales:

<b>Grupo</b>	<b>Características</b>
A	Climas Cálidos Húmedos
B	Climas Secos
C	Climas Templados Húmedos
D	Climas Fríos boreal de inviernos intensos
E	Climas muy fríos o polares o de grandes alturas

Cuadro X.- Clasificación climática de Koppen (1936)

Chiapas se localiza en la franja intertropical del planeta; sin embargo, el clima es modificado por las variaciones en el relieve, presentando climas del grupo cálido, semicálido, templado y frío. En cuanto a la humedad, existen zonas con lluvias abundantes todo el año, así como grandes extensiones con una estación lluviosa (mayo-octubre) y una seca (noviembre-abril) perfectamente definidas. Las zonas montañosas desempeñan un papel importante, ya que por su disposición con respecto a la circulación de los vientos provenientes de los océanos funcionan como cortinas meteorológicas, reteniendo la humedad y propiciando la existencia de asociaciones vegetales de distribución muy restringida, como la selva de niebla en la Sierra Madre.

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**



**Figura 2.- Mapa de Climas.**

Con base a la Clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García para la República Mexicana en 1964; los tipos de climas donde se ubican las obras del proyecto en el municipio de Tonalá, se presenta el clima intermedio de los cálidos subhúmedos con lluvias en verano, identificado por la fórmula climática Aw2 (w) i g, según se puede observar en la figura No. 2. Bajo este régimen climático el cordón Estuarico presenta este tipo de clima que corresponde al grupo de los húmedos medios de los cálidos subhúmedos. Este tipo de clima se presenta en la parte Oeste del sistema ocupando la mayor parte del mismo, abarcando el Mar Muerto.

En la parte alta de la cuenca encontramos el tipo A ( C ) m ( w° ) i g, que es semicalido

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

húmedo con abundantes lluvias en verano, porcentaje invernal de lluvias al 5% y la precipitación total anual entre 2000 y 2500 mm. La temperatura media anual entre los 20 y los 22°C, en altitudes que van de 1000 a 1500 m.s.n.m. y de 18 a 20°C en alturas comprendidas entre los 1500 y los 2000 m.s.n.m.; y el tipo C (m) w” i g, que es un clima templado húmedo con abundantes lluvias en verano, lluvias invernales al 5%, precipitación total anual entre 2000 y 3000 mm.

En la parte media se presenta el tipo Am (w”) i g, que ocupa la mayor superficie dentro de la cuenca, este es cálido húmedo con lluvias y canícula en verano con porcentaje de lluvia invernal menor al 5%, precipitación total anual entre los 2000 y 2800 mm. La temperatura media anual entre los 24 y 28 °C. En la parte baja de la cuenca; que tal y como se observa en la figura es donde se ubica el proyecto; se encuentra el tipo Aw2 (w) i g, que es cálido subhúmedo con lluvias y canículas en verano, con porcentaje invernal menor al 5%. La precipitación total anual fluctúa entre 1200 y 2000 mm. La temperatura media anual oscila entre los 24 y 28 °C.

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**



**Figura 3.- Mapa de Temperatura Media Anual.**

**Temperatura promedio mensual, anual y extrema.**

La temperatura media anual es de 25,4 °C. La temporada cálida dura desde mediados de febrero hasta septiembre. El período más caluroso del año es desde abril hasta la segunda semana de mayo donde se alcanzan temperaturas alrededor de los 40 °C. La temporada fresca dura desde la segunda semana de noviembre hasta mediados de febrero, Figura No. 3.

De acuerdo a los registros de temperaturas obtenidos en la estación climática 07 – 131, ubicada en Arriaga, el clima Aw2 (w) i g, que es el de interés para la zona de estudio, presenta temperaturas medias anuales de 27.8 °C, mientras que las mensuales oscilan entre 29.2 y 26.6 °C, mismas que corresponden respectivamente a la máxima y mínima;

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

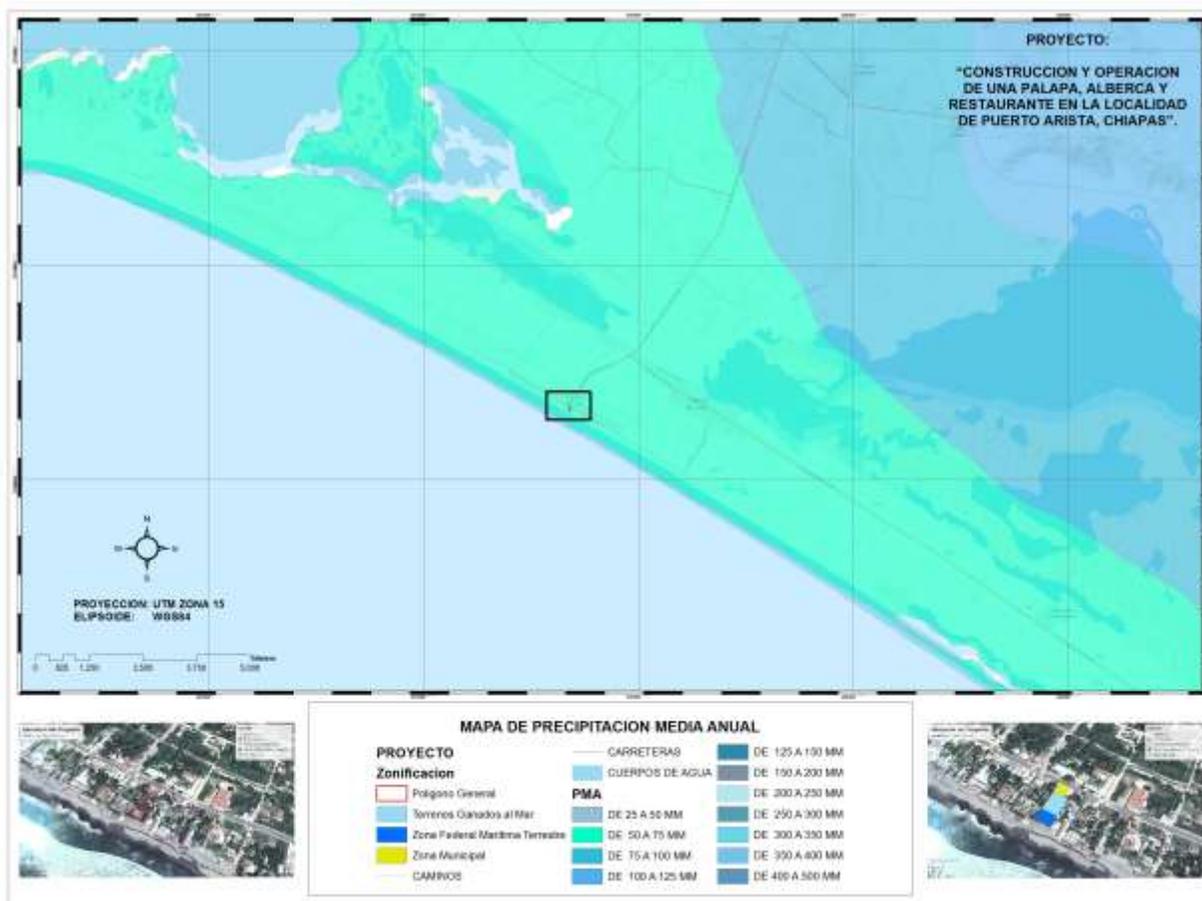
el mes más caluroso se presenta antes de junio (marzo, abril y mayo) y los más frescos son diciembre, enero y febrero, en los que se presentan temperaturas de 26.7, 26.7 y 26.6 °C; la oscilación térmica anual es menor a los 5 °C, lo cual indica que el clima en la zona es cálido y estable en cuanto a este parámetro. La urbanización dentro del municipio ha traído consigo un aumento de la temperatura como consecuencia del aumento en las áreas de concreto y la emisión de gases los vehículos terrestres.

**Precipitación promedio mensual, anual y extrema.**

La precipitación pluvial oscila, según las áreas municipales, de casi 900 mm anuales. La temporada normal de lluvias abarca desde mayo hasta la segunda semana de Octubre. El mes más lluvioso es junio, los siguientes meses disminuye ligeramente la precipitación pluvial que vuelve a aumentar notablemente en septiembre, segundo mes más lluvioso. Durante septiembre y octubre hay lluvias copiosas y pertinaces que duran más de 24 horas debido a la temporada de huracanes, que rozan el municipio, pero no lo afectan notablemente. El año más seco registrado fue 1994 con una precipitación pluvial anual de 610,1 mm y el año más lluvioso registrado fue 1965 con una precipitación pluvial anual de 1339,5 mm.

Según datos de precipitación actualizados por la Comisión Nacional del Agua, el clima Aw2 (w) i g presenta un promedio de lluvia anual de alrededor de 1,441.7 mm, los cuales se distribuyen principalmente de junio a septiembre. Se observa también, que las precipitaciones medias en los meses antes referidos son respectivamente de 278.9, 277.3, 216.1 y 414.6 mm. Es importante mencionar que la canícula o sequía intraestival sí tiene presencia marcada en dicho clima, por lo cual el abatimiento de las precipitaciones durante agosto es bastante perceptible.

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**



**Figura 4.- Mapa de Precipitación Media Anual.**

Como se observa en la Figura No. 4, el área de estudio se ubica en la isoyeta correspondiente a un rango de precipitación media anual entre los 50 a 75 mm.

**Vientos.**

En la temporada de mayo a octubre, los vientos regionales dominantes provienen del norte y se dirigen al sur, hacia el Océano Pacífico, mientras que los vientos superficiales principales soplan igualmente del norte, oriente y sur, con frecuencias respectivas del 85, 20 y 10 %. De noviembre a abril, los vientos que provienen del oriente dejan de soplar, mientras que los vientos regionales dominantes y los superficiales mantienen las direcciones antes referidas, con frecuencias del 70 y 10 %.

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

Los vientos predominantes proceden del Golfo de México y ascienden por la serranía de Chiapas, saturándose de humedad y precipitándose en el litoral del Estado, dando lugar a la temporada de “Nortes” entre los meses de noviembre a marzo, disminuyendo la temperatura hasta los 21.8 °C.

La dirección de los vientos varia en las diferentes estaciones del año, en primavera es de SW y en verano, otoño e invierno son al SE

Estación	Dirección y Velocidad (m/seg)
Primavera	SW / 2 - 3.5
Verano	SE / 2 - 3.5
Otoño	SE / 2 - 3.5
Invierno	SE / 2 - 3.5

**Niebla.**

Por las condiciones del relieve y la altitud del área de estudio, y en base a los registros históricos, se observa que a lo largo del año, el sitio se considera como un sitio con muy baja intensidad ante este tipo de condición climática o fenómeno.

**Fenómenos climatológicos.**

Por su ubicación geográfica, en la zona los intemperismos más frecuentes son los de tipo atmosférico. Climatológicamente, los frentes fríos y los ciclones tropicales son los que se presentan en mayor medida; los primeros se presentan entre los meses de Diciembre a Enero, prolongándose hasta finales de Febrero, por lo general vienen acompañados de masas de aire polar ártico que provocan descensos en la temperatura del ambiente, afectando por no más de tres días. Los segundos se presentan en sus diferentes categorías: perturbaciones, depresiones, tormentas tropicales y huracanes que están asociados a vientos violentos y precipitaciones muy abundantes en períodos muy breves, dependiendo del comportamiento de dicho meteoro, ocasionando por

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

consiguiente el derribo de árboles y daños a viviendas y estructuras endebles, así como a las redes de conducción eléctrica, telefónica y telegráfica. Por otra parte, el período de los huracanes se presenta durante la última semana de mayo a Noviembre, incrementándose para finales del período. Con trayectorias que tienden hacia el oeste, alejándose de México, después de Julio describen una parábola paralela a la costa del Pacífico; a veces penetran en tierra. Dadas las condiciones geográficas que prevalecen en el área de estudio, no se presentan heladas o nevadas ya que la temperatura mínima no es inferior a los 8.0 °C. La probabilidad de que se presente una granizada es prácticamente nula.

Por otra parte, los ciclones tropicales si tienen presencia en la zona del proyecto, ya que durante el verano y otoño se generan varios de estos, tanto en el océano pacífico como en el atlántico, cuyos impactos negativos a veces son devastadores, pues buena parte de la energía de los vientos y humedad son descargados en el área y Sierra Madre de Chiapas, cuyos ríos bajan vertiginosamente hacia la planicie costera.

**B).- Geología y Morfología.**

La región comprendida por la poligonal propuesta se encuentra en la región fisiográfica Llanura Costera del Pacífico, la cual es una franja dispuesta en forma paralela al océano, constituida por material de depósito proveniente de la sierra. Presenta un relieve uniformemente plano, del cual sobresale el cerro Bernal al sur de Tonalá, siendo este la única elevación de toda la planicie costera del Pacífico, con una altitud máxima de 900 msnm.

El área donde se desarrolla el proyecto, se caracteriza por la ausencia total de toda formación cerril e incluso lomas, ya que como se mencionó anteriormente este se ubica en la vasta Planicie Costera del Pacífico; formada por depósitos fluviales de materiales trasladados por la gran cantidad de ríos y arroyos que bajan vertiginosamente de la

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

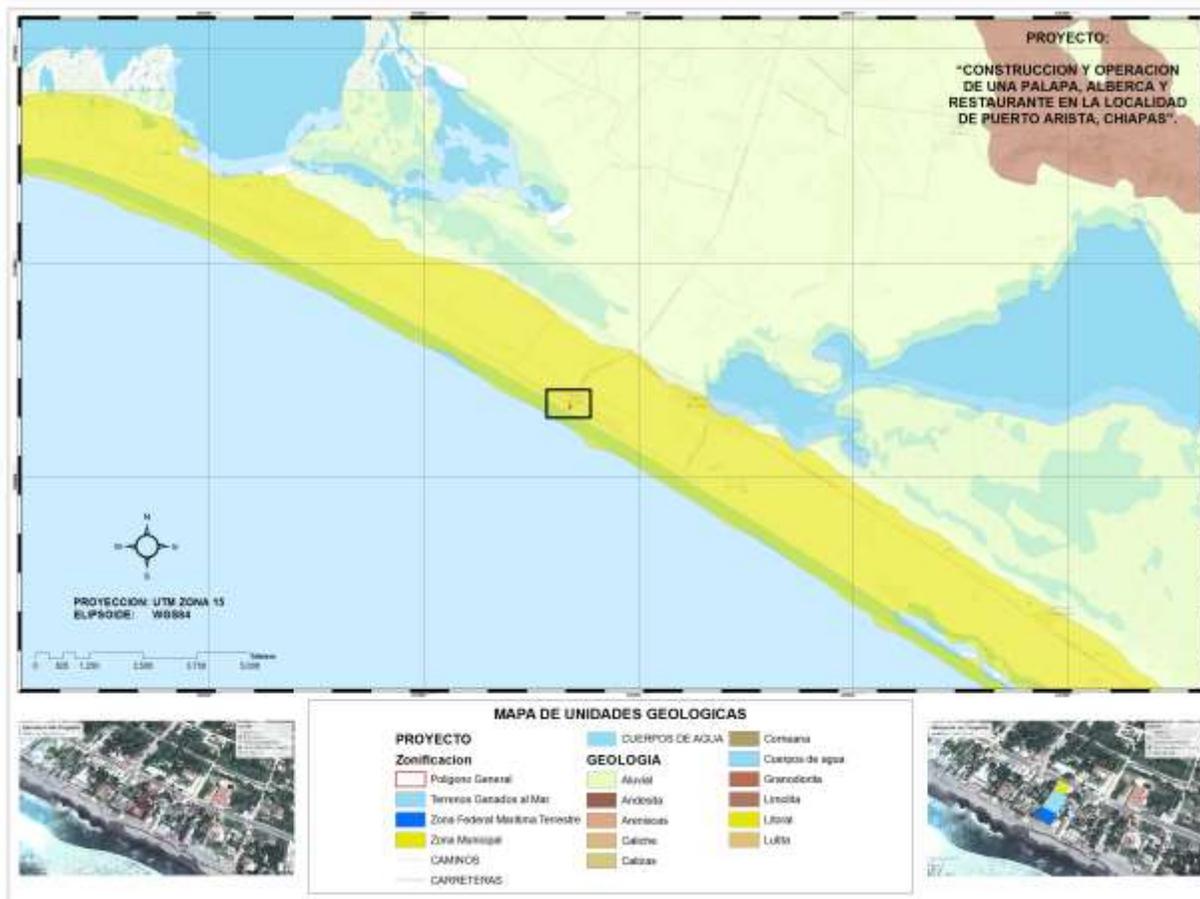
sierra madre, los cuales a veces forman lagunas o se pierden y no llegan a desembocar al mar, debido a la escasa pendiente del terreno favorecido por los tipos de suelo con alta capacidad de infiltración. No obstante lo anterior, en la parte norte pasando la carretera, inmediatamente después de la cota 50 msnm existe una cadena de pequeños cerros bajos y lomerío que prácticamente a dicha altura forman el pie de la sierra madre. Conforme baja el gradiente altitudinal se aprecian algunos meandros, lagunas, áreas inundadas por marismas, micromontículos denominados localmente como conchales. El cordón Estuarico y las playas de arena que limitan la formación marina.

En lo que se refiere a la planicie costera, su génesis se encuentra en el relleno de las cuencas existentes entre la Sierra Madre y las formas montañosas submarinas más cercanas a la línea de costa. Los materiales que la componen son sedimentos, o materiales aluviales, de origen fluvio – aluvial, cuyos procesos siguen vigentes a la fecha. Los principales cuerpos de agua colindantes con el área son el Sistema Lagunario de Mar Muerto, Boca Barra de Tonalá, Cordón Estuárico, La Joya-Buenvista y Boca Barra de San Marcos.

El área de estudio se caracteriza por la ausencia total de cerros, serranías, cañadas, depresiones u otras formaciones abruptas, ya que se encuentra formada por materiales de depósito que acarrea la gran red de ríos y arroyos provenientes de la sierra. La erosión hídrica y eólica en la zona no era patente, hasta que derivado de la presencia de los fenómenos hidrometeorológicos, que se suscitaron en 1998 y el 2005 se han ampliado y desviado los cauces de los ríos, formado diversos playones de azolvamiento.

La geomorfología de toda la zona aledaña al sitio del proyecto, es prácticamente plana. Se caracteriza por planicies con poco desnivel, delineadas por los depósitos permanentes de arenas y limos acarreados por las corrientes de aguas superficiales que bajan desde la Sierra Madre de Chiapas.

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**



**Figura 5.- Mapa de Geología.**

**Características Geomorfológicas.**

De acuerdo a la clasificación utilizada por Rzedowski en su conocida publicación Vegetación de México, esta región de Puerto Arista se encuentra dentro de la Provincia Fisiográfica de la Planicie Costera Suroriental, que se extiende desde la sierra de Naolinco en el centro de Veracruz abarcando el istmo de Tehuantepec; esta provincia se extiende incluyendo la totalidad de Tabasco otras porciones de Chiapas y toda la Península de Yucatán. Sin embargo por tratarse de un conjunto de áreas geológicamente diferentes, se llega a separar a la parte istmeño-tabasqueña, y se reconocen como regiones separadas a la Península y a la planicie de sotavento.

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

Específicamente esta área corresponde a una superficie acumulativa baja en contacto con el nivel medio del mar, conformada desde la línea de costa por la planicie costera de 14 km en su parte más ancha, la cual su mayoría está cubierta por lagunas costeras (27,549 hectáreas, 58.5% de la superficie total) las lagunas costeras encontradas en la región del área propuesta son las, Laguna de Mar Muerto y Laguna La Joya-Buenavista y el Estero de Cachimbo, y zonas inundables separadas por barras de arena, la única elevación cercana es la del Cerro Bernal, ubicado del lado Noreste del área con una elevación máxima de 700 msnm.

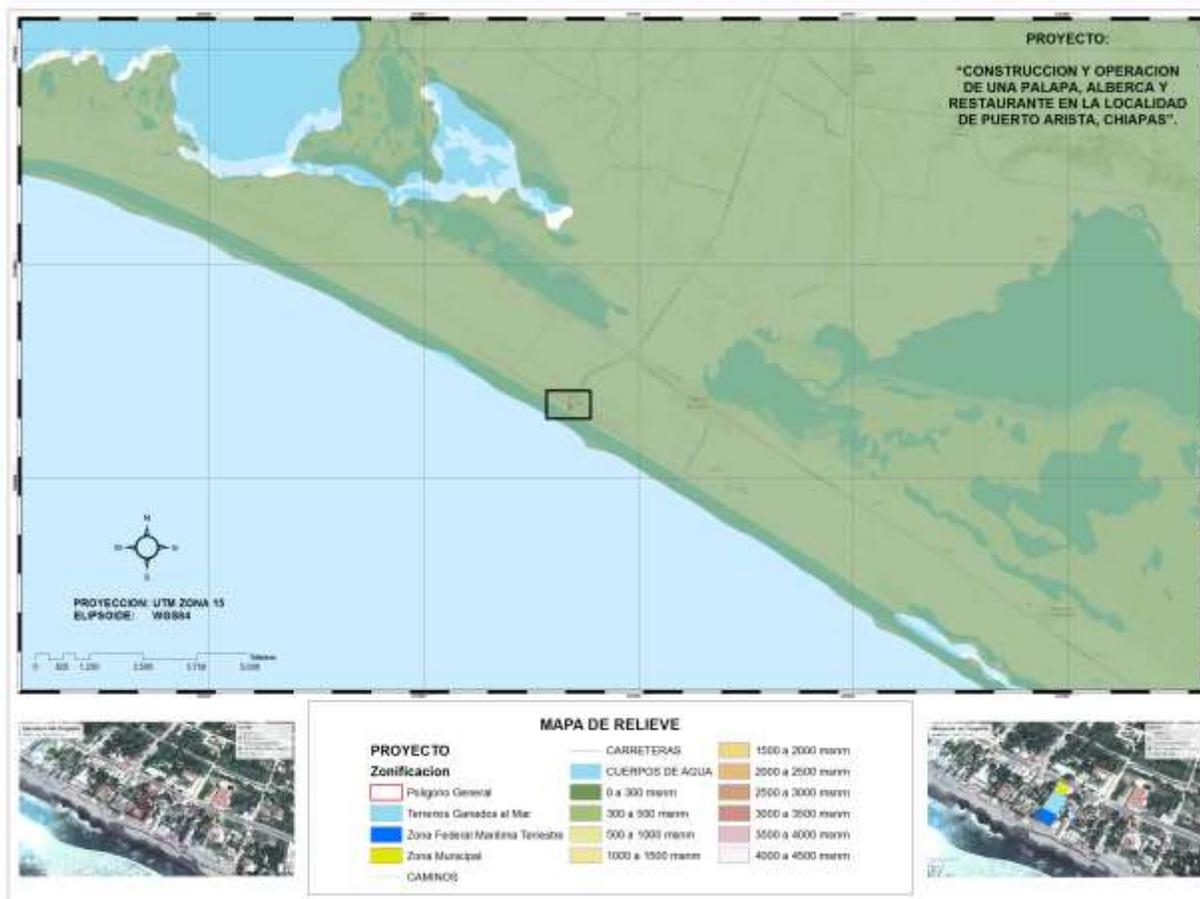
La sierra Madre de Chiapas es una cordillera que se levanta paralela a la línea de costa, presenta pendientes escarpadas llegan a rebasar los 90° y su altitud aumenta gradualmente de noroeste a sureste. Compuesta por una estructura granítica del paleozoico, con algunas intrusiones de granodiorita del terciario y del precámbrico en las serranías bajas, que interrumpen la planicie costera y la zona de pie de monte, en donde aparecen como una franja paralela al parteaguas. Ambos tipos de roca presentan evidencias de metaformismo, que se manifiestan como cuarzos y rocas cristalinas.

**Características del relieve**

El área donde se ubica el sitio del proyecto se localiza dentro de la subprovincia denominada Llanura Costera de Chiapas y Guatemala, la cual comprende alrededor del 7.65% del territorio estatal. La fisiografía no es variada, y es más bien plana y semiplana, la que en general tiende a integrar las formaciones que se denominan como planicies costeras fluviales. La cuenca se encuentra formada por valle con lomeríos, sierra alta escarpada compleja y llanura costera en su límite sur con las lagunas estuarinas costeras. La altitud varía desde los 0 m.s.n.m en la planicie costera hasta los 2550 m.s.n.m. en la Reserva de la Biosfera La Sepultura aproximadamente. La topografía de la cuenca en la parte alta y media es abrupta, se caracteriza por lo escarpado y quebrado del terreno, lo que ocasiona que durante la época de lluvias sucedan numerosos

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
 “Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

derrumbes y deslaves, siendo una región altamente susceptible a la erosión. Las cumbres más altas de esta cuenca son el cerro La Placa y el cerro San Vicente, ambos de 2,150 metros.



**Presencia de fallas y fracturamientos**

En el área de estudio no presenta ningún tipo de estructura geológica que ponga en riesgo el proyecto de las obras, ya que las fallas normales y líneas de contacto existentes en la región por lo regular se ubican en las partes altas, después de la cota de los 100 msnm hacia arriba de la Sierra Madre de Chiapas.

Además de lo anterior, se estima que por el comportamiento de dichas formaciones y relativa lejanía con el sitio del proyecto, a más de 12 kilómetros en línea recta, dichas

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

estructuras no impactan de manera negativa la construcción y operatividad de las obras en el municipio de Tonalá.

**Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.**

**Sismicidad.**

La zona de estudio se ubica en la zona Media de la Regionalización Sísmica (Figura 6), lo que determina una incidencia de sismos volcánicos y tectónicos de presencia media. La zona presenta alta susceptibilidad a actividad sísmica, debido a que se encuentra en el área de influencia de las principales fallas geológicas del Pacífico.

Lo anterior se basa tomando como referencia la regionalización sísmica en la República mexicana, la cual se muestra en la siguiente figura.

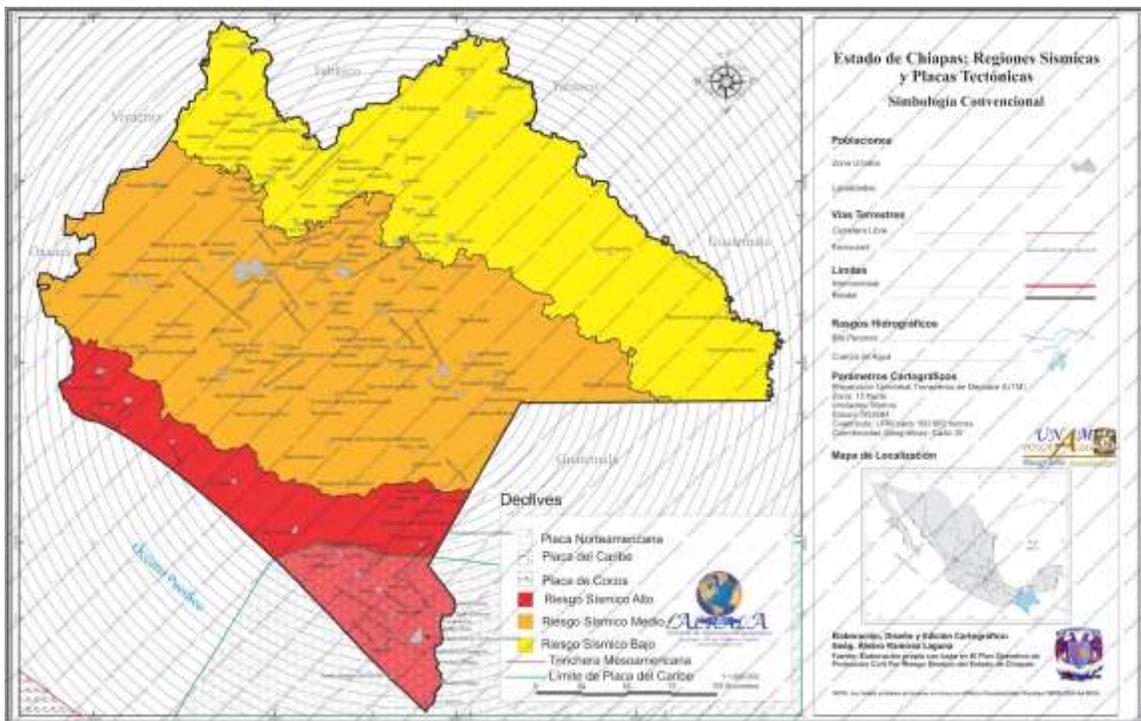


Figura 6. Regionalización Sísmica del Estado de Chiapas.

El territorio del estado de Chiapas es considerado de alta sismicidad, dado que en la Costa del Pacífico Mexicano, en la zona donde se incluyen los estados de Guerrero y Oaxaca, se generan los fenómenos sísmicos de mayor frecuencia y magnitud que se

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

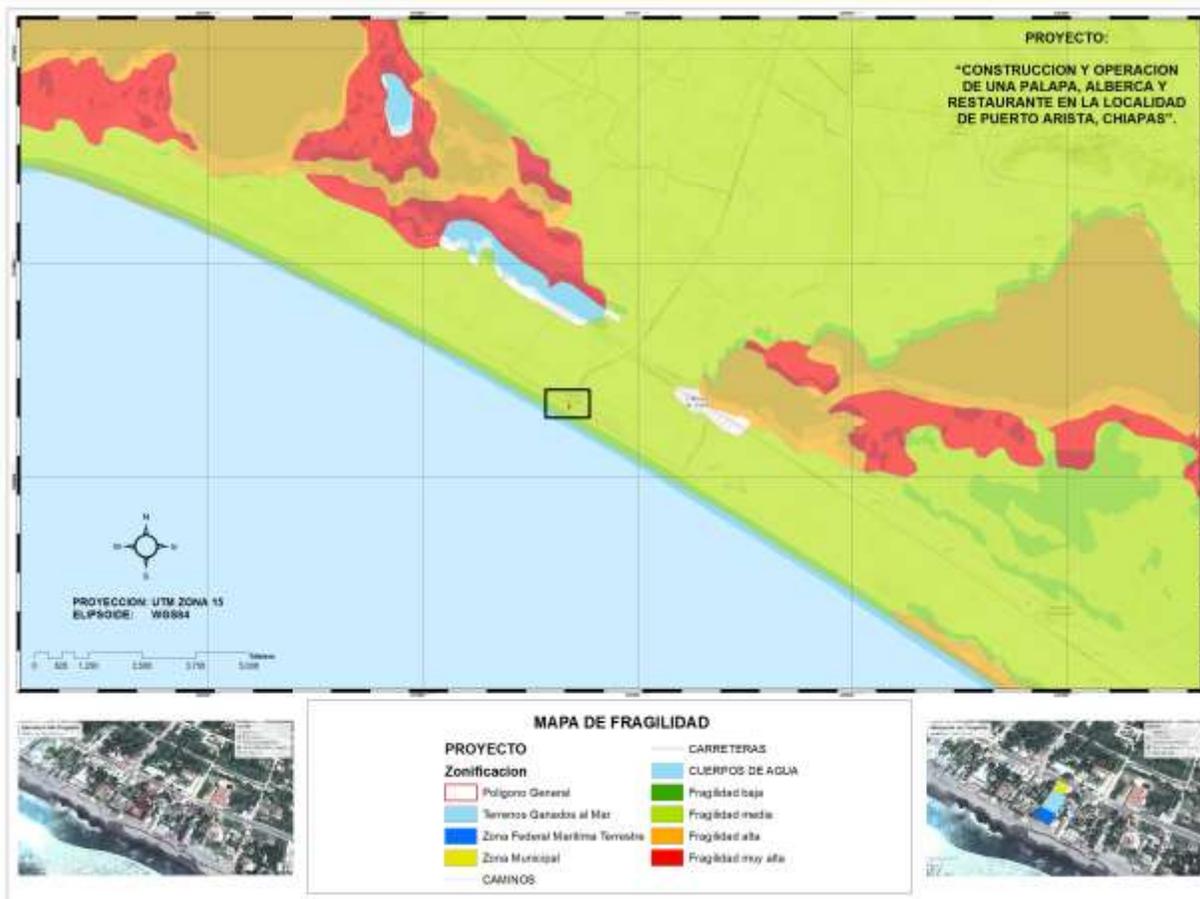
registran en la República Mexicana. Esto es debido a la subducción y confluencia de las Placas Tectónicas de Cocos, América del Norte y del Caribe, cuyos movimientos de las dos primeras da como resultado la formación de un sistema de fallas regionales, siendo el límite más evidente la Falla Motagua – Polochic que proviene del Mar Caribe, atraviesa Centroamérica, penetra por el sureste de Chiapas al norte del Volcán Tacaná y continúa hasta el Istmo de Tehuantepec en Oaxaca.

Los sismos que se generan frente a las costas de la Entidad Chiapaneca, afectan en diferente magnitud a todo su territorio, comprendiendo principalmente las regiones fisiográficas de la Sierra Madre, Planicie Costera del Pacífico y la Depresión Central, donde el sitio de estudio se ubica prácticamente en el espacio de contacto entre las dos primeras. Se presume entonces que el área del proyecto sí es afectado por la presencia de fenómenos derivados de los constantes movimientos telúricos de dichas placas, pero debido a la naturaleza del aprovechamiento, estos no tienen un impacto que ponga en riesgo su operación.

**Deslizamientos y derrumbes.**

Como se mencionó anteriormente, el área de estudio está asentada sobre una llanura, alejados de cualquier elemento montañoso o con escarpes, ni movimientos de capa de tierra que pongan en riesgo a la zona debido a deslizamientos.

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**



**Figura 7. Mapa de fragilidad.**

**Derrumbes.**

Puesto que la topografía de la zona no presenta inclinaciones, laderas o zonas montañosas o escarpadas, no se manifiestan derrumbamientos o arrastres de suelo.

**Inundaciones**

Con base en las características topográficas del predio donde se ubica el área del proyecto, permiten inferir que las probabilidades de que se presenten inundaciones es de término medio, sobre todo cuando se presenten eventos hidrometeorológicos extraordinarios que generen lluvias abundantes y persistentes, como las que propiciaron los huracanes “Mich” y “Stán” en los años de 1998 y el 2005. A pesar de su cercanía al río Zanatenco, unos de los principales ríos del municipio y siendo este uno de los

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

principales causantes de las inundaciones en el municipio, la zona donde se ubica el proyecto presenta un riesgo bajo debido a la pendiente y la zona donde el suelo presenta condiciones excelentes de drenaje natural que tiene con respecto a este escurrimiento superficial.

**Posible actividad volcánica.**

El volcán activo mas cercano a la zona del proyecto es el Chichonal, un volcán activo que ya se localiza a que se localiza a 165 kilómetros en línea recta hacia el norte y a 200 kilómetros de distancia con relación al Volcán Tacana; con base en los parámetros de riesgo establecidos, el área de estudio se encuentra fuera del área perimetral de riesgo directo por actividad volcánica, por lo que si se presentase una erupción, la influencia de ésta sería solamente de forma indirecta, ya que las emisiones que llegarían a la zona serían las cenizas, cuyos volúmenes no afectarían las instalaciones, tal y como ocurrió el 01 de Abril de 1982, lo que representa en el estado la estructura con actividad más reciente de la región, y una de las actividades más importantes por la magnitud de su explosión en el mundo.

Por todas estas características del territorio y tal como se observa en la Figura No. 8, la región, se encuentra expuesta a riesgos por erosión, huracanes, sismos (riesgo alto) y ondas de tormenta, su magnitud de afectación varía según las características geológicas y morfológicas, tipo de vegetación, uso de suelo y densidad de población, entre otros. El estudio de los riesgos naturales que afectan la región, señala que se deben formularse planes de protección civil y de desarrollo sustentable en la región, sin embargo, la falta de cultura preventiva, ha ocasionado que los esfuerzos para documentar los riesgos sean aislados y poco sistemáticos abarcando regiones pequeñas o refiriéndose a situaciones específicas.

Un aspecto de particular preocupación es la tendencia al incremento de los daños

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

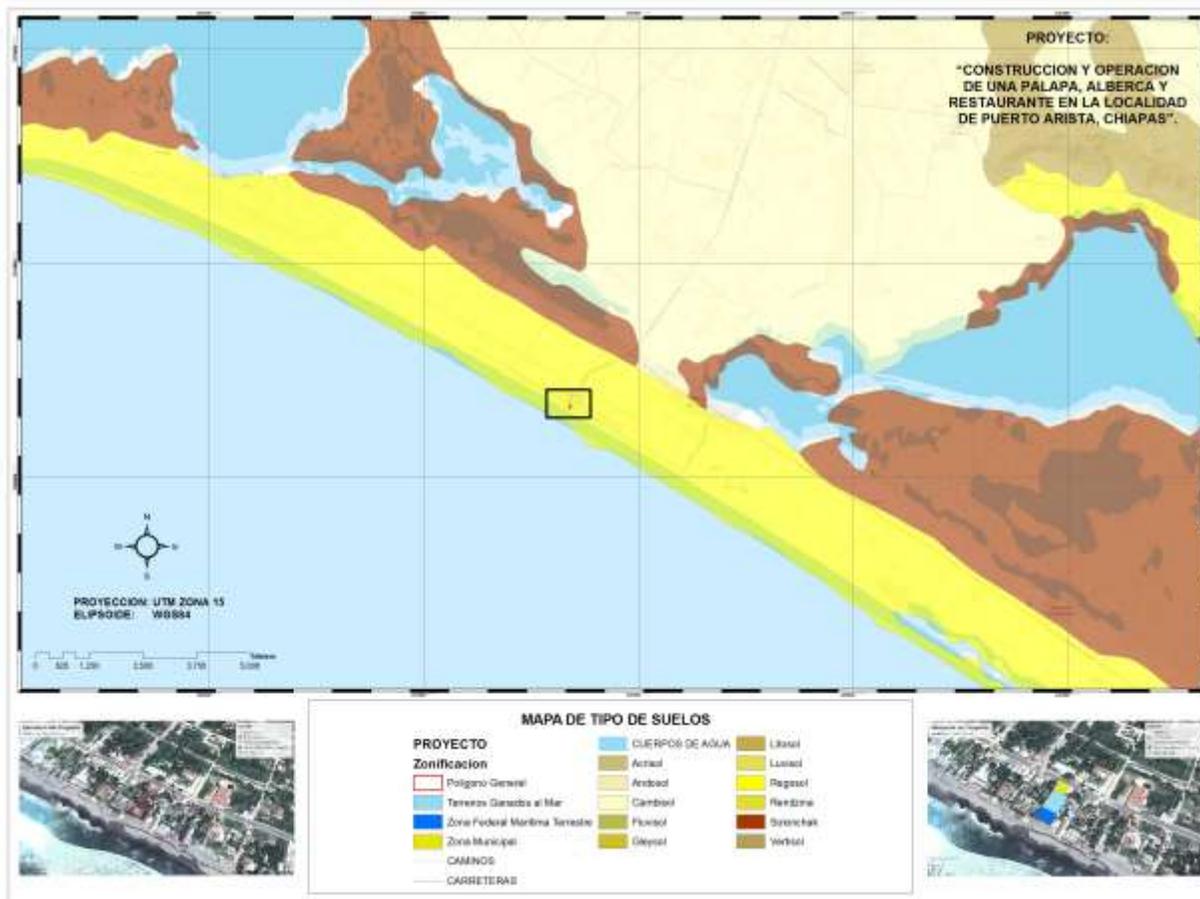
potenciales por inundaciones, derivados de dos factores principalmente: 1) La creciente ocupación de zonas de riesgo por poblaciones de escasos recursos y 2) La continua disminución en la superficie forestal en las zonas de ladera, que provoca una mayor concentración del escurrimiento de agua en menor tiempo.

**C).- Suelo.**

**• Tipos de suelos en el área de estudio, de acuerdo con la clasificación de FAO/UNESCO e INEGI.**

La planicie es de origen aluvial y palustre, separadas del mar por otras unidades (lagunas, marismas y barras costeras). En la planicie se encuentran tres tipos de materiales: aluvial del cuaternario, en la planicie costera más seca; material lacustre del cuaternario, en los alrededores del sistema lagunar; y litoral del cuaternario, en el cordón de arena que se interpone entre el sistema lagunar y el mar. Si bien los tres tienen un origen sedimentario, se encuentran diferencias marcadas: el material aluvial es arrastrado por las corrientes fluviales, tiene granulometría variada y se encuentra depositado sobre áreas poco expuestas a las inundaciones; el material lacustre es una combinación de material arrastrado por el mar y de sedimentos acarreados por los ríos, donde se observan texturas limo arenosas y niveles altos de inundabilidad; los materiales litorales, por último, tienen textura arenosa, niveles altos de salinidad y una exposición alta a las invasiones periódicas del mar sobre los sistemas lagunares.

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**



**Figura 8. Mapa de Suelos.**

El predio donde se ubica el proyecto y su entorno inmediato, se caracteriza por la presencia de un solo grupo de suelos; denominado Regosol (Regosol Eútrico) en fase salina y de clase textural gruesa, según puede apreciarse en figura 8; mismos que a continuación se describen.

**Regosoles Eútricos:** En el área de estudio se ubican en las playas formadas entre el mar y los esteros, donde se aprecia que no presentan ninguna diferenciación de horizontes; son arenosos, de color claro y se consideran como los más fértiles de todos los de este tipo edáfico. Se utilizan principalmente para el cultivo de sandía, melón, cacahuate, cocoteros y papaya, con buenos rendimientos. La susceptibilidad de estos suelos a la

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

erosión es media a alta cuando se encuentra en las laderas de los montículos suaves que se localizan en la colindancia noreste del predio, pero es moderada a baja si existen en espacios semiplanos como en el sitio del proyecto. En cuanto a su capacidad de carga superficial, los materiales arenosos y arcillosos que contiene permiten el diseño de cimentaciones con una capacidad de carga total admisible de 38 t / m<sup>2</sup>, mismos que experimentarían asentamientos máximos de 2.5 centímetros.

**D).- Hidrología Superficial y Subterránea**

Pertenece a la Región hidrológica 23 Costa de Chiapas en la región fisiográfica específica de Planicie costera del Pacífico, coincidentemente también pertenece a la región hidrológica 23 de la CONABIO. Para el área del polígono de la ampliación incluye la cuenca del río Pijijiapan y los cuerpos de La Joya y Buenavista, así como la cuenca Mar Muerto. La cuenca del mar Muerto, comprende el oriente de la llanura istmeña, en los límites de Oaxaca y Chiapas. Se caracteriza por la presencia de la laguna llamada Mar Muerto paralela a la costa del golfo de Tehuantepec. La cuenca de este lago abarca cerca de 900km de superficie en el estado de Oaxaca.

El sistema hidrológico de la región, descarga a la vertiente del Océano Pacífico, a través de los ríos mencionados, que descienden de la Sierra Madre de Chiapas y con un recorrido más o menos directo hacia el Pacífico. Así el conjunto queda formado a manera de un peine y las cuencas quedan limitadas lateralmente por las ramificaciones transversales de la propia Sierra. Los ríos son de cauces pequeños de corto desarrollo, entre ellos los más importantes son: Lagartero, Zanatenco, Río Tiltepec, Río Guarda López y Arroyo Santiago.

En cuanto a aguas subterráneas, por las condiciones fisiográficas de la región, los acuíferos mantienen una recarga proveniente de las partes altas de la Sierra, que se complementa con las filtraciones de lluvia sobre la planicie. Se tienen identificados tres

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

acuíferos principales, ubicados en la planicie costera, cuya condición general es el de subexplotación denominado para esta región el acuífero Arriaga-Pijijiapan.

Una de las cuencas más monitoreadas es la del Río Zanatenco se trata de un sistema hidrológico que depende solamente del Río Zanatenco y colinda con la cuenca del río Margaritas. Tiene una extensión de 193.994km<sup>2</sup>, y un rango altitudinal que oscila entre los 0 metros en el litoral del Océano Pacífico a los 2550 msnm en el parte aguas de la Sierra Madre de Chiapas. De acuerdo a CNA (2004) son dos subcuencas las que influyen en esta región: el Zanatenco, el cual tiene una superficie de 22, 219.96 ha, sus afluentes son El Zapote, San Isidro y Madremía; complementa la hidrografía un conjunto de cuerpos de agua semisalobre, esteros y lagunas, que cubren alrededor de 780 has. El volumen de escurrimiento en la cuenca, se estima de 106,544 miles de metros cúbicos medio anual.

La segunda cuenca se denomina La Joya, la cual tiene una extensión de 63,264.44 ha, siendo sus principales ríos el Agua Dulce, Yerba Santa, El Pedregal y Los Horcones. En la cuenca La Joya, no se tienen estaciones hidrométricas reportadas sin embargo, CNA reporta una estimación de escurrimiento medio de 298 m<sup>3</sup>/s. El volumen aproximado medio anual (Miles de m<sup>3</sup>) de la cuenca es de 188,528,031, desconociéndose la variación mensual de ese volumen, aunque se considera una similitud en su comportamiento con el de cuencas aledañas (CNA, 2004).

Desde el punto de vista oceanográfico, al formar parte del istmo de Tehuantepec, predominan las surgencias sobre el área de la Trinchera o Fosa Mesoamericana, en donde se producen una cantidad importante de surgencias que favorecen la productividad primaria y la concentración de nutrientes. Se ve influenciada por incidentes de marea roja y del fenómeno de "El Niño" y "La Niña". Predomina la corriente Norecuatorial y la Costañera de Costa Rica. Las corrientes superficiales en la

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

Costa del Estado presentan una dirección SE-NW a lo largo del año con velocidades variables entre 0.1 y 0.3 nudos. La marea es de tipo semidiurno mixto en donde entre la pleamar media y bajamar media se cuenta con un registro de amplitud de marea de 1.094 metros. El oleaje generado a 25º de latitud sur incide perpendicularmente con un rumbo SWNE con oleaje alto, y la mayor altura de las olas que ocurren con una frecuencia del 3% o mayor al menos durante dos cuartas partes del año, es de 2.4 a 3.6 metros. Se presenta un importante aporte de agua dulce durante la temporada de precipitación a través de ríos y sistemas lagunarios. La precipitación media mensual en el sitio supera los 750 mm.



**Figura 9. Hidrología Superficial.**

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

En el municipio de Tonalá, los principales ríos son: Tiltepec, Zanatenco, Horcones, Jesús, Pedregal, Quetzalapa, El Pando, Amatillo, Los Limones, El Rosario y el Riito. En general, estos ríos se caracterizan por tener trayectos cortos y muy accidentados en el área de la sierra, producto de la corta distancia horizontal que existe entre el parteaguas y la línea de costa, además de las enormes diferencias altimétricas, que llegan a rebasar los 2400 metros en menos de 15 km de distancia horizontal. Estas características propician que los ríos presenten zonas de rápidos y caídas de agua, además de que la pendiente muy pronunciada acelera el drenaje de las aguas pluviales hacia el mar, quedando secos algunos ríos y con muy bajo caudal la mayor parte de ellos durante la época de estiaje.

**Áreas Naturales Protegidas**

Chiapas cuenta con una vasta diversidad territorial, ecológica y cultural. Es una de las entidades con mayor diversidad y riqueza de recursos naturales en el planeta. Posee 7 de los 9 ecosistemas más representativos en el país y 46 Áreas Naturales Protegidas (ANP). La superficie total protegida en el estado es de 167,413.05 hectáreas.

El municipio de Tonalá cuenta con 36,143.9 has. de áreas naturales protegidas, que representa el 22.11% de la superficie municipal y el 2.81% del territorio estatal; destaca la Reserva de la Biósfera La Sepultura, en esta zona se encuentran representados varios tipos de vegetación, siendo el principal la selva baja caducifolia; la Reserva de la Biósfera El Triunfo, que presenta los siguientes tipos de vegetación: bosque de niebla, chaparral de niebla, pinares, encinares, bosques de pino-encino-liquidámbar y selvas altas, medianas, perennifolias y subperennifolias y La Reserva de la Biósfera La Encrucijada donde se encuentran manglares de hasta 35 m. de altura, considerados los más altos del Norte y Centro América. Única comunidad de Selva baja inundable de zapotonales.

Por su parte “La Frailescana” está constituida principalmente por selvas húmedas y subhúmedas (selva alta y mediana perennifolia) y de pastizales y herbazales, pero específicamente dentro del municipio de Tonalá, es muy poco el territorio que incide

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

dentro de esta ANP; en el municipio de Tonalá se encuentra como área natural protegida el santuario de la Tortuga Marina “Playas de Puerto Arista” que abarca una parte del Santuario, su principal vegetación es el manglar. Sin embargo es importante señalar que el Proyecto no recae dentro de ningún área natural protegida en cualquiera de sus modalidades ya sea Federal o Estatal, ya que se encuentra aproximadamente a 25 kms de distancia de la Reserva de la Biosfera la Sepultura y a 1.5 km. del Santuario de la Tortuga Marina “Playas de Puerto Arista”, decretada el 29 de octubre de 1986.



**Figura 10. Áreas Naturales Protegidas**

El Santuario de Puerto Arista fue creado para el refugio, protección, conservación, repoblación, desarrollo y control de las diversas especies de tortuga marina, estas playas tienen la gran fortuna de recibir a 5 especies de tortugas marinas, que se encuentran globalmente amenazadas, entre ellas la más grande del planeta la tortuga laúd

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

(*Dermochelys coracea*), golfina (*Lepidochelys olivacea*), prieta (*Chelonia agassizi*) y carey (*Eretmochelys imbricata*), para anidar y cumplir parte de su ciclo de vida, se han reportado no solo el arribo sino también la entrada de estas al sistema de esteros y lagunas.

**Ordenamiento Ecológico del Territorio**

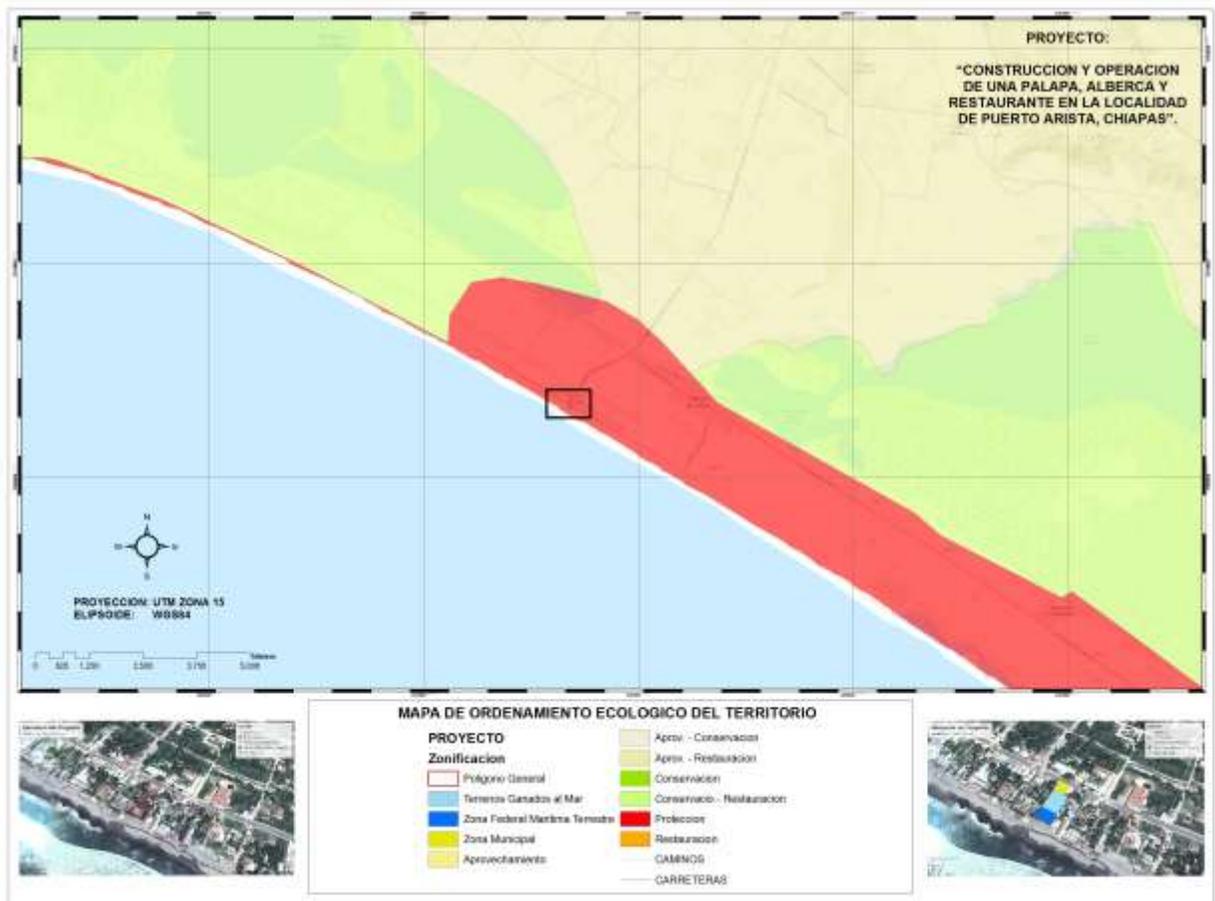
En el municipio cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio a nivel de la subcuenca del Rio Zanatenco, este fue decretado en el periódico oficial el 31 de Marzo del 2004. De esta forma basándonos en el análisis de dicho ordenamiento, se considera que tal y como se observa en la Figura No. 11, el proyecto se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) que tiene asignada una política de manejo denominada de “Aprovechamiento”.



**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
 “Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

**Figura 11. Ordenamiento Ecológico del Territorio Local.**

Con referencia al Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas, decretado el día 07 de diciembre del 2012; el sitio del proyecto recae en la unidad de gestión ambiental (UGA) número 109, misma que tiene asignada una Política denominada “Protección”; UGA 109 Proteger el Santuario de la tortuga marina Playa de Puerto Arista, existen Zona de plantaciones agrícolas, playa y dunas costeras; tal y como se observa en la figura número 12.



**Figura 12. Ordenamiento Ecológico del Territorio Estatal.**

**Sitios de Conservación**

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

El área de estudio donde se ubica el proyecto, se encuentra inmerso en el sitio RAMSAR denominado “Sistema Estuarino Puerto Arista”, mismo que fue decretado el 2 de febrero del año 2008; con el objetivo de Conservar y proteger la biodiversidad del ecosistema estuarino-marino de Puerto Arista, que significan zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control de las diversas especies de tortuga marina como de aves residentes y migratorias; mediante el manejo y administración del área protegida con la corresponsabilidad de los pobladores locales, en un desarrollo acorde a la conservación de la región, asegurando la restauración de los ambientes degradados, y el uso adecuado y permanencia del capital natural actual.



Figura 13. Sitio RAMSAR “Sistema Estuarino Puerto Arista”.

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

De igual manera, a través del análisis cartográfico, se observa que el proyecto incide en la Región Hidrológica Prioritaria No. 32 denominada “Soconusco” y en la Región Marina Prioritaria denominada “Puerto Arista”.

Sin embargo cabe hacer la aclaración que el planteamiento propuesto por la CONABIO respecto a las áreas prioritarias de conservación en el país, no constituyen un instrumento con valor jurídico aplicable, lo cierto es que están consideradas como una referencia a tomar en cuenta en la planeación nacional, debido a la gran importancia que estas áreas presentan por su biodiversidad y conservación. Por lo que es importante reconocer que dentro de esta región dada sus condiciones y características físicas y bióticas son importantes desde el punto de vista de la biodiversidad, ya que son destacadas por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa.

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

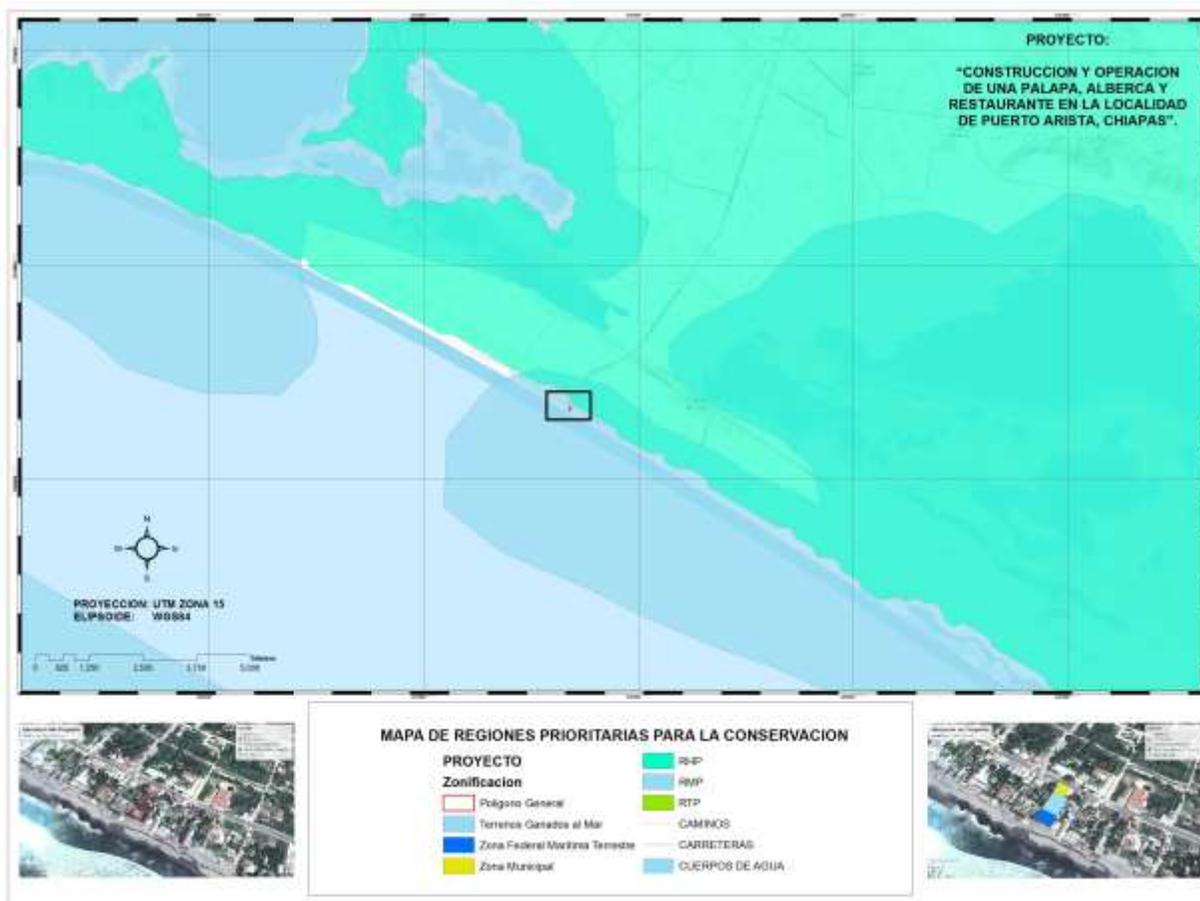


Figura 14. Región Hídrica Prioritaria “Soconusco”.

**IV.2.2. Aspectos bióticos.**

**A).- Vegetación terrestre y/o acuática.**

La presión y ampliación de las fronteras urbana y agrícola, han disminuido considerablemente la vegetación natural, que originalmente correspondía a selva baja caducifolia. Los cambios en el uso del suelo también inciden en la presencia de movimientos en masa. La vegetación natural característica para esta zona de acuerdo a Miranda (1952) y Breedlove (1981) puede definirse siguiendo un corte transversal a partir de la línea de costa, en vegetación tipo Duna Costera, Vegetación Acuática característica de zona litoral; Manglar, y Selva Mediana Caducifolia hacia Cerro Bernal y al norte de Laguna de Mar Muerto.

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**



**Figura 15. Uso del Suelo y Vegetación 2013.**

Sin embargo, basados en la información proporcionada por el INEGI en su producto sobre la Serie V del uso del suelo y vegetación (la más actualizada), el área del proyecto se localiza principalmente en zonas de área urbana o de asentamientos humanos, tal y como se observa en la Figura 13; sin embargo, para este análisis tenemos que considerar la escala de la información, misma que se encuentra a una escala 1:250 000; ya que analizando la información del visualizador de imágenes Google Earth (Figura 16); sobre la cual se hizo el análisis espacial correspondiente para identificar los tipos de Uso del Suelo y Vegetación, con el objetivo de corroborar la información previamente señalada; se logra apreciar que en la zona donde se ubica el proyecto, el paisaje está plenamente

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

modificado al existir principalmente terrenos dedicados al uso urbano, por lo que no se infiere un cambio de uso de suelo con la realización del presente proyecto.



**Figura 16. Uso del Suelo y Vegetación Serie - Google**

En el Estero de Puerto Arista, en los municipios de Arriaga y Tonalá, se encuentra conformado por sistemas lagunarios, esteros, zonas inundadas, terrestres y un área marina con una extensión de 197,766 hectáreas, albergando comunidades vegetales de gran importancia características de un humedal costero, como manglares, tulares, matorrales costeros, dunas costeras, un poco de selvas subperennifolias y caducifolias.

Manglar.- característico de toda la costa Pacífico Chiapaneca formando una franja casi continua de bosque bajo en condiciones pantanosas salobres, se presenta desde el norte en la región del Mar Muerto hasta Puerto Madero en la frontera con Guatemala. La vegetación es uniforme y densa, los árboles y arbustos de raíces zancudas y hojas simples con cutícula gruesa. El bosque generalmente alcanza de 4 a 7 metros de altura, pero ocasionalmente llega de 10 a 17 metros. Las especies dominantes son *Rhizophora*

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

mangle, *Laguncularia racemosa*, *Avicenia germinans*, *Conocarpus erecta* en particular para esta región de Mar Muerto se ha encontrado el mangle *Avicenia bicolor* especie localmente restringida, que solo aquí y en dos sitios de Centroamérica (Costa Rica y Panama) y de importancia genética por su filogenia con el mangle negro; y como herbáceas comunes esta *Batis maritima* y *Phloxerus vermicularis*.

Selva mediana subperennifolia.- se refiere a las formaciones vegetales de bosque estacional subperennifolio son tipos de bosque que van desde el bosque tropical lluvioso de montaña y montaña baja hasta la selva baja espinosa caducifolia, difiere en que tiene de 2 a un solo estrato arbóreo. El dosel es discontinuo y con alguna proporción de árboles caducifolios, dependiendo de la aridez del suelo, alcanza una altura de 25 a 30 metros, la estación de sequía es muy marcada secando el suelo considerablemente. Las formaciones arboladas que se presentan a los causes de los ríos en las regiones que predomina la selva baja caducifolia, algunos de los árboles comunes son: *Astronium graveolens*, *Coccoloba barbadensis*, *Bumelia persimilis*, *Ceiba pentandra*, *Cordia allidora*, *Ficus spp.* (Breedlove, 1981).

Selva baja caducifolia.- presente constituye la pérdida de las hojas de la gran mayoría de los componentes de la comunidad, y aunque la caída del follaje no es necesariamente simultánea para las diferentes especies, son muchos los meses durante los cuales se mantiene la fisonomía característica. Esta formación vegetal se desarrolla en los terrenos arenosos de la parte posterior del cordón litoral, es densa, con muchas especies espinosas. La altura de los árboles varía de 4 a 7 metros. Entre las especies más comunes destacan: Guamúchil (*Pithecellobium dulce*), Papatirro (*Coccoloba caracasana*), Chaco (*Acanthocercus pentagonus*), Copal (*Bursera excelsa*), Crucecita (*Randia armata*), Camarón (*Alvaradoa amorphoides*), Carnero (*Coccoloba floribunda*) y Mezquite (*Prosopis juliflora*). Gran parte de esta vegetación ha sido fuertemente

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

perturbada por las actividades agropecuarias, convirtiéndola en áreas para la ganadería, cultivos de palma de coco, caña y plátano, entre otros (IHNE, 2006).

Hay otros tipos de vegetación que no son consideradas en la base digital de vegetación y uso de suelo 2000 del Plan Estatal de Ordenamiento Territorial (PEOT, 2000); pero que son característicos y posiblemente quedaron incluidos en el Manglar o pastizales cultivados, estos son:

Tular o popal.- es peculiar en zonas de agua estancadas o inundables, forma asociaciones muy distintas bajo condiciones de tierras bajas tropicales, en pequeñas áreas de Puerto Arista se muestra un tular o popal que se seca estacionalmente en alto grado, algunas especies: *Calathea spp*, *Caperonia palustris*, *Heliconia bihai*, *Nymphaea blanda*, *Paspalum spp* y *Thalia geniculata*.

Duna Costeras.- vegetación invasora por el hecho de que frecuentemente coloniza lugares inestables en donde se presenta una gran dinámica de transporte de arenas por erosión eólica, este tipo de vegetación colinda con zonas donde se distribuye la selva baja caducifolia. Las especies componentes son arbustos, hierbas plantas rastreras y algunas gramíneas que también invaden arenas de la playa, las especies más comunes son: *Canavalia rosae*, *Ipomoea pescaprae*, *Croton draco*, *Coccoloba barbadensis*; las gramíneas *Jouvea pilosa*, y *Sporobolus dominguensis*. Estas últimas forman manchones puros sólo compartiendo espacios con algunas especies rastreras de ciclo anual.

Los cuerpos de agua aunque no son vegetación, pero ocupan gran parte de la superficie total del Municipio, son de gran importancia porque para el desarrollo de la vegetación asociada especialmente el manglar, y en algunos sitios se da la presencia vegetación hidrófila como la *Sporobolus sp.*, herbácea asociada a *Rhizophora mangle*.

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

Sin embargo es lamentable reconocer que la región en general se encuentra transformada en promedio aproximadamente el 31% cuenta con vegetación contra un 69% sin vegetación natural, la distribución de los bosques de manglar se dan de forma fragmentada creando un mosaico distintivo para cada cuerpo de agua; hacia el Oeste de Laguna Mar Muerto los bosques periféricos y de cuenca dominados por *Avicennia germinans* y bosques de borde dominados por *Rhizophora mangle* cercano a La Gloria en áreas menos inundadas y fangosas con alturas de 4 a 6 metros, compartiendo con herbáceas de *Batis maritima* y *Sporobolus sp.*, en áreas expuestas a la perturbación.

En el centro de la región hacia Puerto Arista, la presencia de pastizal inducido es más común para la ganadería, como acahuales y vegetación secundaria asilada cercanas a zonas inundadas, ríos y arroyos, vegetación riparia y manglar fragmentado de *Avicennia germinans* y *Laguncularia racemosa*. En las zonas centrales son áreas de inundación con red de canales intercomunicados donde se observa *Avicennia germinans*, *Conocarpus erectus* y hacia dentro *Rhizophora mangle* en zonas inundadas permanentes. En dirección Sur los manglares son mixtos organizados en franjas alternadas de *Laguncularia racemosa*, *Avicennia germinans*, *Conocarpus erectus* y matorrales costeros en rodales, con pastizal inducido aislados dentro de la vegetación.

En los límites de las playas se observan dunas costeras interrumpidas y estrechas, presencia de canales de dragado; hacia la barra costera aún se muestran algunos rodales de *Avicennia germinans*, *Conocarpus erectus* y pequeñas pampas; y se continua con matorrales costeros, pastizal inducido y franja de mangle *Avicennia germinans* y *Conocarpus erectus* hasta boca barra de Mar Muerto. *Rhizophora mangle* se mantiene alrededor y sobre canales y esterillos.

**B).- Composición Florística**

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

La flora de Chiapas es una de las más ricas del país, y como referencia a esta gran diversidad, se reportan 8 200 especies de plantas vasculares. En el área de estudio la composición florística de este tipo de vegetación, se caracteriza por la presencia de arboles menores de 20 mts de altura, siendo que por lo general la altura media fluctúa entre los 8 a 15 mts; los arboles y arbustos que lo conforman son deciduos.

En la llanura costera del pacífico y partes elevadas la vegetación está compuesta por El Choragallo, El Cedro, Primavera, Guanacaste, Roble, Chiche, Guapinol, Morro, Palo Mulato, Quebracacho, Jacinto De Agua, Ámate, Zapote De Agua, Cuahulote, Hormiguillo, Tepescohuite, Chipilín, Zapote Negro, Nance, Caco, Guapinol, Mango, naranja, Limón almendra, guayaba, guanaba, limón, cacao, y cocotero.

En las zonas cercanas al litoral del pacífico se localizan regiones en el cual predominan El Primar, El Coyol, y vegetación compuesta de materiales y pastos tolerantes a los contenidos salinos de los suelos. A lo largo del litoral se han formado esteros salinos y manglares, que con sus enormes raíces desempeña una importante función ecológica, proporcionando un sustrato a otros organismos acuáticos, además que contribuyen a fijar y retener el óvelo, evitan la erosión al extenderse a la tierra. En esta región predominan El Mangle Colorado y Blanco, El Madresal, zapote de agua, etc., Cabe resaltar que en la región se cuenta con los manglares más altos del Pacífico Americano y el único bosque de zapotonales existente en Mesoamérica.

**• Presencia de especies vegetales bajo régimen de protección legal, de acuerdo con la normatividad ambiental y otros ordenamientos aplicables (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, CITES; convenios internacionales, etcétera) en el área de estudio y de influencia.**

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de Diciembre de 2010, no se encontraron especies florísticas que presenten algún estatus de vulnerabilidad.

**B).- Fauna terrestre y/o acuática.**

Producto del crecimiento demográfico que ha ido destruyendo el hábitat natural de la fauna, la práctica de la cacería furtiva y la deforestación de áreas verdes muchas de las especies nativas de la región han desaparecido o bien se encuentran en riesgo de extinción.

La fauna regional es muy variada con especies de las regiones tropicales, mamíferos, reptiles y aves en las sabanas y el bosque tropical; dentro de los cuales encontramos: Mamíferos: Tigre, Jabalí, Mico de Noche, Mapache, Armadillo, Puerco Espín, Tepezcuintle, Tejón, Gato Monte, Zorrillo, Leoncillo, Onza, Tlacuache, Venado de Cola Blanca, Murciélago, entre otras.; Reptiles: Lagarto, Caimán, Cocodrilo del Río, Boa, Culebras Arrollera, Iguana, etc.; Aves: Chachalaca, El Pijiji, Loro, Cotorra, Urraca Copetuda, Águila, Gaviota, Garza, Zanate, Entre Otras.

De acuerdo con estudios del Colegio de la Frontera Sur (Ecosur) y el Instituto de Historia Natural y Ecología de Chiapas, en el área protegida de la encrucijada y registros administrativos de la Reserva de la Sepultura las especies amenazadas son las siguientes: Rana leopardo, Pululo, Iguana caquera, Iguana espinosa rayada, Iguana verde, iguana de ribera, Boa constrictor, Mazacuata, boa, Tortuga casquito pardo, tortuga de pecho quebrado, Pato real, Pijiji alablanca, Colibrí berilo, Colibrí pecho blanco, Colibrí corona azul, Colibrí canela, Fandanguero rojizo, Garza agami, Garza tigre mexicana, Cigüeña americana, Gavilán de Cooper, Aguililla canela, Aguililla aura ,Aguililla negra menor, Milano pico ganchudo, Milano pico ganchudo, Gavilán pico gancho, Milano tijereta, Halcón fajado Chachalaca vientre, Pájaro cantil, cola larga, Matraca chiapaneca

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

,Matraca nuca rufa, ceja rufa, Zambullidor menor, Loro nuca amarilla, Loro corona azul, Loro cabeza amarilla, Perico frente naranja, Perico ala amarilla, Zorzal pecho amarillo, Naso Murciélago Aurita Murciélago, Ocelote, Jaguar, Leoncillo, Narica, Coatí, Mammalia Pilosa, Brazo fuerte y Puerco espín.

Las siguientes especies de aves utilizan el sitio como hábitat para alimentación, descanso, refugio y protección: cigüeña americana, (*Mycteria americana*), garceta rojiza (*Egretta rufescens*), garza morena (*Ardea herodias*), garza-tigre mexicana (*Tigrisoma mexicanum*), rabijunco pico rojo (*Phaethon aethereus*), paíno mínimo (*Oceanodroma microsoma*), garza agami (*Agamia agami*), gavián cabeza gris (*Leptodon cayanensis*), aguililla rojinegra (*Parabuteo unicinctus*) y halcón fajado (*Falco femoralis*).

El sitio también es utilizado como zonas de alimentación, reproducción y crianza de especies acuáticas que sustentan la pesquería ribereña, de mediana altura y altura de la región, entre las que se encuentran: chacalín (*Macrobrachium tenellum*), pigua (*Macrobrachium americanum*), guavina (*Guavina guavina*), róbalo (*Centropomus undecimalis*), lebrancha (*Mugil curema*), entre otros.

Las zonas estuarinas del municipio de Tonalá; son sitio importantes para el reclutamiento de camarón, Este sitio se considera como colonia única para la anidación de *Egretta rufescens* en el Pacífico sur de México, Este sitio es importante para la alimentación, desarrollo y crecimiento de tiburones.

- **Especies existentes en el predio. Proporcionar nombres científicos y comunes y destacar aquéllas que se encuentren en estado de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2001, en veda, en el calendario cinegético, o que sean especies indicadoras de la calidad del ambiente.**

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de Diciembre de 2010; solo las siguientes especies se consideran en algún status; solo cabe aclarar que en el sitio específicamente estas especies no son recurrentes, debido al alto grado de impacto por las diversas actividades humanas del sitio del proyecto; y son: Iguana Verde (*Iguana iguana*); Iguana Negra (*Ctenosaura similis*); Ratonera (*Boa constrictor imperator*); Cantil (*Agkistrodon bilineatus*) y el pululo (*Caimán sp*).

El sistema estuarino Puerto Arista, como se nombró al sitio, es considerado humedal prioritario mundialmente por cumplir con los criterios 2 y 4, relacionados a la presencia de especies de fauna consideradas amenazadas, en peligro de extinción y peligro crítico por la UICN, CITES y la NOM-059-SEMARNAT- 2001 como son la tortuga golfina, laúd y la tortuga prieta, el caimán y el cocodrilo, así también especies de mamíferos, como el tigrillo, mapache, oso hormiguero, y aves residentes y migratorias, como la cigüeña americana, garceta rojiza, garza tigre mexicana, rabijunco pico rojo, gavilán cabeza gris, halcón fajado, aguililla rojinegra, todos ellos con alguna categoría de globalmente amenazados. De igual manera los ecosistemas lagunarios, estuarinos y marino, son altamente importantes para la alimentación, reproducción y crianza de principales especies acuáticas que sustentan la pesquería de ribera, mediana y de altura de la región, esto debido a la dinámica hidrológica que la convierte en un productor primario energético para sostener la pesquería.

Por lo anterior es importante mencionar que el sitio donde se desarrolla el proyecto, como se describió en apartados anteriores tiene un uso del suelo destinado al desarrollo urbano, siendo actualmente una de las poblaciones con mayor atracción turística en el

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

estado de Chiapas y que continua en vías de desarrollo de infraestructura, sobre todo para el sector turístico.

**IV.2.3. Paisaje.**

El predio por sus características intrínsecas no se considera de gran calidad paisajística debido a que la vegetación es de poco valor estético, característica de zonas que han sido alteradas y donde predomina el desarrollo urbano. El área ha sido fuertemente impactada en su calidad paisajística debido a que se ha dedicado a la realización de actividades primarias como son la agricultura y la ganadería extensiva y el turismo principalmente.

**IV.2.4. Medio socioeconómico.**

**Demografía.**

**Dinámica de la población de las comunidades directa o indirectamente afectadas en el proyecto.**

Según el Censo de Población y Vivienda 2010, en la región Istmo-Costa habitan 218,628 personas que representan el 4.5 % del total estatal; la estructura poblacional de la región se distribuye en 49.4 % para el sexo masculino y 50,6 % para el sexo femenino. Al interior de la región se destaca Tonalá que cuenta con el 39 % de la población, seguido por Pijijiapan y Mapastepec con el 23% y 20% respectivamente y por último el municipio de Arriaga con el 18 %.

El municipio está integrado por 107 localidades con más de 100 habitantes y 533 con menos de 100 habitantes que representan el 99.38 del total de localidades que representan el 43.31% de la población total. En el año 2010, el municipio contaba con una población total de 84,594 habitantes, de los cuales 41,927 son hombres y 42,667 son mujeres.

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

La densidad de población observada en el ámbito municipal es de 52 habitantes por Km<sup>2</sup> y el regional es de 41 habitantes por km<sup>2</sup>. La estructura poblacional de Tonalá es predominantemente joven, 62% de sus habitantes son menores de 30 años y la edad mediana es de 22 años. La estructura poblacional por edad en la región, se concentra en el grupo de los 15 a 64 años conformando el 62 % del total de la población, es decir, más de la mitad de los habitantes de esta región están en edad productiva, mientras que el dato estatal refleja el 60%, en tanto que los menores de 15 años (0-14) conforman el 31% siendo este el segundo escalafón en contraste con el porcentaje estatal que es del 35%, mientras que a nivel estatal representan el 5%; los adultos mayores de 65 años representan tan solo el 7% de la población regional. En síntesis, esta región es joven y productiva y se desenvuelve dentro del promedio estatal ya que la diferencia en los porcentajes es poco significativa.

**Crecimiento y distribución de la Población.**

La Tasa Media Anual de Crecimiento estatal es de 1.61% para el periodo 2005-2010, mientras que el promedio regional es de 1.76%.

**Estructura por sexo y edad.**

Del Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI, se obtiene que la población de la región se distribuya de la siguiente manera:

Municipio	Población Total de 0 a 14 años	Población Total de 15 a 64 años	Población Total de 65 y más años
Tonalá	25,612	52,991	5,825

Como se puede observar el segundo grupo es el que concentra mayor población, representando un 62.76% del total de la población municipal. Este grupo en particular, demanda servicios educativos de nivel medio y superior, fuentes de empleo y servicios de salud, por lo que es necesario que el gobierno federal, estatal y municipal focalice programas de desarrollo social y económico para atender a este grupo etario.

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

**Natalidad y Mortalidad.**

La tasa de natalidad de la región es de 31.53, por debajo del 36.52 que se tiene en el Estado. Tonalá es uno de los municipios en la región quien presenta la menor tasa con 29.92.

**Migración.**

En Chiapas el saldo neto migratorio es negativo (-1.42). El 1.40% de su población total proviene de otros Estados y 2.82% emigró de Chiapas en el período 1990-2000.

El XII Censo General de Población y Vivienda 2000 del INEGI, no muestra datos de emigración municipal. La inmigración es del 0.59%; quienes llegaron al municipio provienen principalmente de los Estados de D.F., México y Oaxaca; el indicador regional es de 0.39 % y el estatal de 3.16 por ciento.

**Población Económicamente Activa.**

En el municipio de Tonalá, el 41% de la población económicamente activa corresponden al sector primario realizan actividades agropecuarias, de estas solo el 9.8% de los ocupados no perciben ingresos y solo 0.89% percibe más de cinco salarios. El 15% de la Población Económicamente Activa (PEA) corresponden al sector secundario y realizan actividades en la industria de la transformación, de estas solo el 4.3% de los ocupados no perciben ingresos y solo 2.6% percibe más de cinco salarios y el 41% de la Población Económicamente Activa (PEA) corresponden al sector terciario realizan actividades relacionadas con el comercio de estos solo el 4.7% de los ocupados no perciben ingresos y solo 11.78% percibe más de cinco salarios.

Según el Censo de Población y Vivienda 2010, la población económicamente activa (PEA) en esta región es de 80,316 habitantes; de las cuales 75.75% son hombres y 24.25% mujeres.

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

Para el municipio de Tonalá; la población Económicamente Activa es de 31,296, de los cuales 23,149 son hombres y 8,147 son mujeres; de las cuales 9,105 realiza actividades referentes al sector primario (Agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca) 4,319 labora en actividades del sector secundario (Incluye Minería, extracción de petróleo y gas, industria manufacturera, electricidad, agua y construcción) y 15,825 en el sector terciario (Incluye Transporte, gobierno y otros servicios), el resto no esta especificado. Con base a estos resultados se observa que Tonalá concentra el mayor número de personas en el sector terciario.

**Urbanización.**

El área está formada por carreteras federales libres y de cuotas, así como estatales, revestidas y terracerías. La carretera federal de cuota tiene su origen en el municipio de Arriaga. El acceso al municipio es a través de las carreteras federales 190 de la capital de estado y 200 (Costera del Pacifico) comunica con el Estado de Oaxaca, hasta llegar a Tapachula. Además se cuenta con el ferrocarril que comunica con Oaxaca a la frontera con Guatemala y un Aeródromo.

Se cuenta con camiones de pasaje distribuidos en siete líneas de transportes de permisionarios que dan servicio a: Paredón, Tres Picos, La Polka, Cabeza de Toro, Noyola, El Congreso, Huizachal, San Luqueño, los Manguitos e Ignacio Ramírez, su frecuencia es de dos corridas al día. Así Transporte foráneos con corridas a municipios circunvecinos a través de las líneas de transportes Cristóbal Colón, Rápidos del sur, Rodolfo Figueroa, Auto-transportes Tuxtla, Transportes Arriaga, Tonalá (combis).

El municipio cuenta con líneas telefónicas fijas y móviles, así como estaciones terrenas receptoras de señal vía satélite y repetidoras de televisión abierta, así como servicio de televisión por cable e internet, en seis centros digitales otorgado de manera gratuito en cinco en comunidades rurales.

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

El Municipio cuenta con oficina de correos, una de telégrafos, una radiodifusora frecuencia modulada propiedad del gobierno del estado y una amplitud modulada privada, existen cinco periódicos locales (Record, Expresión, Express, Diario de Tonalá y el Siete), se cuenta con tres periódicos estatales (Diario de Chiapas, Cuarto Poder, República en Chiapas), y periódicos Nacionales (Ovaciones, y Excélsior), en Televisión con los canales 2, 5, 7,10, 13,).

La Ciudad de Tonalá presenta un trazo ortogonal urbano, basado en manzanas cuadradas que parten de su asentamiento original, integrado actualmente tanto por la plaza central frente al edificio del Palacio Municipal y la particularidad de que la plazuela o atrio del templo de San Francisco.

Éste esquema de distribución de los espacios se ve modificado en la parte norte de la ciudad con la presencia frontal de una alargada loma, en inicio de la formación de la Sierra Madre y al sur por el patio del ferrocarril del pacífico, establecido a principios del siglo XIX.

La ciudad ha crecido en los últimos diez años por la construcción de unidades habitacionales de interés social y por asentamiento irregulares por toda la periferia urbana; esto ha modificado la distribución de los espacios y el trazo tradicional de la ciudad, generando con ello una gran demanda de los servicios públicos.

● **Educación**

En el municipio en el sector educativo se ofrecen a través de 266 escuelas a las cuales asisten un promedio de 26,154 alumnos quienes son atendidos por aproximadamente 1308 maestros. En el nivel preescolar contamos con 99 escuelas a las que acuden 4728 alumnos, atendidos por 214 profesores. En la educación primaria contamos con 120

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

escuelas a las que asisten al menos 12,515 estudiantes inscritos que reciben sus clases a través de 531 maestros. El índice de retención en el ciclo escolar 2007- 2008 fue de 90.38%, en tanto que el índice de aprobación fue de 95.30%. En el nivel medio básico existen 5,143 estudiantes inscritos son atendidos por 299 maestros en 35 instituciones; el índice de retención en el ciclo 2007- 2008 es del 92.59% y el de aprobación es del 84.13%. En el nivel medio superior 237 maestros atienden en 10 instituciones a 3,768 alumnos, durante el ciclo escolar 2007-2008 su índice de aprobación fue de 57.24% y de retención del 90.10%. En el municipio existen 8,136 personas analfabetas mayores de 15 años y más, del cual 58.03% son mujeres y 41.97% son hombres.

En el nivel superior contamos con 2 escuelas a las que acuden 166 alumnos, atendidos por 27 profesores. Así mismo existe un plantel de educación especial el cual atiende a 234 alumnos.

● **Centros de salud.**

En lo que respecta al sector salud el municipio cuenta con una cobertura del 82.59 por ciento (%) se encuentran todas las instituciones de nivel federal y estatal así como el municipal. En el municipio de Tonalá la asistencia médica es proporcionada principalmente por doce unidades de salud del Instituto de Salud (IS), un hospital del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y una clínica del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (ISSSTE). Se cuenta también con una clínica de Desarrollo Integral de la Familia (DIF) dos clínicas de hospitalización, un hospital del Instituto de Salud (IS), y casas de salud en las comunidades. Los recursos humanos están conformados por 116 médicos de los cuales 49 corresponden al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), siete al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (ISSSTE), ocho al Instituto de Seguridad y Social para los Trabajadores del Estado (ISSSTECH), cincuenta y dos al Instituto de Salud (IS) del Estado de Chiapas. Médicos, un terapeuta y 36 enfermeras, la cobertura asistencial por

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

habitante es de un médico por cada 1,258 habitantes, un terapeuta por cada 44,033 habitantes y una enfermera por cada 1,223 habitantes. Solo en 6 localidades se cuenta con una casa de salud, la cual es atendida por sólo un auxiliar de salud.

• **Vivienda.**

En el centro de la ciudad predomina la construcción tradicional en donde las viviendas construidas ocupan el frente de la calle, ocupando un espacio relativamente pequeño en comparación con el tamaño del terreno, usando normalmente el centro de la manzana como patio o huerta. La mayoría de las casas en el centro de la ciudad están construidas con gruesos muros de adobe, piedra o tabique, provistas de altos entejados de barro que actualmente están siendo modificados por techos de concreto armado.

En cuanto a la calidad de la vivienda el mejor sitio es la zona central de la ciudad, es decir, en los barrios de la Animas, el sector norte Nicatán, al oriente del barrio evolución y recientemente el fraccionamiento la farola. La vivienda de tipo medio se da en los fraccionamientos el Trébol, Tonatlán y los Cocoteros y en el barrio las Flores. La vivienda precaria predomina en la periferia, en los nuevos asentamientos irregulares denominados hermanos Serdán y la Victoria, San Ramón, La Primavera, San Sebastián, Río Grande y 14 de septiembre entre otros.

• **Servicios Básicos.**

De las 18 mil 623 viviendas habitadas en el municipio, 17 mil 896 cuentan con el servicio de energía eléctrica, lo cual representa el 96.02 por ciento del total de viviendas del municipio.

En relación a los servicios públicos el municipio cuenta con aproximadamente 10,675 tomas domiciliarias en la cabecera municipal. Mismas que se abastecen del río Zanatenco de las siguientes captaciones: compuerta vieja, san isidro I, II y III. Además se

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

cuentan con 9 (nueve) pozos profundos de los cuales solo operan 2(dos); mismos que se utilizan únicamente durante las temporadas de estiaje.

También el sistema municipal administra en la zona rural el suministro de agua potable de las comunidades de 20 de noviembre, Puerto Arista, Lázaro Cárdenas, Las Granjitas, El Paraíso, Las Manzanas y Miguel Hidalgo No. 1; estas se abastecen del pozo 20 de noviembre ubicado en esta localidad. Además existen otras localidades que cuentan con sistemas de agua potable operados por sí mismos, los cuales se mencionan en la tabla siguiente.

La capacidad instalada del sistema de alcantarillado en el municipio únicamente cubre el 70 por ciento de la cabecera municipal y sus descargas se hacen de manera directa al río que atraviesa la ciudad.

La contaminación del Municipio es uno de los factores importantes ya que afecta las fuentes de abastecimiento del agua para la población, la Basura no se recolecta adecuadamente, ni existe un basurero Municipal bien instalado la Red de drenajes es inadecuada e insuficiente, existe aún fecalismo al aire libre, los mercados no tienen un saneamiento y limpieza adecuada, proliferan múltiples vectores y roedores como: ratas, moscas, cucarachas etc. el transporte de alimentos también es inadecuado (leche, carnes, queso etc.).

La fabricación o preparación de alimentos no reúnen las condiciones higiénicas necesarias. Existen múltiples expendios de alimentos que no reúnen las condiciones mínimas de higiene para su funcionamiento, El Río que atraviesa la Ciudad es un foco de infección bastante difícil de corregir, ya que sirve de desfogue de las aguas negras de los drenajes de la Ciudad.

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

Los rastros no tienen normatividad ni vigilancia, se requiere de una acción conjunta de autoridades municipales, de la secretaría de Salud y de las del medio ambiente para tratar de darle solución a ésta problemática.

**Actividades Económicas.**

En el Municipio de Tonalá; la mayoría de los terrenos están dedicados a la producción ganadera de doble propósito, siendo Tonalá el 4º productor de bovinos del estado. El 90 % de dicho ganado se produce bajo el sistema de pastoreo, es decir, utilizando grandes extensiones de potreros con muy baja inversión de capital, además se cultivan plantaciones de mango de excelente calidad pero que, debido a la falta de capacidad empresarial mucha de la producción, se desaprovecha.

Los esteros, ubicados a 10 km., al sur de la localidad, han sido grandes productores de camarón y lisa, pero en la actualidad dicha productividad ha decaído como consecuencia de una transformación de las corrientes marinas que alimentaban las lagunas y a la continua degradación del entorno natural por la acción antropogénica.

El Municipio de Tonalá tiene un área urbana de 690.3 hectáreas, de las cuales el 63.40% son de uso privado y el 36.60% restante son de tipo colectivo.

De los predios privados existentes el 60.4% son de tipo habitacional, el 0.8% comercial, y el 4.2% son de tipo mixto (habitacional, comercial y de servicios). El 1.4% de tipo industrial y el 33.40% son predios urbanos baldíos; este hecho contribuye a que la densidad de ocupación del suelo sea muy baja, con un promedio de 46.8 habitantes por hectárea. Ésta situación eleva los costos de los servicios de la Ciudad, ya que la infraestructura y los equipamientos existentes son subutilizados.

En cuanto a los usos públicos, el equipamiento urbano ocupa un 30.8%, los predios destinados a actividades comunitarias (templos, organizaciones sindicales, etc.), cubren

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

el 1.2%; el área del Ferrocarril abarca un 3.6%, las vialidades ocupan el 51.8% y los ríos y arroyos (zonas federales), que cruzan por el área urbana abarcan un 12.5%

Las dimensiones del uso del suelo para la vivienda regularmente unifamiliar, salvo por contadas construcciones multifamiliares recientemente construidas son: área de predio 400.00 m<sup>2</sup>, frente de 16.00 mts. y fondo 23.00 mts., así como un coeficiente de utilización del suelo en promedio de 0.36 en predios construidos.

Por lo tanto el gran problema del suelo urbano radica en su pobre especulación y la falta de oferta de predios baratos para la población verdaderamente necesitada, hecho que lleva a la proliferación de invasiones, asentamientos irregulares y fraccionamientos suburbanos, de donde se deduce la necesidad de aplicar con mayor rigor la normatividad respectiva y disponer de suelo urbanizado, provisto de equipamiento y servicios a precios accesibles

**Agricultura.**

Tonalá cuenta actualmente con una agricultura poco difundida puesto que cuenta con tres regionalizaciones que son: la alta, la media y la baja. En las cuáles se le debe dar mayor impulso a diversos cultivos tanto perennes o anuales. Por la ubicación y la región en la que se encuentra el municipio, se le debe de dar más importancia a la agricultura con la introducción de huertos familiares, además de otros cultivos como son el Sorgo y además productos o subproductos de los excedentes de las producciones de Mango que se encuentran actualmente en producción.

Los principales factores que afectan a la agricultura son: falta de capacitación y asesoría técnica oportuna y constante en cada una de las localidades, apoyo de las instituciones encargadas de vincular la producción con los mercados nacionales o extranjeros que permitan comercializar a mejor precio. Por su terreno fértil, con una superficie de 7,100

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

hectáreas dedicadas a la agricultura, la región es propicia para el cultivo del mango, maíz, sandía, melón, papaya, chicozapote, limón, tamarindo, entre otros. Las actividades agrícolas son de temporal e intensa. Se tienen cultivadas 3,120 hectáreas de maíz, con una producción anual de 4,680 toneladas y se orienta principalmente al autoconsumo.

Superficie Sembrada						
Principales Cultivos	Total	%	Riego	%	Temporal	%
<b>Total</b>	<b>4 878.00</b>	<b>0.35</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>4 878.00</b>	<b>100.00</b>
<b>Cultivos Cíclicos</b>	<b>2 077.00</b>	<b>0.24</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>2 077.00</b>	<b>100.00</b>
Maíz Grano	1 489.00	71.69	0.00	0.00	1 489.00	100.00
Sorgo Grano	375.00	18.05	0.00	0.00	375.00	100.00
Sandía	213.00	10.26	0.00	0.00	213.00	100.00
<b>Cultivos Perennes a/</b>	<b>2 801.00</b>	<b>0.52</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>2 801.00</b>	<b>100.00</b>
Mango	2 801.00	100.00	0.00	0.00	2 801.00	100.00

La cosecha de Mango también es muy poco aprovechada, ya que miles de toneladas de ésta fruta se pierden en cada temporada por no existir alguna industria o fábrica para darle el valor agregado al producto, siendo el total de de la producción de mango de 12635 toneladas; de sorgo 1622 toneladas, sandía 3194 toneladas, de maíz 3489 toneladas toda esta producción se obtuvo de manera temporal en el año en 2008.

Superficie Cosechada						
Principales Cultivos	Total	%	Riego	%	Temporal	%
<b>Total</b>	<b>4 225.00</b>	<b>0.30</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>4 225.00</b>	<b>100.00</b>
<b>Cultivos Cíclicos</b>	<b>2 054.00</b>	<b>0.24</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>2 054.00</b>	<b>100.00</b>
Maíz Grano	1 489.00	72.49	0.00	0.00	1 489.00	100.00
Sorgo Grano	375.00	18.26	0.00	0.00	375.00	100.00
Sandía	190.00	9.25	0.00	0.00	190.00	100.00
<b>Cultivos Perennes a/</b>	<b>2 171.00</b>	<b>0.42</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>2 171.00</b>	<b>100.00</b>
Mango	2 171.00	100.00	0.00	0.00	2 171.00	100.00

El cultivo de la sandía tiene relevancia cultivándose de la siguiente manera: de la variedad charlestón grey, jubile se tienen cultivadas 50 hectáreas con un volumen de producción de 1,000 toneladas anuales cuyo periodo de cosecha comprende de junio a agosto; de la variedad singular se tienen cultivadas 8 hectáreas con un volumen de producción de 240 toneladas anuales y de la variedad sangría se tiene 3 hectáreas con una producción anual de 90 toneladas, ambas comprenden el mismo periodo de cosecha el cual es de enero a marzo. La agricultura en su conjunto, tiene un gran potencial y requiere de acciones concretas para reconvertir las áreas de cultivos

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
 “Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

tradicionales y de bajo rendimiento, a zonas con cultivos que cuentan con un gran potencial y con nichos de mercado perfectamente definidos, de tal forma que se aprovechen al máximo las ventajas comparativas y competitivas que tiene el Municipio, como son los cultivos exóticos y las hortalizas.

<b>Volumen de Producción (Toneladas)</b>						
<b>Principales Cultivos</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>	<b>Riego</b>	<b>%</b>	<b>Temporal</b>	<b>%</b>
<b>Cultivos Cíclicos</b>	<b>8 304.51</b>	<b>0.44</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>8 304.51</b>	<b>100.00</b>
Maíz Grano	3 488.51	42.01	0.00	0.00	3 488.51	100.00
Sandía	3 194.00	38.46	0.00	0.00	3 194.00	100.00
Sorgo Grano	1 622.00	19.53	0.00	0.00	1 622.00	100.00
<b>Cultivos Perennes</b>	<b>12 635.22</b>	<b>0.13</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>12 635.22</b>	<b>100.00</b>
Mango	12 635.22	100.00	0.00	0.00	12 635.22	100.00

**Ganadería.**

La mayoría de los terrenos colindantes con el poblado están dedicados a la producción ganadera Bovina de doble propósito, siendo Tonalá el 4º productor de bovinos del estado es decir, utilizando grandes extensiones de potreros con muy baja inversión de capital. El 90% de dicho ganado se produce bajo el sistema de pastoreo libre que en su mayoría se exporta en pie de cría a estados del norte de la república. El volumen de la producción de ganado y aves en pie fue de 5 mil 639 toneladas de ganado bovino, 295 toneladas de porcino, 27 toneladas de ovino y 29 toneladas de aves.

Otra actividad económica predominante es la derivada de la Ganadería donde elaboración de productos lácteos, como queso y crema; y carnes son importantes.

La actividad pesquera es la segunda en importancia, contando con una superficie aprovechable distribuida en los tres sistemas lagunarios de la siguiente manera- Mar Muerto cuenta con 21,310 hectáreas, Cordón Esteárico con 1,000 hectáreas y la Joya-Buenavista con 6,172 hectáreas, en los que se encuentran organizados 3,060 pescadores que forman parte de veintiún cooperativas.

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

Los esteros, ubicados a 10 kilómetros (km)., al sur de la localidad, han sido grandes productores de camarón y lisa, pero en la actualidad dicha productividad ha decaído como consecuencia de una transformación de las corrientes marinas que alimentaban las lagunas y a la continua degradación del entorno natural por la acción antropogénica y el azolvamiento de esteros y playas. Otra actividad de gran potencial, pero bajo desarrollo es la Pesca riveña de estero y de alta mar, ya que se puede mejorar las condiciones de embarcaciones, la producción, distribución y transformación, de ésta actividad. La Producción en el año 2005 fue de 1518 toneladas de captura de diferentes especies, 287 toneladas de jaiba, 245 toneladas de bagre, 194 toneladas de camarón de estero, 160 toneladas de tiburón, 76 toneladas de lisa, 55 toneladas de tacazontle y 44 toneladas de cazón.

Pesca por medio de acuicultura se ha convertido en una alternativa de ingresos y mejora de la alimentación de los pobladores de la zona baja de Tonalá, está en proceso el desarrollo actualmente.

**Turismo**

Entre los atractivos turísticos con que cuenta el municipio de Tonalá, podemos citar: Las paradisíacas playas de Puerto Arista, Boca del Cielo, Playa del Sol, así como la Bahía de Paredón, Balnearios naturales como son: el río Zanatenco y el Tíltepec y la denominada Cascada Velo de Novia, así también para todos aquellos religiosos contamos con templos maravillosos tales como: la Iglesia de San Francisco de Asís, la de la Virgen de Guadalupe entre otras. Parques recreativos como: el parque central esperanza y el parque mariano matamoros, así también contamos con nuestro museo del mar y una zona arqueológica denominada Iglesia Vieja que deben desarrollarse. Así mismo, nuestro municipio cuenta con otros recursos naturales tales como La Laguna Superior (Bahía de Paredón), se localiza a tan solo 12 km. de la vertiente, es uno de los lugares más interesantes de

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

nuestra región porque además de ser un villa de pescadores, es un increíble centro de abastecimiento de productos del mar.

**Comercio.**

Tiendas de abarrotes, supermercados, mercado público, bodegas de mayoreo, tiendas de ropa, boutiques, zapaterías, mueblerías, línea blanca, farmacias, veterinarias, venta de alimentos balanceados, materiales de construcción, tlapalerías, ferreterías, refaccionarias, llanteras, papelerías, etc.

**Servicios.**

El municipio cuenta con 3 instituciones bancarias, cajeros automáticos, hoteles, restaurantes, fondas, salones para fiestas, cafeterías, cafés internet, gasolineras, sitio de automóviles, transporte urbano, servicio automotriz, talleres mecánicos y de hojalatería y pintura, clínicas particulares, farmacias 24 horas, lavanderías, salas de belleza, peluquerías, etc.

**IV.2.5. Diagnóstico ambiental.**

**a. Integración e interpretación del inventario ambiental.**

En relación con los elementos ambientales que caracterizan al Sistema Ambiental se puede señalar que predomina un ambiente con un alto grado de perturbación, tanto en su composición florística como en su riqueza faunística que se ve reflejada en las características ambientales que prevalecen en la zona. Destacan la ausencia de asociaciones con un alto grado de conservación, con elementos característicos y dignos de preservar.

El Sistema Ambiental se ubica en una región en la cual se presenta una problemática asociada a la modificación del entorno por perturbación por crecimiento de la industria agropecuaria y el aumento demográfico al que esta sometido el municipio, provocando

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

en la zona y con la consecuente pérdida de cobertura vegetal. En particular, dentro del predio del proyecto, se ha identificado un avanzado proceso de fragmentación y pérdida de ecosistemas, lo cual ha ocasionado un proceso de migración de fauna hacia las áreas y mejor conservadas, considerando que este, se encuentra ubicado dentro de la mancha urbana y al incremento de esta.

El proceso de pérdida de cobertura vegetal e incipiente erosión es una afectación ambiental permanente y acumulativa originada por las actividades antropogénicas que actualmente se desarrollan en la región, que si bien individualmente son de baja magnitud, en conjunto están induciendo alteraciones en los ecosistemas. Es importante resaltar que las afectaciones son resultado del desarrollo de las actividades humanas que ocurren y que no consideran el mantenimiento y conservación de los ecosistemas, lo que ha generado un impacto ambiental acumulativo.

**b. Síntesis del inventario**

Con base en las condiciones actuales de los elementos bióticos y los elementos físicos del entorno del proyecto, se puede establecer que existe una marcada perturbación a nivel de ecosistemas, debido a la presencia y actividades humanas. Los elementos que han sido más fuertemente perturbados son la vegetación (desplazamiento para uso agrícola e incremento de la mancha urbana), el suelo (cambio de uso actual y potencial) y el paisaje (Cambios estructurales).

Con base en las condiciones actuales de los elementos bióticos y los elementos físicos del entorno del proyecto, se puede establecer que existe una marcada perturbación a nivel de ecosistemas no protegidos, debido a la presencia humana y sus actividades. La relativamente baja diversidad vegetal y faunística muestra que existen alteraciones importantes en el ecosistema. En ese sentido se explica la inexistencia de especies en categoría de riesgo en la zona.

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

En la zona del proyecto el sistema general existente esta integrado por los subsistemas de asentamientos humanos, los cultivos agrícolas que demandan las sociedades urbanas, la serie de potreros donde se practica la ganadería extensiva y las corrientes de aguas superficiales que son relativamente abundantes. Cabe referir que a dicha estructura no se integra ningún tipo de vegetación primaria ni poblaciones considerables de fauna silvestre, sino solamente algunos elementos de estos. Es importante señalar que la estructura del proyecto no impactara de manera negativa a la interrelación que se establece entre los ecosistemas, toda vez que las obras no afectan de ninguna manera la dinámica natural del ecosistema.

# CAPÍTULO V

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

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

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

Los proyectos de desarrollo, cualquiera que sea su naturaleza, deben evaluarse desde el punto de vista de su interacción recíproca con el medio y, por tanto, en términos de la capacidad de acogida del proyecto por el medio y de los efectos de éste sobre aquél.

En ese sentido, la evaluación del impacto al ambiente debe partir del análisis de las diferentes etapas del proyecto y del estudio del entorno o área de influencia. El estudio de impacto ambiental es una herramienta fundamentalmente analítica, de investigación prospectiva de lo que puede ocurrir, por lo que la clarificación de todos los aspectos que lo definen y en definitiva de los impactos (interrelación acción del proyecto-factor del medio), es absolutamente necesaria.

Para valorar el impacto al ambiente del proyecto primeramente fue necesario identificar las acciones que pueden causar impactos sobre uno o más factores del medio y los elementos del medio susceptibles de recibirlos. Luego se procedió a identificar las interrelaciones entre las acciones del proyecto y el factor del medio, determinando la temporalidad del impacto al ambiente y su mitigabilidad; así como el factor de cambio esperado. Posteriormente se procedió a establecer las medidas preventivas, correctivas o compensatorias necesarias de los impactos al ambiente.

#### **V.1.1 Indicadores de impacto**

Se detallarán a continuación las acciones del Proyecto susceptibles de producir impacto sobre los factores del medio ambiente descritos en el Capítulo IV.

De acuerdo con Gómez Orea, de entre toda la gama de acciones que intervienen en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental, susceptibles de producir impactos concretos en cualquiera de las etapas del proyecto se deben seleccionar aquellas que sean:

- Relevantes: han de ajustarse a la realidad del proyecto y ser capaces de desencadenar efectos notables,
- 
- Excluyentes/ independientes: para evitar solapamientos que puedan dar lugar a duplicaciones en la contabilidad de los impactos,
- 
- Fácilmente identificables: susceptibles de una definición nítida y de una identificación fácil sobre planos o diagramas de proceso,

## MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

### “Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.

- Localizables: atribuibles a una zona o punto concreto del espacio en que se ubica el proyecto
- Cuantificables: en la medida de lo posible, deben ser medibles en magnitudes físicas, y quedar descritos con la mayor aproximación posible en términos de:
  - ✓ Magnitud: superficie y volumen ocupados
  - ✓ Localización espacial
  - ✓ Flujo
  - ✓ Momento en que se produce la acción y plazo temporal en que opera.

Por otro lado, para la identificación de acciones, según Conesa (14), se deben diferenciar los elementos del proyecto de manera estructurada, atendiendo entre otros los siguientes aspectos:

- Acciones que modifican el uso del suelo
- Acciones que implican emisión de contaminantes
- Acciones derivadas de almacenamiento de residuos
- Acciones que implican sobreexplotación de recursos
- Acciones que implican subexplotación de recursos
- Acciones que actúan sobre el medio biótico
- Acciones que dan lugar al deterioro del paisaje
- Acciones que repercuten sobre las infraestructuras
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural
- Acciones derivadas del incumplimiento de la normatividad ambiental vigente.

La ejecución del proyecto involucra las siguientes acciones susceptibles de generar impactos:

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

**Tabla. Listado de las acciones del proyecto susceptibles de causar impactos ambientales**

<b>ETAPAS DEL PROYECTO</b>	<b>OBRAS Y ACTIVIDADES</b>
<b>PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN</b>	Gestión y obtención de permisos administrativos en materia ambiental para el desarrollo del proyecto
	Trabajos de topografía y delimitación de coordenadas
	Levantamiento y señalización de vegetación que se conservará
	Trabajos de relleno y nivelación de terraplén
	Movimiento de maquinaria y equipo
	Construcción de trabes y zapatas de cimentación
	Construcción de estructuras de carga: muros y losas
	Apertura de cepas para instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias
	Acabados
	Reforestación y ajardinado de áreas verdes
	Habilitación de espacios de circulación peatonal y estacionamiento
<b>OPERACIÓN DEL PROYECTO</b>	Realización de actividades de hospedaje y esparcimiento
	Mantenimiento de instalaciones
	Generación y manejo de líquidos residuales por uso consuntivo del agua
	Generación y manejo de residuos sólidos
	Presencia de residuos sólidos generados en la zona de playa (actividades turísticas y mantenimiento)
	Disposición final de residuos sólidos
<b>ABANDONO DEL SITIO</b>	Desmantelamiento de instalaciones
	Restauración del sitio en sus características originales.

...

## MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.

### V.1.2. Identificación de los factores ambientales susceptibles de recibir impactos (indicadores de impacto).

Los factores ambientales, son aquellos elementos y procesos del medio que suelen diferenciarse en dos sistemas: el medio físico y el medio socioeconómico, el primero de ellos incluye tres subsistemas: el medio inerte o físico, el medio biótico y el medio perceptual.

El medio socioeconómico incluye el aspecto socio-cultural y el económico. Cada uno de los subsistemas comprende componentes ambientales susceptibles de recibir impactos; referidos como elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados y/o modificados por el proyecto.

La afectación resultante puede ser negativa o positiva. Para efectuar la selección de los componentes ambientales, tanto Gómez Orea, como Conesa, coinciden en que deben considerarse los siguientes criterios:

Ser representativos del entorno afectado y por consiguiente del impacto total producido por la realización del proyecto en ejecución sobre el medio.

- Ser relevantes, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Ser excluyentes, sin solapamientos ni redundancias.
- De fácil identificación en su concepto y en su apreciación sobre información estadística, cartográfica o trabajos de campo.
- De fácil cuantificación, puesto que muchos de ellos serán intangibles o inconmensurables.

Para la acción de valoración de los componentes ambientales, se considera la importancia y magnitud del mismo, las dificultades de valoración aumentan conforme los factores cuantificables se vuelven valores cualitativos, cuando este es el caso, se puede adoptar el criterio sugerido por Conesa: **el valor ambiental de un factor o de una unidad de inventario es directamente proporcional al grado cualitativo enumerado a continuación:**

- Extensión: área de influencia en relación con el entorno.
- Complejidad: compuesto de elementos diversos.
- Rareza: no frecuente en el entorno.
- Representatividad: carácter simbólico, incluyendo el carácter endémico.
- Naturalidad: natural, no artificial.
- Abundancia: gran cantidad en el entorno.
- Diversidad: abundancia de elementos diferentes en el entorno.
- Estabilidad: permanencia temporal en el entorno.
- Singularidad: valor adicional por la condición de diferente.

## MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

### “Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.

- Irreversibilidad: imposibilidad de que cualquier alteración sea asimilada por el medio debido a mecanismos de autodepuración.
- Fragilidad: endeblez, vulnerabilidad y carácter perecedero de la cualidad del factor.
- Continuidad: necesidad de conservación.
- Insustituibilidad: impedimento para ser sustituido.
- Clímax: proximidad al punto más alto de valor ambiental de un proceso.
- Interés ecológico: en base a su peculiaridad ecológica.
- Interés histórico-cultural: en base a su peculiaridad histórico-monumentalcultural.
- Interés individual: con base en su peculiaridad a título individual.
- Dificultad de conservación: dificultad que presenta para subsistir en buen estado.
- Significación: importancia para la zona del entorno.

Los distintos factores señalados presentan importancias distintas de unos respecto a otros, en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación ambiental que se presenta. Considerando que cada factor representa una parte del medio ambiente, es importante disponer de un mecanismo según el cual todos ellos se puedan contemplar en conjunto y, que además, presenten una imagen coherente de la situación, permitiendo ponderar la importancia relativa de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación actual del medio ambiente.

En la ejecución de las acciones indicadas en el capítulo V.1.1, para la realización del proyecto, se evaluó sobre los elementos del medio, determinados a partir de la Caracterización Ambiental del predio, identificando los siguientes elementos como susceptibles de ser afectados:

# **CAPÍTULO VI**

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

**VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

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

El término prevenir, atenuar o corregir el impacto ambiental significa introducir medidas preventivas, de mitigación y/o correctoras antes, durante y después de realizar el proyecto con objeto de:

Utilizar en mayor medida las oportunidades que ofrece el medio, en pro del mejor logro ambiental del proyecto.

Invalidez, frenar, mitigar, corregir o compensar los efectos negativos derivados del desarrollo del proyecto y que afectan el medio ambiente.

Aumentar, mejorar y fortalecer los efectos positivos que se pudieran presentar.

Los efectos generados por la realización de las acciones del proyecto pueden, a partir de este momento, ser considerados como factores con un grado de recuperabilidad, la cual estará definida en función de la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor que se ha afectado por el desarrollo del proyecto; es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones que existían en el sitio antes de la puesta en marcha del proyecto.

Pueden llevarse a cabo diversas medidas, las cuales pueden ser de diversos tipos:

- a) Protectoras: las que evitan la creación del efecto, modificando los elementos que definen la actividad a desarrollar.
- b) Correctoras de impactos recuperables, canalizadas a invalidar, atenuar, corregir o modificar las acciones y efectos sobre los procesos productivos, condiciones de funcionamiento, factores del medio como agente transmisor, factores del medio como agente receptor u otros parámetros, como la modificación del efecto hacia otro de menor magnitud o importancia.
- c) Compensatorias de impactos irrecuperables e ineludibles, que son las que no impiden la aparición del efecto, ni lo anulan o atenúan, pero equilibran la alteración de determinado factor.

En virtud de optar por cualquiera de los casos señalados, es conveniente contemplar un apartado en el cual se indiquen las medidas que se aplicarán, constituyendo un informe donde se incluyan los siguientes puntos:

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**

**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

- Impacto al que se dirige o efecto que se pretende prevenir, corregir, mitigar o compensar.
- Selección de la medida a adoptar.
- Objetivo.
- Lapso óptimo para la puesta en marcha de la medida, dando la prioridad y urgencia.
- Eficacia y/o eficiencia de la medida adoptada.

No se debe pasar a las conclusiones respecto de la evaluación de los impactos, sin tomar en cuenta que éstos pueden ser mitigados o compensados por las acciones propuestas. Sin embargo, la eficiencia y eficacia de tales medidas, dependerá de la adecuada y oportuna aplicación de las mismas en los momentos sugeridos.

Las modificaciones al ambiente que se realizarán por la construcción y operación del proyecto serán todas de carácter puntual, debido a la dimensión de las obras, así como las características de construcción que se emplearán. Esto se refleja en la reducción significativa de los impactos ambientales, como se ha venido observando en las matrices de impacto ambiental utilizadas.

Las medidas de prevención, mitigación y control de los impactos al ambiente, que potencialmente se pueden aplicar durante la construcción y operación del proyecto son los siguientes:

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

MEDIDAS DE PREVENCIÓN (P), MITIGACIÓN (M) Y/O COMPENSACIÓN (C).								
	MEDIDA	ACCIONES	TIPO Y PORCENTAJE DE BENEFICIO			FASE DE APLICACIÓN		
			P	M	C	CONSTRUCCIÓN DEL SITIO	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO
1	Programa de conservación, restauración y/o reforestación de duna costera.	La zona colindante al oeste del predio presenta vegetación de duna costera, la cual se preservará y en caso de que sufra daños por los fenómenos meteorológicos extremos, se aplicarán las diferentes medidas de restauración y/o reforestación, empleando las especies características de este tipo de hábitat.	80	50	20	X	X	
2	Programa de protección a la tortuga marina.	En todo el frente costero que colinda con el predio donde se pretende construir el proyecto, se aplicarán las medidas necesarias durante la operación del mismo, a fin de permitir que las tortugas utilicen el área como zona de anidamiento; asimismo se realizarán acciones de protección hacia los nidos que se localicen en el área.	95			X	X	
3	Programa Integral de manejo de residuos sólidos.	A través del programa se pretende fomentar la separación de los residuos sólidos generados de acuerdo a su origen en: orgánicos susceptibles para crear abono vegetal (composta); inorgánicos reciclables (plástico, cartón, papel, metal); manejo especial (escombros); así como urbanos sanitarios.	80		60	X	X	

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**

**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

4	Horario de labores de 7 A.M. a 5 P.M.	Horario de labores de 7 A.M. a 5 P.M. Para evitar la realización de trabajos durante el período nocturno, a fin de no generar ruidos molestos durante el período de descanso se restringirán las labores al periodo de mayor luz diurna, que coincide con el periodo de mayor ruido ambiental, esto con el fin de no generar elementos adicionales de ruido ambiental.				<b>X</b>		
5	Programa de rescate y reubicación de fauna.	Programa de rescate y reubicación de fauna. Toda la fauna de lento desplazamiento que se distribuya en el predio, será capturada y reubicada en áreas donde no sean sometidas a perturbaciones derivadas de las obras del proyecto.	95			<b>X</b>		
6	Utilización de maquinaria en buen estado.	A fin de disminuir las emisiones de gases contaminantes y de ruido atmosférico durante el horario de labores en la operación de las obras del proyecto, se utilizarán únicamente maquinaria en buen estado.	95		80	<b>X</b>		
7	Labores de mantenimiento a maquinaria y equipo en lugares autorizados	Con el propósito de disminuir al 100% el riesgo de derrames de hidrocarburos provenientes de la maquinaria de trabajo, se pondrá como condición que las labores de mantenimiento sean realizadas en los sitios específicos, prohibiéndose rotundamente la realización de cualquier tipo de actividad de reparación de motores, cambio de aceite y/o trasiego de combustible en las inmediaciones del predio del proyecto.	95			<b>X</b>		

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**

**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

8	Colocación de letreros alusivos a la protección de flora y fauna terrestre.	Esta medida de señalización será dirigida tanto a los trabajadores durante la construcción del proyecto, como a los usuarios finales del mismo, su propósito será el de dar conocer que se encuentran en una zona susceptible de ser visitada por flora y fauna de características especiales, por lo cual se les invitará a tomar las precauciones necesarias, señalándose en caso de ser necesario el estatus legal y/o biológico en que se encuentran algunas de estas especies.	60			X	X	
9	Programa de educación y capacitación ambiental	Con el propósito de generar una conciencia ambiental dentro de los usuarios del proyecto, se impartirán pláticas de temas ambientales, enfocadas al personal; asimismo se elaborarán trípticos de información ambiental dirigidos a los clientes, resaltando aspectos de conservación.	60			X	X	

## MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.

De manera particular se advierte que las medidas de compensación, prevención y mitigación, afectan de manera benéfica las siguientes acciones: modificación del paisaje natural, modificación del paisaje por la presencia de elementos ajenos, modificación de componentes singulares y la modificación en el número de personas adscritas al régimen de servicios médicos institucionales.

### VI.2. Conclusiones y recomendaciones

La determinación de los impactos al ambiente y su valoración, se basan en una serie de hipótesis de trabajo de cuyo cumplimiento depende el grado de certidumbre del proceso de evaluación.

De lo cual se obtiene como resultado que la viabilidad del proyecto está fundamentada en el cumplimiento de la parte que los implementa:

- Que los procesos de construcción se lleven a cabo en los términos en que fueron manifestados.
- Que se respete la zonificación establecida en la manifestación de impacto ambiental,
- Que se apliquen con oportunidad las medidas de mitigación, prevención y control propuestas,
- Que se ejecuten los Programas de monitoreo y seguimiento propuestos.
- Es un desarrollo turístico sustentable que en su diseño consideró el aprovechamiento de áreas previamente afectadas;
- Está en concordancia y congruencia con la política, uso del suelo y criterios ecológicos expresados en la legislación aplicable;
- Que no contraviene la normatividad vigente;
- Generará pocos impactos negativos al ambiente, que son en su mayor parte puntuales, temporales y/o mitigables;
- Generará impactos al ambiente permanentes que son de baja intensidad;
- Se plantea establecer una superficie de reforestación;

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**

**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

- Introduce impactos benéficos, que favorecen el ambiente en general (economía y ecosistema);

Se concluye que el proyecto es factible de realizarse ya que promueve el desarrollo sustentable de la zona, sin la generación de impactos ambientales que pongan en riesgo ninguno de los elementos ambientales del área de influencia.

# CAPÍTULO VII

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

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

### **VII.1. Pronóstico del escenario**

Considerando el carácter turístico de la zona de Puerto Arista, derivado del alto impacto que el turismo ha tenido en la zona costera de Chiapas, las actuales tendencias de crecimiento poblacional, patrones de desarrollo y ocupación del territorio evidencian futuros escenarios de alto impacto ambiental, por lo que es necesario que los proyectos turísticos que se pretendan establecer, respeten y reconozcan los aspectos de conservación ambiental más importantes, para evitar generar daños al ecosistema, ayudando así a disminuir los procesos de deterioro ambiental; esto se puede lograr a través del establecimiento de medidas de desempeño sustentable que abarquen las distintas etapas de los proyectos, desde su planeación, pasando por su construcción hasta su operación y abandono.

En la actualidad la visión del visitante de los sitios turísticos, está evolucionando hacia una cultura de compromiso y participación respecto a los intereses ambientales y socioculturales, dando lugar a la aparición de la sustentabilidad como un eje rector de los desarrollos turísticos, en este contexto destaca el papel del ecoturismo como mejor representante en la aplicación de los principios de turismo sostenible contribuyendo activamente en la conservación del patrimonio natural y cultural.

En este escenario, considerando que el objetivo del proyecto pretende el cumplimiento de las siguientes metas:

- Dar un uso óptimo a los recursos ambientales que son un elemento fundamental del desarrollo turístico, manteniendo los procesos ecológicos esenciales y ayudando a conservar los recursos naturales y la diversidad biológica.
- Respetar la autenticidad sociocultural de las comunidades anfitrionas, conservar sus activos culturales arquitectónicos, vivos y sus valores tradicionales, y contribuir al entendimiento y a las tolerancias interculturales.
- Asegurar unas actividades económicas viables a largo plazo, que reporten a todos los agentes, beneficios socioeconómicos bien distribuidos, entre los que se cuenten oportunidades de empleo estable y de obtención de ingresos y servicios sociales para las comunidades anfitrionas, y que contribuyan a la reducción de la pobreza.

La localidad de Puerto Arista, como parte incipiente del proceso de consolidación como centro integrador micro-regional, debe enfatizar el desarrollo en aspectos tales

## MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

### “Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.

como: la formulación de un Programa de Desarrollo Urbano específico, prevenir la aparición de desarrollo turístico de alto impacto; desarrollo de planes maestros de desarrollo con imágenes objetivo a efectos de conseguir el desarrollo deseado, la promoción de áreas para desarrollo del turismo alternativo, así como la promoción, elaboración y aplicación de proyectos alternativos que generen empleos y no afecten el ambiente.

De acuerdo al panorama descrito, las metas y objetivos del proyecto son compatibles con la visión de desarrollo sustentable del sitio y es acorde a las características paisajísticas del sitio y del tipo de desarrollo que se está generando en el poblado de Puerto arista. Además, en este proyecto se implementarán medidas enfocadas a la protección y mantenimiento de los recursos biológicos, así como la integridad funcional de los ecosistemas, mejorando la calidad de vida de los colaboradores del proyecto al proporcionar una forma de sustento económico en forma legal y de acuerdo a la identidad del sitio.

El desarrollo del proyecto no introduce cambios en la composición, distribución o riqueza de especies, ni siquiera de aquellas incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Tampoco pone en riesgo la integralidad, características, funciones y capacidades de los distintos tipos de vegetación presentes en la zona de estudio. Con la instrumentación de los programas de monitoreo y de reforestación, se incrementa la recuperación de este sistema y se permite el restablecimiento de los procesos ecológicos del sitio, así como su biodiversidad y su abundancia. La inversión y la creación de nuevos empleos temporales y permanentes, así como de los indirectos, contribuyen al bienestar social y a la economía del Municipio de Tonalá, Chiapas.

A corto plazo, el escenario SIN PROYECTO conserva sus características originales; sin embargo, en esas condiciones el sitio queda expuesto a una cantidad de fenómenos aleatorios de diverso origen, tales como: fenómenos hidrometeorológicos y antropogénicos (invasiones, incendios, cambios de uso de suelo, etc.), por lo cual la estabilidad del sitio se puede considerar temporal, con un alto riesgo de afectación no regulada.

En lo que respecta al escenario denominado CON PROYECTO, sin aplicación de medidas, cabe señalar que existe una afectación al sistema ambiental, que se refleja principalmente en el medio físico y el biótico.

En cambio, el escenario denominado CON PROYECTO, con aplicación de medidas, mejora notablemente, alcanzando en ciertos aspectos del medio biótico y socio-económico, una mejoría con respecto al escenario sin proyecto, esto como resultado de la aplicación de los programas ambientales de reforestación, rescate, así como la protección de áreas específicas dentro del predio.

## MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.

### VII.2. Programas ambientales

#### VII.2.4. Programa de vigilancia ambiental.

Se considera prudente realizar las acciones de monitoreo, seguimiento y vigilancia siguientes:

- Programa de verificación y seguimiento de aplicación de medidas preventivas, de control y mitigación de impactos ambientales.
- Tener una bitácora donde se indiquen aquellos asuntos ambientales relacionados con la obra y que requieren alguna medida preventiva o correctiva.
- Realizar recorridos al sitio donde se realizará el proyecto tanto durante la etapa de construcción, como la de operación del proyecto, constatando el desarrollo de las actividades y el cumplimiento de las condicionantes.
- Generar un registro fotográfico durante el desarrollo y operación del proyecto.
- Contar con un registro documental con copia de los oficios, autorizaciones, recibos de compra de materiales minerales, vegetación, y demás, que tengan relevancia en los aspectos ambientales del proyecto.
- Mantener una comunicación estrecha con el promovente y/o responsable de obra, para tenerlo al día de los registros de la bitácora, verificar que se han entendido todos los términos y condicionantes de la resolución de impacto ambiental y cerciorarse de que no haya cambios en el proyecto y, si los hay, puedan ser avisados oportunamente a la autoridad para obtener la respectiva autorización.

Este Programa de Vigilancia Ambiental, observará los puntos anteriormente señalados, así como varios más que en su momento serán contemplados en el Programa (tales como las acciones encaminadas a la verificación y seguimiento de la aplicación de medidas preventivas, control y mitigación de impactos ambientales, la protección del suelo, vegetación, aire, relieve y geomorfología; garantizar la sobrevivencia y preservación de las áreas reforestadas de manera permanente; vigilar las tareas tendientes a garantizar la sobre-vivencia y preservación del mayor número de ejemplares de fauna del área; vigilar que se cumpla la utilización del material de despilme, materiales fuera de especificación y ubicación de escombros generados, así como su disposición final, residuos sólidos y líquidos), el cual, como ya fue señalado, será elaborado y presentado a las autoridades ambientales para contar con la aprobación en el desarrollo de las acciones a llevar a cabo, a efecto de seguir manteniendo la calidad del ecosistema, teniendo en consideración todas las medidas

## MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

### “Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.

de mitigación y/o prevención de los posibles escenarios de impactos que se pudieran generar durante la ejecución del presente proyecto. Cabe señalar que en dicho Programa se presentarán los mecanismos de verificación para las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio.

Debido a que en diferentes partes del escrito, se ha señalado la necesidad de contar con diversos programas y medidas para asegurar el cumplimiento de las medidas de mitigación enunciadas y evitar así que el proyecto genere afectaciones adicionales al ambiente a las ya establecidas se presentan los lineamientos que deben ser considerados por el proponente para que, una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental, desarrolle los faltantes y establezca el compromiso formal con la autoridad para su cabal cumplimiento.

El Programa de Vigilancia Ambiental está conformado por cinco componentes específicos que se señalan a continuación y que cubren los aspectos de mayor relevancia para atender la generación de impactos:

- Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre.
- Programa Integral de Manejo Ambiental de los residuos sólidos y líquidos.
- Programa de manejo y reforestación del área costera (duna costera).
- Programa de participación para la protección de la tortuga marina.
- Programa de Educación Ambiental.

Mediante el uso de la Bitácora de cumplimiento de condicionantes se pretende dar seguimiento a los programas propuestos.

#### Programa de participación para la protección de la tortuga marina

Objetivo General: Coadyuvar con las autoridades correspondientes en las acciones necesarias para la protección de tortugas marinas, nidadas y crías, en la playa ubicada frente al predio.

Establecer medidas preventivas para la protección de las tortugas marinas, nidadas y crías durante las etapas de operación del proyecto.

Objetivos específicos Capacitar al personal involucrado en los aspectos técnicos de manejo y protección de la tortuga marina.

- Realizar acciones de vigilancia durante las noches en la playa colindante al proyecto para evitar el saqueo de nidadas y la perturbación de las hembras ovopositando.
- Coordinar y dar aviso a quien a la entidad encargada del seguimiento de las nidadas de tortugas.

## MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

### “Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.

- Participar en la concientización y sensibilización con respecto a la protección y preservación de estas especies, en peligro de extinción entre los vecinos y personas que asisten a la playa.

#### **Recomendaciones para el manejo y protección de las tortugas marinas.**

A pesar de que las playas del sitio del proyecto se consideran como poco importantes en cuanto a la anidación de tortugas marinas se refiere, se propone realizar las siguientes medidas preventivas y de mitigación, que aseguran la protección en el caso de que se lleguen a presentar desoves de alguna de las especies de tortuga marina.

Las acciones para la conservación y protección de las especies de tortugas marinas que llegarán a las playas del proyecto son las siguientes:

- Establecer un programa de manejo de la zona de playa, que incluya un reglamento orientado a la conservación de las condiciones naturales, instrumentando acciones que garanticen la permanencia de especies de tortuga marina y su hábitat, considerando los aspectos señalados en los párrafos anteriores.
- Durante la temporada de anidación de tortugas marinas la limpieza de las playas será manual.
- La zona deberá tener luces de baja intensidad y de longitud de onda corta. Además se implementarán sistemas que minimicen los reflejos, tales como pantallas. En la época de anidación se deberá evitar cualquier tipo de perturbación lumínica sobre la zona de playa.
- Se asegurará la limpieza de la playa y manejo adecuado de los desechos y eliminación de obstáculos sobre la playa, que obstruyan la posible llegada de las tortugas marinas.
- Es recomendable que se haga una prospección y monitoreo durante la próxima temporada de anidación, con el objetivo de reconocer con mayor precisión el comportamiento reproductivo de las hembras en esta playa. De esta forma se podrán registrar datos sobre las especies anidadoras, la frecuencia de salidas a anidar y el número de nidos que se pueden tener en una temporada.
- Esta investigación y análisis de información, debe ser realizado por personal especializado, que determine en caso de ser necesario la adecuada reubicación de los nidos y evitar el mal manejo de estos. Se deberán reubicar o mover, sólo los nidos que puedan correr peligro de perderse, ya sea por cercanía con el mar o por que se encuentren en una zona de paso de

## MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

### “Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.

peatones. No se recomienda que sean reubicados todos los nidos encontrados en la playa, debido a que el porcentaje de desarrollo y sobrevivencia de los huevos reubicados se reduce hasta un 65%. De haber afluencia considerable de peatones, se tendrá que acondicionar un lugar que sirva como corral, donde se reubiquen todos los nidos. Para poder realizar la reubicación de los nidos se requiere hacer un nido lo más parecido al que hace naturalmente una tortuga de mar, esto es hacer un nido con una profundidad de aproximadamente 90 cm y en forma de jarro, es decir angosto en la superficie y más ancho en el fondo.

- En caso de no reubicarlos, se deberán marcar con estacas o palos todos los nidos que se ubiquen en la zona. Las marcas deberán contener al menos la siguiente información: número de nido, fecha de desove y especie de tortuga; en el caso de los dos últimos datos se aconseja que se anoten siempre y cuando se tenga la seguridad de la fecha del desove y se haya visto a la tortuga hacerlo, o se vean las huellas de la salida o de regreso al mar. Adicionalmente, es recomendable que se coloque un cerco bien afianzado alrededor de cada uno de los nidos, a fin de protegerlo de otros animales que habitan en la playa y de los peatones que circulen por el lugar.
- Para detectar eclosión se recomienda poner especial atención a los nidos que pasen del día 40 de incubación. Una forma sencilla de detectar cuando un nido está próximo a eclosionar es cuando se observa que la arena sobre el nido se hunde. Se debe tener presente que no todos los neonatos eclosionan al mismo tiempo, por lo que se deberá dejar la marca dos a tres días posteriores a la emergencia de la mayoría de los neonatos.
- Es necesario que se coloquen en la playa señalamientos que contengan información acerca de la temporada de anidación, comportamiento de las tortugas, cuidado y precauciones que se deben tener con los nidos.
- Otro factor que debe tomarse en cuenta y evitarse es la presencia de sonidos altos, por lo que preferentemente se deberá evitar la presencia de discotecas o lugares que por su naturaleza requieran altos decibeles de sonido, a no ser que estos lugares estén aislados, de tal forma que no se transmita el sonido al exterior de playa.

Al momento de llevar a cabo un programa de conservación de estas especies, se deberá pedir la asesoría y autorización de la Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales (SEMARNAT).

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

### **VII.3. Conclusiones**

La zona donde se pretende la construcción y operación del proyecto ha sufrido impactos derivados de actividades antropogénicas y fenómenos meteorológicos extremos, provocando que el estado de conservación de la zona sea medio.

Tomando en cuenta que el proyecto no pretende remover ningún tipo de cobertura vegetal natural de la zona (manglar, selva mediana, matorral costero, vegetación de duna costera), ya que solo existe una cobertura vegetal de palmar de *Cocos nucifera*, esto no generará impactos que pudieran incrementar los impactos previos o deteriorar en mayor medida la calidad paisajística del sitio. Adicionalmente, el Promoviente se compromete a llevar a cabo las medidas de mitigación, prevención y compensación que sean necesarias durante todas las etapas del proyecto, entre las que se encuentran principalmente las actividades de reforestación de la zona con especies nativas y el mantenimiento y limpieza del área, lo cual mejorará la calidad de paisaje y el estado de conservación de la vegetación.

Es importante tomar en cuenta que las actividades de construcción y operación del proyecto se realizarán de acuerdo a lo establecido en la LGEEPA y demás instrumentos jurídicos aplicables al proyecto, con la finalidad de propiciar el desarrollo sustentable. Considerando lo anterior, se tiene presente que la operación del proyecto cumplirá con lo establecido en los instrumentos jurídicos que le aplican, además de que no generará impactos que pudieran causar desequilibrios ecológicos o deterioros grave a los recursos naturales, con repercusiones peligrosas para los ecosistemas, sus componentes o la salud pública dentro del Sistema Ambiental definido.

Tanto los puntos mencionados anteriormente, como los citados en los capítulos V y VI del presente documento, tienen como finalidad prioritaria mantener la calidad de los ecosistemas, mediante la mitigación, compensación y/o prevención de aquellos posibles impactos que pudieran presentarse durante la operación y el mantenimiento del proyecto.

El éxito de la aplicación de las medidas de mitigación, compensación y/o prevención, depende en gran medida de la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental, que permita estructurar las actividades, las políticas, los procedimientos, los procesos y los recursos naturales involucrados con la construcción, operación y el mantenimiento del restaurante, palapa y alberca, desde la perspectiva de mejoramiento del sistema ambiental en el que se encuentra ubicado el proyecto.

Este Sistema de Gestión Ambiental, deberá retomar los elementos relacionados con los procesos de construcción, mantenimiento y operación de la infraestructura existente; las regulaciones en materia ambiental aplicables; así como el contexto ecológico, urbano y social en el que se encuentra ubicado el proyecto; todo esto descrito ampliamente en el cuerpo del presente documento.

## MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

### “Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.

El mecanismo para determinar el éxito en la prevención de daños ecológicos o riesgos ambientales, será a través de la creación de los siguientes indicadores de desempeño ambiental que permitirán medir el éxito de la aplicación de las medidas de mitigación, compensación y/o prevención propuestas en el presente documento:

- Determinación de la cantidad de materia prima o energía usada.
- Cantidad de emisiones de CO2.
- Volumen de residuos sólidos producidos.
- Eficiencia de material y energía utilizada.
- Número de incidentes ambientales producidos.
- Porcentaje de residuos sólidos reciclados.
- Inversión económica en actividades de protección ambiental.

Dadas las características ambientales del sitio, se propone de manera adicional la aplicación de diversos programas con el propósito de lograr un aprovechamiento sustentable, entre estos se cuentan: Programa de separación de residuos sólidos, programa de educación ambiental, así como el Programa de ahorro, reciclaje y captación de recursos hídricos, orientados a mantener las condiciones ecológicas y ambientales de una manera estable y continua.

Ante este panorama, el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto cuenta con los elementos que le permiten un desarrollo sustentable, que aporte un beneficio económico a los pobladores de la región, haciendo uso de los recursos ambientales, tales como la selva, el agua y los valores culturales, de una manera sustentable, evitando la generación de desarrollos irregulares, que generan cambios de uso de suelo indiscriminados, afectando negativamente elementos ambientales tales como la cobertura vegetal, la biodiversidad y el recurso hídrico.

En virtud de los argumentos señalados en los párrafos anteriores, se puede asegurar que el proyecto, es totalmente sustentable, toda vez que se propone la realización de programas compatibles con la preservación de los servicios ambientales del sitio; además de que se advierte que por la realización de las obras, se presentaría un uso adecuado de los recursos que actualmente corren el riesgo de ser aprovechados de manera irregular.

Considerando lo anterior, así como la ubicación estratégica del sitio donde se pretenden operar las obras del proyecto, la propuesta de construcción y operación del

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**

**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

proyecto, se constituye como una alternativa de aprovechamiento sustentable de los recursos.

Por lo anterior se concluye que la operación del proyecto es factible de realizarse ya que promueve el desarrollo sustentable de la zona, sin la generación de impactos ambientales que pongan en riesgo ninguno de los elementos ambientales en los que se ubica.

# CAPÍTULO VIII

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**  
**“Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.**

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

- **ANEXO FOTOGRÁFICO**
- **MAPAS**

**BIBLIOGRAFIA**

- Álvarez del Toro, Miguel. Las Aves de Chiapas. Gobierno del Estado de Chiapas, México. 1980. Pp. 26, 32, 40, 47, 52, 81, 83, 85, 90, 173, 219 y 230.
- Álvarez del Toro, Miguel. Los Reptiles de Chiapas. Gobierno del Estado de Chiapas, México. 1982. Pp. 41-43, 49-56, 85-94 y 148-150.
- Álvarez del Toro, Miguel. Los Mamíferos de Chiapas. Gobierno del Estado de Chiapas, México. 1991. Pp. 39, 42, 45, 65, 96 y 112.
- Álvarez del Toro, Miguel. Chiapas y su Biodiversidad. Gobierno del Estado de Chiapas, México. 1993. Pp. 19-152.
- Anuario estadístico del estado de Chiapas, INEGI
- Aranda M. 2000. Huellas y Otros Rastros de los Mamíferos Grandes y Medianos de México. Instituto de Ecología, A. C., Xalapa, México. Pp. 212
- Cartas Climatológicas del estado de Chiapas, INEGI
- CEMDA (2008) Agua y Naturaleza en:  
[http://www.cemda.org.mx/artman/uploads/01\\_agua\\_y\\_naturaleza.pdf](http://www.cemda.org.mx/artman/uploads/01_agua_y_naturaleza.pdf)
- Geología del estado de Chiapas, INEGI,  
<http://mapserver.inegi.org.mx/geografia/espanol/estados/chis/geolo.cfm>
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

## MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

### “Construcción y Operación de una palapa, alberca y restaurante en la localidad de Puerto Arista, Chiapas”.

- Dir. técnica Lucia Yolanda Alonzo Olvera, Dir. de impacto ambiental Rosa María Gómez Sosa. La evaluación del impacto ambiental logros y retos para el desarrollo sustentable, emitido por la SEMARNAP y el Instituto Nacional de Ecología, Dirección General del Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental; emitido en noviembre del 2000. PP. 9,14, 25-26,49 Y 52.
- Instituto de Historia Natural del Estado de Chiapas. 1984, Aspectos Generales de la Ecología en el Estado de Chiapas. México. Pp 36-88.
- Ministerio del Medio Ambiente, 1997: Expediente de las respuestas a consultas sobre el estudio de impacto de la autovía orbital de Barcelona, documentación interna, inédito.
- Miranda, Faustino. La Vegetación de Chiapas. Gobierno del Estado de Chiapas, México. 1998. Pp. 209, 216, 247, 361, 384 y 479.
- Seoanez Calvo, Mariano, y Aguado Angulo, Irene, 1996: El medio ambiente en la opinión pública, Mundiprensa, Madrid.
- Puig Mediavilla, José, 1992: Industrias Químicas, Petroquímicas y Siderúrgicas, en Evaluación y Corrección de Impactos Ambientales, Serie: Ingeniería Geoambiental, ITGME, Madrid.
- Valencia, A. S. y G. Flores-Franco.2006. Catalogo de Autoridad Taxonómica del Genero Quercus, Fagaceas en México, Facultad de Ciencias, UNAM. Base de Datos SNIB – CONABIO. Proyecto CS008. México D. F. pp. 124.
- W. Canter, Larry, Manual de evaluación de impacto ambiental Técnicas para la elaboración de estudios de impacto, Aravaca, Madrid, 1998.