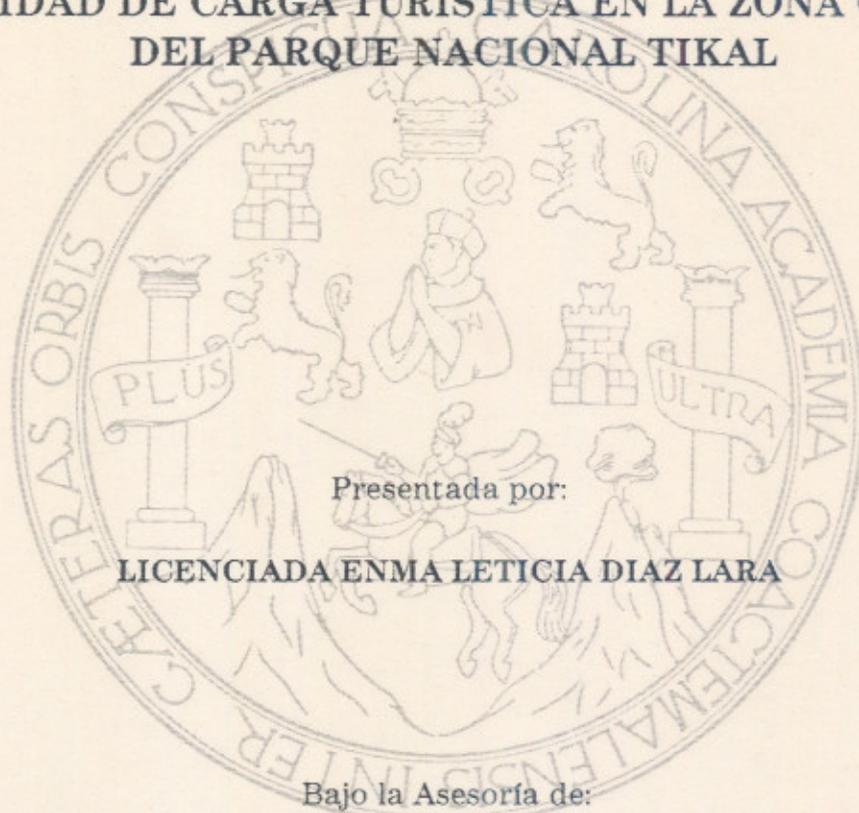


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
PROGRAMA DE MAESTRIA EN PLANIFICACION, DISEÑO Y MANEJO AMBIENTAL

TESIS

**CAPACIDAD DE CARGA TURISTICA EN LA ZONA CENTRAL  
DEL PARQUE NACIONAL TIKAL**



Presentada por:

**LICENCIADA ENMA LETICIA DIAZ LARA**

Bajo la Asesoría de:

Ing. Jorge Mario Del Valle

Al Conferírsele el Título de:

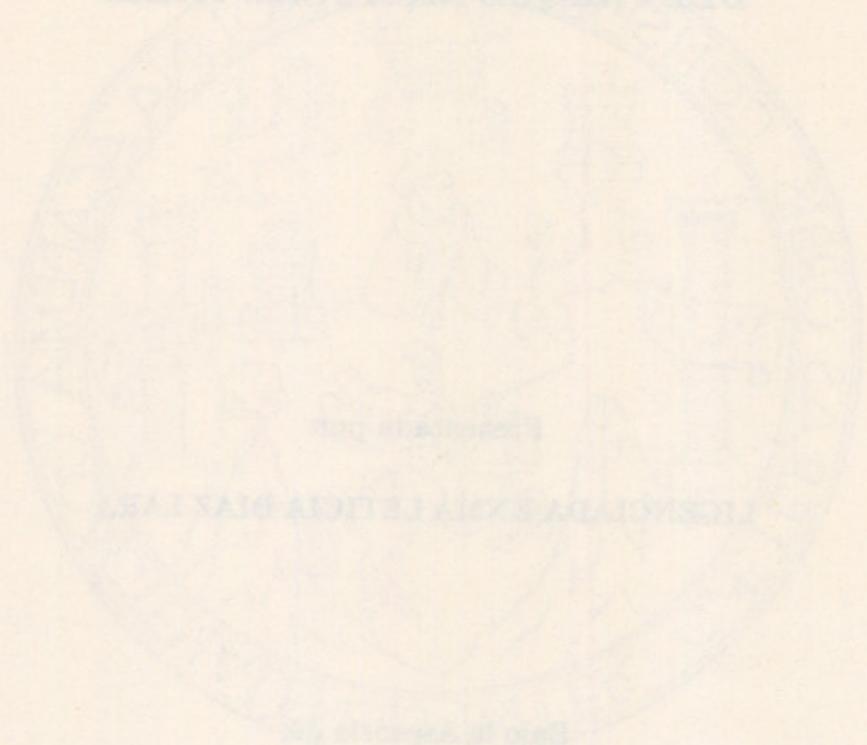
**MAGISTER SCIENTIAE CON ESPECIALIDAD EN  
PLANIFICACION, DISEÑO Y MANEJO AMBIENTAL**

Guatemala, julio de 1994

GOBIERNO DE GUATEMALA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
PROGRAMA DE MAESTRIA EN PLANIFICACION URBANA Y MANEJO AMBIENTAL

TESIS

CAPACIDAD DE CARGA TURISTICA EN LA ZONA CENTRAL  
DEL PARQUE NACIONAL TIKAL



Presentado por  
Lic. Jorge Mario Del Valle

Al Comisario de Tercer de

MAESTRIA EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN  
PLANIFICACION, DISEÑO Y MANEJO AMBIENTAL

Guatemala, Julio de 1984

DL  
02  
T(699)

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE  
ARQUITECTURA

ARQ.	JULIO COREA Y REYNA	DECANO
ARQ.	BYRON ALFREDO RABE	SECRETARIO
ARQ.	JOSE JORGE UCLES	VOCAL I
ARQ.	SILVIA EVANGELINA MORALES	VOCAL III
BR.	NEHEMIAS JARED MATHEU	VOCAL IV
BR.	OSCAR DANILO HUERTAS	VOCAL V

TRIBUNAL EXAMINADOR

ARQ.	JULIO COREA Y REYNA	DECANO
ARQ.	BAYRON ALFREDO RABE	SECRETARIO
M.A.	ARQ. MARCO ANTONIO TO QUINONEZ	COORDINADOR
MSC.	ARQ. ROBERTO MORALES	EXAMINADOR
MSC. LIC.	JUAN CARLOS GODOY	EXAMINADOR

12  
05  
1957

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE

ARQUITECTURA

DECANO	ARG. JULIO COREA Y REYNA
SECRETARIO	ARG. BYRON ALFREDO RABE
VOCAL I	ARG. JOSE JORGE UCLES
VOCAL III	ARG. SILVIA EVANGELINA HORALES
VOCAL IV	BR. NENE MIAS JARED MATHEN
VOCAL V	BR. OSCAR DANILLO HUERTAS

TRIBUNAL EXAMINADOR

DECANO	ARG. JULIO COREA Y REYNA
SECRETARIO	ARG. BYRON ALFREDO RABE
COORDINADOR	M.A. ARG. MARCO ANTONIO TO QUINONES
EXAMINADOR	Msc. ARG. ROBERTO HORALES
EXAMINADOR	Msc. Lic. JUAN CARLOS GODOY

## DEDICATORIA

- A DIOS: Por su inagotable fuente de amor.
- A MI PADRE: Julio B. Díaz Véliz, en memoria a sus dulces y sabias enseñanzas, mi amor eterno.
- A MI MADRE: Carlota Lara, mi mejor amiga, mi ejemplo y mi guía, sea esta una mínima recompensa a sus múltiples esfuerzos.
- A MIS HERMANOS: Roberto y Marco Antonio Díaz Lara, por su valioso ejemplo.
- A MI ESPOSO: Pedro Julio Gordillo Barillas, por su respaldo, y paciencia mi amor eterno.
- A MIS HIJOS: Pedro Julio y Juan Pablo Gordillo Díaz para poderles guiar con sabiduría, mi amor eterno



## AGRADECIMIENTOS

Patentizo mi especial agradecimiento al Lic. Miguel Cifuentes MSc., Catedrático, Amigo, y Asesor de Tesis; a Aleyda Pérez, por su orientación ; al Ing. Jorge Mario Del Valle por sus enseñanzas, a Luis Contreras, Héctor Sánchez y Julio Pérez por su ayuda; a Otto Fajardo por su colaboración, al Arq. Pedro Julio Gordillo por su inagotable respaldo.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

AGRADECIMIENTOS

Patentizo mi especial agradecimiento al Lic. Miguel Cifuentes  
MSc., Catedrático, Amigo, y Asesor de Tesis; a Alejandra Pérez,  
por su orientación; al Ing. Jorge Mario Del Valle por sus  
enseñanzas, a Luis Contreras, Héctor Sánchez y Julio Pérez  
por su ayuda; a Otto Patardo por su colaboración, al  
Lic. Pedro Julio Gordillo por su inapreciable respaldo.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

## I N D I C E

- A.- RESUMEN
- I.- INTRODUCCION
- II.- ANTECEDENTES
- III.- JUSTIFICACION
- IV.- OBJETIVOS
- V.- HIPOTESIS

### SECCION I

- 1.- PASADO Y PRESENTE DE LAS AREAS PROTEGIDAS
- 2.- PORQUE PROTEGER
- 3.- CATEGORIAS DE MANEJO
  - 3.1 Reservas de la Biosfera
    - 3.1.1 Categoría Tipo VI -- RBM
    - 3.1.2 Estructura
    - 3.1.3 Zonificación
    - 3.1.4 Areas Núcleo
      - 3.1.4..1 Zona Natural o Núcleo (RBM)
  - 3.2 Parque Nacional
    - 3.2.1 Estructura
- 4.- Esquema Institucional del CONAP
  - 4.1 Decreto Número 4-89 Ley de Areas Protegidas
  - 4.2 Decreto Número 5-90 Reserva de Biosfera Maya
- 5.- Aspecto Institucional Unidad Administradora del Parque
  - 5.1 Diagnóstico del Parque Nacional Tikal
  - 5.2 Plan de Manejo
  - 5.3 Zonificación
  - 5.4 Problemática General del Parque
  - 5.5 Visitantes
  - 5.6 Sitios de Visita
  - 5.7 Patrones de Visita
  - 5.8 Capacidad de Manejo
    - 5.8.1 Personal
    - 5.8.2 Equipo
    - 5.8.3 Recursos
  - 5.9 Esquema Plan de Manejo

I N D I C E

RESUMEN	A.-
INTRODUCCION	I.-
ANTECEDENTES	II.-
JUSTIFICACION	III.-
OBJETIVOS	IV.-
METODOS	V.-
SECCION I	
PARADO Y PRESERVA DE LAS AREAS PROTEGIDAS	1.-
MOTIVOS PROTECTOR	1.-
CATEGORIAS DE MANEJO	1.-
1.1 Reservas de la Biosfera	
1.1.1 Categoria Tipo VI -- RNM	
1.1.2 Reservas	
1.1.3 Conilaciones	
1.1.4 Areas Nucleo	
1.1.4.1 Zona Natural o Nucleo (RNM)	
1.2 Parque Nacional	
1.2.1 Reservas	
4.- Reservas Institucionales del CONAP	
4.1 Decreto Número 4-88 Ley de Areas Protegidas	
4.2 Decreto Número 5-90 Reservas de Biosfera Maya	
5.- Aspecto Institucional Unidad Administradora del Parque	
5.1 Diagnostico del Parque Nacional Tikal	
5.2 Plan de Manejo	
5.3 Conilacion	
5.4 Problemas Generales del Parque	
5.5 Visitantes	
5.6 Sitios de Visita	
5.7 Patrones de Visita	
5.8 Capacidad de Manejo	
5.8.1 Personal	
5.8.2 Equipo	
5.8.3 Recursos	
5.9 Reservas Plan de Manejo	

SECCION II  
TURISMO Y AREAS PROTEGIDAS

6.- TURISMO - DESARROLLO Y AMBIENTE

- 6.1 Turismo - Importancia del fenómeno turistico
- 6.2 Orígenes históricos del turismo
- 6.3 Turismo y Desarrollo
- 6.4 Turismo como receta económica
- 6.5 El turismo en Guatemala
- 6.6 El medio ambiente - Las relaciones entre medio ambiente y turismo
- 6.7 Turismo y Zonas de Reserva

7.- ECOTURISMO: POTENCIALES Y ESCOLLOS

- 7.1 Turismo en las Areas Protegidas
- 7.2 Desventajas del Turismo Ecológico a Nivel Nacional
- 7.3 Turismo ecológico a nivel del parque
- 7.4 El papel de los operadores de giras
- 7.5 Capacidad de carga de las áreas protegidas
- 7.6 Impacto ambiental del turismo en las áreas protegidas
- 7.7 El turismo en el Parque Nacional Tikal

SECCION III

CAPACIDAD DE CARGA

8.- CONCEPTO DE CAPACIDAD DE CARGA

- 8.1 Situación actual del concepto de capacidad de carga
- 8.2 Consideraciones básicas
- 8.3 Metodología para determinar la capacidad de carga en un área protegida

SECCION IV

MARCO REFERENCIAL AREA DE ESTUDIO

9.- MARCO REGIONAL

- 9.1 Localización geográfica
- 9.2 Componentes de las regiones Fisiográficas
- 9.3 Características y valores Naturales y Culturales
- 9.4 Area de Estudio
  - 9.4.1 Ecología

SECCION II  
TURISMO Y AREAS PROTEGIDAS

6. -- TURISMO - DESARROLLO Y AMBIENTE

- 6.1 Turismo - Importancia del turismo
- 6.2 Origenes históricos del turismo
- 6.3 Turismo y Desarrollo
- 6.4 Turismo como factor económico
- 6.5 El turismo en Guatemala
- 6.6 El medio ambiente - las relaciones entre medio ambiente y turismo
- 6.7 Turismo y Zonas de Reserva

7. -- ECOTURISMO: POTENCIALES Y ESCOLIOS

- 7.1 Turismo en las Areas Protegidas
- 7.2 Ventajas del Turismo Ecológico a Nivel Nacional
- 7.3 Turismo ecológico a nivel del parque
- 7.4 El papel de los operadores de guías
- 7.5 Capacidad de carga de las áreas protegidas
- 7.6 Impacto ambiental del turismo en las áreas protegidas
- 7.7 El turismo en el Parque Nacional Tikal

SECCION III

CAPACIDAD DE CARGA

8. -- CONCEPTO DE CAPACIDAD DE CARGA

- 8.1 Situación actual del concepto de capacidad de carga
- 8.2 Consideraciones básicas
- 8.3 Metodología para determinar la capacidad de carga en un área protegida

SECCION IV

MARCO REFERENCIAL AREA DE ESTUDIO

9. -- MARCO REGIONAL

- 9.1 Localización geográfica
- 9.2 Componentes de las regiones fisiográficas
- 9.3 Características y valores naturales y culturales
- 9.4 Área de estudio
  - 9.4.1 Ecología

## SECCION V

### PROCEDIMIENTO METODOLOGICO PARA ESTABLECER CAPACIDAD DE CARGA

#### 10.- CONSIDERACIONES BASICAS

#### 11.- METODOLOGIA DE TRABAJO

- 11.1 Universo de Trabajo
- 11.2 Recursos Materiales
- 11.3 Descripción de los sitios de visita en el Parque Nacional Tikal a los cuales se estableció la capacidad de carga

## SECCION VI RESULTADOS

#### 12.- CAPACIDAD DE CARGA FISICA (CCF)

##### 1.- CALZADA MALER (a)

- 1.1 Capacidad de Carga Física
- 1.2 Capacidad de Carga Real

##### 2.- CALZADA MENDEZ (b)

- 2.1 Capacidad de Carga Física
- 2.2 Capacidad de Carga Real

##### 3.- CALZADA MAUDSLAY (c)

- 3.1 Capacidad de Carga Física
- 3.2 Capacidad de Carga Real

##### 4.- CALZADA TOZZER (d)

- 4.1 Capacidad de Carga Física
- 4.2 Capacidad de Carga Real

##### 5.- PLAZA MAYOR (e)

- 5.1 Capacidad de Carga Física
- 5.2 Capacidad de Carga Real

##### 6.- COMPLEJO "Q" (f)

- 6.1 Capacidad de Carga Física
- 6.2 Capacidad de Carga Real

##### 7.- MUNDO PERDIDO (g)

- 7.1 Capacidad de Carga Física
- 7.2 Capacidad de Carga Real

SECCION V

PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO PARA ESTABLIRER CAPACIDAD DE CARGA

10.- CONSIDERACIONES BASICAS

11.- METODOLOGIA DE TRABAJO

- 11.1 Universo de Trabajo
- 11.2 Recursos Materiales
- 11.3 Descripción de los sitios de visita en el Parque Nacional Tikal a los cuales se estableció la capacidad de carga

SECCION VI  
RESULTADOS

12.- CAPACIDAD DE CARGA FISICA (CCF)

1.- CALZADA RAIVER (a)

- 1.1 Capacidad de Carga Física
- 1.2 Capacidad de Carga Real

2.- CALZADA KENDZ (b)

- 2.1 Capacidad de Carga Física
- 2.2 Capacidad de Carga Real

3.- CALZADA MAUSLAY (c)

- 3.1 Capacidad de Carga Física
- 3.2 Capacidad de Carga Real

4.- CALZADA TOXER (d)

- 4.1 Capacidad de Carga Física
- 4.2 Capacidad de Carga Real

5.- PLAZA MAYOR (e)

- 5.1 Capacidad de Carga Física
- 5.2 Capacidad de Carga Real

6.- COMPLEJO "Q" (f)

- 6.1 Capacidad de Carga Física
- 6.2 Capacidad de Carga Real

7.- MUNDO PERDIDO (g)

- 7.1 Capacidad de Carga Física
- 7.2 Capacidad de Carga Real

8.- TEMPLO IV (h)

8.1 Capacidad de Carga Física

8.2 Capacidad de Carga Real

13.- CAPACIDAD DE CARGA REAL  
(Factor de Corrección)

13.1 Brillo Solar (FC1 o FCs)

13.2 Precipitación (FC2 o FCp)

13.3 Pendientes (FC3 o FCs)

13.4 Disturbios de la Fauna (FC4 o FCf)

13.5 Criterios de Comodidad (FCn)

14.- CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA O PERMISIBLE (CCE)

14.1 Capacidad de Carga Efectiva (criterios)

14.2 Capacidad de Carga Efectiva o Permissible

15.- DISCUSION DE RESULTADOS

16.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

17.- ANEXOS

18.- BIBLIOGRAFIA

8 - TÍTULO IV (b)

- 8.1 Capacidad de Carga Placa
- 8.2 Capacidad de Carga Real

13 - CAPACIDAD DE CARGA REAL  
(Factor de Corrección)

- 13.1 Brillo Solar (FCI o FCS)
- 13.2 Presipitación (FCI o FCS)
- 13.3 Pendientes (FCI o FCS)
- 13.4 Distribución de la Fama (FCI o FCS)
- 13.5 Criterios de Comodidad (FCI)

14 - CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA O PERMISIBLE (CCE)

- 14.1 Capacidad de Carga Efectiva (Criterios)
- 14.2 Capacidad de Carga Efectiva o Permissible

15 - DISCUSION DE RESULTADOS

16 - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

17 - ANEXOS

18 - BIBLIOGRAFIA



Fotografía No. 1.: Vista Templo I Gran Jaguar  
Parque Nacional Tikal  
Fotos: Arq. Pedro Julio Gordillo

Vinieron Junto TEPEU y GUCUMATZ, en la oscuridad,  
en la noche, y hablaron entre si y meditando, se  
pusieron de acuerdo, juntaron sus palabras y su  
pensamiento.

Entonces dispusieron la creacion y crecimiento de  
los arboles y los bejucos y el nacimiento de la  
vida y la creacion del hombre. Popol Vuh



Fotografía No. 1. Vista Templo I Gran Jaguar  
Parque Nacional Tikal  
Foto: Arq. Pedro Julio Gordillo

Vieron Junto TEPEU y BUCUMATZ, en la oscuridad,  
en la noche, y hablaron entre sí y meditando, se  
pusieron de acuerdo, juntaron sus palabras y su  
pensamiento.

Entonces dispusieron la creación y crecimiento de  
los árboles y los animales y el nacimiento de la  
vida y la creación del hombre.  
Poniendo

## I.- RESUMEN:

El trabajo de Investigación aquí presentado, se titula "Capacidad de Carga Turística en la Zona Central del Parque Nacional Tikal" el cual abarca la parte de uso público, que tiene una extensión de 4 Km<sup>2</sup> del total de 576 Km<sup>2</sup> que mide el parque en totalidad (4 km<sup>2</sup>/576 Km<sup>2</sup>). La tesis, es pionera en Guatemala, y lo que se pretende establecer, en el parque, es su "límite de capacidad de uso". Un ensayo, que permita brindar opciones al visitante sin que las mismas ocasionen disturbios en el área de Conservación.

Sin embargo, una evaluación de impacto ambiental más profunda, es necesaria, a fin de poder incorporar más elementos de juicio en el desarrollo del plan de manejo del área, que prevengan o mitiguen los aspectos negativos, que puedan estarse ocasionando.

Parque Nacional Tikal, es una de las áreas, de conservación, que cuenta con el mayor número de visitantes en Guatemala, sin embargo no cuenta con Plan de Manejo actualizado. El año 1,992 es el que presenta mayor afluencia de turismo al parque, habiendo ingresado 94,320 turistas extranjeros, y 16,596 nacionales, haciendo un total de 110,916 visitantes. (32)

Para establecer la capacidad de carga turística en el parque, se consideró evaluar con la metodología: La capacidad de carga física (CCF); capacidad de carga real (CCR); y capacidad de carga efectiva o permisible (CCE). La CCF, está dada por la relación simple entre el espacio y la necesidad normal de espacio por visitante; la CCR se determina sometiendo la CCF a una serie de factores de corrección (reducción), definidos en función de las características particulares del sitio.

Los factores de corrección se obtienen considerando variables físicas, ambientales, ecológicas, sociales y de manejo; y la CCE toma en cuenta el "límite aceptable de uso", al considerar la capacidad de manejo de la administración del área, que incluye variables como: respaldo jurídico, políticas, equipamiento, dotación de personal, financiamiento, infraestructura, facilidades.

La deficiencia en la capacidad de manejo es uno de los problemas crónicos y críticos de las áreas protegidas de los países en desarrollo; Tikal no es la excepción, y por lo mismo no puede ser ignorado al determinar la forma y niveles de visitación factibles de ordenar y manejar.

Para este efecto, se definió la capacidad de manejo (15%, 25%, 50%, 75%, y 100%) mínima necesaria, para establecer la capacidad de manejo efectiva. (cuadro No. 2)

La capacidad de manejo actual prevaleciente en el parque es de 15%, debiéndose considerar este dato muy importante, ya que el "límite aceptable de uso" es proporcional a la capacidad de manejo, por lo que debe considerarse esto como fundamento, para definir la capacidad de cada sitio para aceptar visitantes.

La variable "visitas/tiempo/sitio" es efectiva como medio para prever, o medir un impacto, en virtud que una misma persona visitando un sitio repetidamente, en un tiempo determinado ocasionará también un efecto repetido, por lo que se sometió la capacidad de carga real (CCR) a los períodos de visita/día, a efecto de comparar la capacidad de manejo mínima y la capacidad de carga real con las correcciones, más esta última variable. (cuadro No. 3)

La capacidad de carga menor encontrada es la que debe utilizarse como línea base, lo cual corresponde a la variable Capacidad de Manejo Actual (15%) Cuadro No. 2.

Se recomienda que se utilice esta información para normar las visita y los periodos de visita (visitantes/día), como un primer paso a toda una evaluación que el parque necesita.

I.-INTRODUCCION

Las áreas silvestres de la región Latinoamericana juegan un papel fundamental en el mejoramiento del nivel de vida de su población, pues contienen ecosistemas de importancia vital para el hombre, como son los bosques tropicales, zonas montañosas, pantanos, praderas, bosques seco y espinoso etc. así como otro sistema natural estrechamente ligada a estos.

Las áreas silvestres protegidas, juegan un papel importante en el ecodesarrollo de un país. Pueden contribuir en la realización de los objetivos científicos, ecológicos y políticos del país. Entonces sí las áreas protegidas van a jugar un importante papel en el ecodesarrollo deben de recibir la atención que se merecen, especialmente cuando son ecosistemas valiosos ó únicos; recursos genéticos; paisajes de gran belleza; ecosistemas muy frágiles, con especies altamente amenazadas, de distribución restringida, o bien que estén proporcionando un beneficio inmediato a la población local; bienes y servicios que las mismas proporcionan a la población guatemalteca y en general valores naturales y culturales que forman parte del patrimonio del país.

Las necesidades actuales del estilo de desarrollo y el acelerado crecimiento de la población en la últimas décadas en los países latinoamericanos han llevado a un sobreuso de sus recursos naturales y a escuelas muy negativas como es la destrucción, a veces irreversible, de procesos y sistemas naturales vitales para el hombre.

Estos fenómenos, que pueden traducirse en degradación de ecosistemas y extinción de especies, agotamiento de los suelos y contaminación, entre otros problemas, significan en la práctica inseguridad alimentaria, pobreza, enfermedades, y en general una baja calidad de vida de la población, especialmente en las comunidades rurales.

La calidad de vida de una población esta íntimamente relacionada con su ambiente natural y como consecuencia el matrimonio real entre agotamiento y contaminación de los recursos naturales, culturales y la pobreza es un hecho, y los principales acreedores son el hombre mismo como consecuencia de su participación.

## II.- ANTECEDENTES

El sitio arqueológico "TIKAL" fue declarado el 26 de mayo de 1955, bajo la categoría de Parque Nacional, conjuntamente, con otras áreas incluidas bajo esta misma categoría. Su reglamentación se dió en 1957.

Tikal, es un sitio arqueológico, con una riqueza fundamental y maravillosa integración del Patrimonio Natural y Cultural. Con muchos otros sitios, Petén es en toda su extensión un sitio arqueológico, en donde existe una mezcla de grandes valores Culturales, Ecológicos, Científicos, Económicos y Sociales.

El Plan de Manejo fue elaborado hasta 1970, no está actualizado, y su enfoque es más dirigido al Patrimonio Cultural, a pesar de existir una mezcla de Patrimonio Natural y Cultural.

## III.- JUSTIFICACION

La determinación de la Capacidad de Carga turística en las áreas protegidas, es hoy en día una urgente necesidad dada la gran presión a que son objeto, por estar convirtiéndose progresivamente en populares destinos de vacación tanto para viajeros internacionales así como nacionales. El aumento de su popularidad esta siendo acompañado por la urgente necesidad de contar con planes de manejo, administración efectiva de las áreas y generación de fondos y capacitación de recurso humano, para mantener la integridad ecológica y cultural de éstas áreas. Se mantiene muy poca información en Guatemala, sobre el impacto del turismo en las áreas protegidas y hasta ahora, se han hecho esfuerzos mínimos para promover el turismo con bases ecológicas en Latinoamérica, y Tikal no es la excepción.

Las características biofísicas del área no permiten una actividad sin control; en especial el recurso suelo que posee un alto índice de fragilidad.

El no contar con un instrumento técnico actualizado que rija el manejo del Parque Nacional Tikal, y bajo las condiciones de fragilidad del ecosistema, existe la preocupación por el impacto que un turismo desordenado podría estar ocasionando en el área.

En tal virtud es importante el considerar establecer parámetros técnicos para buscar un equilibrio entre lo natural, lo cultural y las visitas, con el objeto de buscar el satisfacer las diferentes demandas.

#### IV.- OBJETIVOS

- 1.- Establecer la capacidad de carga turística del parque a fin de buscar parámetros que definan un equilibrio entre el área, la capacidad de manejo prevaleciente y el visitante, y lograr mitigar el posible impacto negativo que se este dando.
- 2.- Ofrecer una guía de plan de manejo que permita definir los principales programas, para mejorar la afluencia de turismo y establecer normas.
- 3.- Lograr la integración del Patrimonio Natural y Cultural con el objetivo de apreciar el valor que ambos poseen, a través de los programas de visitación, y buscar la identidad del visitante con el entorno.
- 4.- Ofrecer con este estudio un pequeño apoyo a la administración del parque.

#### V.- HIPOTESIS

Considerando que Parque Nacional Tikal, es uno de los Parques, más visitado, y no teniendo conocimiento sobre los efectos que los visitantes, pueden ocasionar; el establecer la "Capacidad de Carga" permitirá determinar parámetros y acciones a tomar a corto plazo, para un mejor control y equilibrio entre el manejo actual, y el visitante sin sobrepasar su "límite aceptable de uso".



## SECCION I

## ANTECEDENTES DE LAS AREAS PROTEGIDAS

## 1- PASADO Y PRESENTE DE LAS AREAS PROTEGIDAS:

## Pasado:

Las áreas protegidas empiezan a surgir y se crea el primer parque nacional del mundo en 1872 en Estados Unidos de Norteamérica, Yellowstone, como una previsión a resguardar las maravillas con las que Dios premió este maravilloso Planeta TIERRA, un planeta azul lleno de maravillosas criaturas y esculturas paisajísticas, y dentro de esto se escondía el futuro alimentario de los pobladores.

En Guatemala, se crea la primer Area con fines de conservación, en 1893 con el General Reyna Barrios denominada "Parque Nacional Aurora" era una finca inmensa que fue cercenada con el tiempo y así dio paso : al aeropuerto la aurora, a institutos e instituciones de esa zona circundante y al parque zoológico La Aurora.

Luego en el año de 1955 se declararon 11 áreas, todas bajo la categoría de Parque Nacional.

En 1989 a través del Decreto 4-89 Ley de Áreas Protegidas, se establecen 44 nuevas áreas, denominadas como áreas de protección especial, propuestas para ser declaradas legalmente, para lo cual debe realizarse el estudio técnico para establecer la categoría de manejo, a través de los objetivos primarios de conservación.

El año 1990 se declaran la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas con una extensión de 236,300 has. y la Reserva de Biosfera Maya con una superficie aproximada de 1.0 millón de hectáreas, artículo 1. del Decreto Número 5-90. (17)

La reserva de la Biosfera Maya es el área protegida más grande en Guatemala, incluye gran parte del departamento de Petén, y mantiene muestras de diferentes ecosistemas. De igual manera ofrece bienes y servicios (incentivos, económicos, ecológicos y sociales), a la población local, a nivel de región y a nivel nacional.

## 2- PORQUE PROTEGER

Las especies y poblaciones de flora y fauna que existen en el mundo, no viven independientemente, sino que presentan una gran interrelación entre sí, llegando en la mayoría de los casos a presentar dependencia una de otras.



Antes de la aparición del género humano, hace alrededor de un millón de años, no existió ninguna especie que hubiera sido capaz de manipular, transformar y sustituir los componentes físicos o biológicos del ecosistema, afectando con ello a las demás formas de vida con las que comparte el planeta.

El fuego fue la primera herramienta de gran impacto utilizada por los seres humanos. Aproximadamente diez mil años atrás, surgió la agricultura, actividad que implica una alteración radical del ambiente, incluyendo la sustitución de ciertas especies vegetales por otras que son de mayor interés humano por sus frutos, semillas, hojas o fibras.

Considerando, que estas alteraciones tenían más bien un carácter puntual, la naturaleza en su conjunto fue poco afectada. Lentamente, la población humana fue creciendo y con ello se fue incrementando su impacto sobre el ambiente natural. Junto con el aumento de la población creció la demanda que ella ejercía sobre los recursos naturales, tanto renovables como no renovables. A las necesidades de mera subsistencia que prevalecían en un comienzo, se fueron agregando mayores exigencias en cuanto a alimentación, vestuario y alojamiento siendo esta última la que ha provocado grandes cambios en ecosistemas volviéndose megápolis, que han convertido suelos fértiles en infraestructura de vivienda. No se puede dejar por un lado también la innovación tecnológica, que han registrado cambios gigantescos, lo que ha provocado un acelerado aprovechamiento de los recursos naturales y consecuentemente contaminación.

Sin embargo cabría mencionar que la tecnología no es un delito impulsarla, sino que debe hacerse acorde a las características ecológicas, políticas y socioideológicas de las poblaciones a fin de lograr ecotécnicas apropiadas, que sí logran satisfacer todas las demandas incluyendo las económicas y logran el equilibrio cultural inminente en cada nación. Características vernáculas son necesarias de considerar cuando a tecnología se requiere para lograr un desarrollo realmente sustentable, exitoso y balanceado, entre las demandas ecológicas y económicas.

La satisfacción de demandas, ecológicas, económicas y sociales, pueden verse realizadas a través de una política de desarrollo en la que se incluya el respeto, la equidad y participación responsable de todos los sectores. Se plantea entonces que la conservación o protección de Áreas Silvestres o naturales pueden cumplir con estos satisfactores.

El reto hoy entonces de la conservación de áreas silvestres es demostrar que SON MODELO DE DESARROLLO porque protegen ecosistemas naturales, proveen de beneficios económicos por extracción de recursos en las áreas y proveen de beneficios sociales desde el punto de vista del turismo.

### 3- CATEGORIAS DE MANEJO

#### 3.1 Reservas de la Biosfera

En virtud que debe designarse un área de conservación en cada una de las regiones naturales del mundo, para proteger y mantener muestras de cada región en un estado inalterado, para proteger todos los materiales genéticos que contienen y para procurar una investigación incluyendo la monitoria de los ecosistemas naturales y para las actividades educativas y de formación que precisan medios naturales. Se considera la Reserva de Biosfera como una posibilidad que dentro de esta categoría que incluye grandes extensiones de terreno, se puedan incluir sistemas naturales bajo otras categorías de manejo que coadyuven a la protección y conservación de los diferentes ecosistemas naturales. (11, 17, 41)

Las Reservas de la Biosfera, son áreas de importancia mundial en términos de sus recursos naturales y culturales. Son lo suficientemente extensas para constituir unidades de conservación eficaces que permitan la coexistencia armoniosa de diferentes modalidades de conservación, uso y aprovechamiento, sostenible de los recursos. Estas reservas tienen un valor particular, por ser modelo o patrones para medir los cambios de la biosfera como un todo, a largo plazo. Deberán ser objeto de una protección jurídica a largo plazo. Cada reserva de la biosfera, antes de recibir su designación oficial como tal, debe ser aprobada por el Consejo Coordinador Internacional del Hombre y la Biosfera. (11, 17, 18)

Cada reserva de la biosfera debe ser dividida en zonas para dirigir bien su manejo, y hacer compatibles la variedad de actividades que en la reserva se permitan, a través de estas diferentes zonas. Las mismas van desde zonas muy estrictas ó intangibles, ZONA NUCLEO, hasta de aprovechamiento, y algo muy especial que tiene esta categoría es que casi la única categoría que permite asentamientos humanos aparte del administrativo, los cuales deben estar en zonas compatibles para este fin y bajo los lineamientos y políticas de conservación de toda la reserva.

##### 3.1.1 Categoría Tipo VI ----Reserva de Biosfera Maya

La Reserva de Biosfera Maya esta ubicada al Norte del departamento de Petén, y comprende parte de los municipios de Melchor de Mencos, Flores, San José, San Andrés y la Libertad. (18)

La RBM forma parte de un conjunto de áreas protegidas que incluye bosques contiguos de la Reserva de la Biosfera de Montes Azules y Calakmul en México y la Reserva Natural del Río Bravo en Belice.

### 3.1.2 Estructura:

El detalle de los objetivos y características, determinan las diversas funciones, bienes y servicios que se espera de las reservas de biosfera.

Dentro de los objetivos de Manejo establecidos para la RBM, según decreto 4-89 se tiene:

Los principales objetivos de manejo de estas áreas serán el dar oportunidad a diferentes modalidades de utilización de la tierra y demás recursos naturales tanto el uso y aprovechamiento sostenible de recursos naturales del área con énfasis en las actividades tradicionales y actividades humanas estables, así como la conservación de núcleos de conservación más estricta. Proveen oportunidades para la investigación ecológica, particularmente estudios básicos, ya sea en ambientes naturales o alterados. Son sitios importantes para el monitoreo ambiental. Proveen facilidades para la educación ambiental y capacitación, así como para el turismo, recreación controlados y orientados hacia la naturaleza. (17, 19)

### 3.1.3 Zonificación:

El área protegida de la Reserva Maya, tendrá la categoría de "Reserva de Biosfera" y se zonificará en los siguientes tipos de áreas:

- a. Areas Núcleo
- b. Areas Culturales
- c. Areas de Usos Múltiples
- d. Areas de Recuperación

### 3.1.4 Areas Núcleo

Las áreas núcleo oficialmente establecidas son las siguientes:

1. Parque Nacional Tikal
2. Biotopo Protegido San Miguel La Palotada
3. Biotopo Protegido Dos Lagunas
4. Biotopo Protegido Laguna del Tigre - Río Escondido

Areas Nuevas:

1. Parque Nacional Mirador - Río Azul
2. Parque Nacional Laguna del Tigre
3. Parque Nacional Sierra de Lacandon

#### 3.1.4.1 Zona Natural o Núcleo: (RBM)

Los objetivos primordiales de las áreas núcleo de la Reserva son: La preservación del ambiente natural, conservación de la diversidad biológica y de los sitios arqueológicos, investigaciones científicas, educación conservacionista y turismo ecológico y cultural muy restringido y controlado. En estas áreas es prohibido cazar, capturar y realizar cualquier acto que disturbe o lesione la vida o integridad de la fauna silvestre, así como cortar, extraer o destruir cualquier espécimen de flora silvestre, excepto por motivos técnicos de manejo que sean necesarios para asegurar su conservación. En todo caso solo podrán hacerlo las autoridades administradoras del área con la debida autorización. Además no se permitirán asentamientos humanos, excepto los que sean necesarios para la investigación y administración del área. Los terrenos serán fundamentalmente de propiedad estatal y/o municipal. El CONAP dará prioridad a la adquisición por parte del Estado o por organizaciones guatemaltecas sin fines de lucro dedicadas a la conservación de la naturaleza, de aquellos terrenos de propiedad particular que pudiesen estar dentro de las áreas núcleo. (17)

#### 3.2 Parque Nacional

Áreas relativamente extensas, esencialmente intocadas por la actividad humana, que contienen ecosistemas, rasgos o especies de flora y fauna de valor científico y/o maravillas escénicas de interés nacional o internacional en el cual los procesos ecológicos y evolutivos han podido seguir su curso espontáneo con un mínimo de interferencia. Estos procesos pueden incluir algunos acontecimientos que alteren los ecosistemas tales como los incendios debidos a causas naturales, brotes de plagas o enfermedades, tempestades y otros; pero excluyen necesariamente los disturbios de cualquier índole causados por el hombre. Pueden ofrecer atractivos para visitantes y tener capacidad para un uso recreativo en forma controlada. En estas áreas está prohibido cortar, extraer o destruir cualquier espécimen de flora silvestre y cazar, capturar o realizar cualquier acto que lesione la vida o integridad de la fauna silvestre, excepto por motivos técnicos de manejo que sean necesarios para asegurar su conservación. En todo caso sólo lo podrán hacer las autoridades administradoras del área con la debida autorización, no será permitida la introducción de especies exóticas. No podrán constituirse servidumbres a favor de particulares en terrenos con estas categorías de manejo. (18)

Es prohibida la exploración y la explotación minera. Además no se permitirán asentamientos humanos, excepto los que sean necesarios para investigación y administración del área. Los terrenos deberán ser preferentemente de propiedad estatal o municipal. En el caso de propiedades particulares que pudieran encontrarse dentro de los límites de estas áreas legalmente declaradas, el CONAP, dará prioridad a la adquisición de los mismos por parte del Estado o por organizaciones guatemaltecas sin fines de lucro dedicadas a la conservación de la naturaleza.

### 3.2.1 Estructura

#### - OBJETIVOS DEL MANEJO

Protección, conservación y mantenimiento de los procesos naturales y la diversidad biológica en un estado inalterado, de tal manera que el área esté disponible para estudios e investigación científica, monitoreo del medio ambiente, educación y turismo ecológico limitado. El área debe perpetuar un estado natural, muestras representativas de regiones fisiográficas, comunidades bióticas y recursos genéticos.

#### - CRITERIOS DE SELECCION Y MANEJO

Áreas terrestres o acuáticas relativamente grandes que contienen muestras representativas de las principales regiones naturales, rasgos o escenarios donde las especies de plantas y animales, sitios geomorfológicos y hábitats son de especial interés científico educacional y recreativo.

Contiene uno o varios ecosistemas completos, materialmente inalterados por la explotación y ocupación humana. El recurso es manejado en un estado natural o casi natural y desarrollado de modo que pueda sostener actividades de educación en forma controlada.

En el área los visitantes tienen acceso al lugar bajo condiciones especiales, para propósitos de inspiración educacional cultural y recreacional. En muchos casos contendrán ecosistemas o formas de vida extremadamente vulnerables y zonas de biodiversidad, o bien serán importantes para la conservación de recursos genéticos. "Las disposiciones anteriores también serán aplicables a los parques nacionales, declarados con anterioridad a la vigencia de la Ley de Áreas Protegidas.

Sin embargo, para el manejo de dichos parques, el Consejo Nacional de Áreas Protegidas, podrá emitir disposiciones excepcionales y formular criterios particulares de la zonificación y uso a efecto de adecuar los objetivos de su conservación a las actuales circunstancias, en base a los usos

pertinentes (1) Acdo. Gub. número 263-92, del 28 de abril/92, publicado el 6 de mayo/92 en el Diario Oficial. (18)

#### **4. Esquema Institucional del CONAP:**

##### **4.1 Decreto 4-89 Ley de Areas Protegidas**

##### **1. Consejo Nacional de Areas Protegidas (CONAP):**

Se crea el Consejo Nacional de Areas Protegidas, con personalidad jurídica que depende directamente de la Presidencia de la República, cuya denominación abreviada en esta ley es "CONAP" o simplemente Consejo, como el órgano máximo de dirección y coordinación del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas, con jurisdicción en todo el territorio nacional.

##### **A. Objetivos generales de la Ley de Areas Protegidas:**

- a. Asegurar el funcionamiento óptimo de los procesos ecológicos esenciales y de los sistemas naturales vitales para beneficio de todos los guatemaltecos.
- b. Lograr la conservación de la diversidad genética de flora y fauna silvestres del país.
- c. Alcanzar la capacidad de una utilización sostenida de las especies y ecosistemas en todo el territorio nacional.
- d. Defender y preservar el patrimonio natural de la nación.
- e. Establecer las áreas protegidas necesarias, en el territorio nacional, con carácter de utilidad pública e interés social.

##### **B. Fines del CONAP:**

Los fines principales del Consejo de Areas Protegidas son:

- a. Propiciar la conservación y el mejoramiento del patrimonio natural de Guatemala.
- b. Organizar, dirigir y desarrollar el Sistema Guatemalteco de Areas Protegidas, SIGAP.
- c. Planificar y conducir una estrategia nacional para la conservación de los recursos naturales renovables de Guatemala.

- d. Coordinar la administración de los recursos de flora y fauna silvestres de la nación, a través de sus respectivos órganos ejecutores.

### C. Integración del CONAP

Para cumplir con sus fines y objetivos, el Consejo Nacional de Areas Protegidas estará integrado por los representantes de las entidades siguientes:

- a. Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA)
- b. Dirección General de Bosques y Vida Silvestre (DIGEBOS)
- c. Instituto Guatemalteco de Turismo (INGUAT)
- d. Instituto de Antropología e Historia (IDAEH)
- e. Centro de Estudios Conservacionistas (CECON/USAC)
- f. Instituto Nacional de Transformación Agraria (INTA)
- g. Oficina de Control de Areas de Reserva de la Nación (OCREN)
- h. Asociación Nacional de Municipalidades (ANAM)
- i. Asociación de "Amigos del Bosque"
- j. Consejo Técnico de Educación
- k. Asociación "Defensores de la Naturaleza"
- l. Consejo Nacional de Desarrollo Urbano y Rural
- ll. Un delegado del comite de Asociaciones Agrícolas, Comerciales, Industriales y Financieras (CACIF)
- m. Un delegado de los asociados no gubernamentales conservacionistas de la naturaleza que se creen en el futuro y registradas en el CONAP. (18)

### 4.2 Decreto Numero 5-90 Reserva de la Biosfera Maya

- a. Administración de la RBM

La administración de la Reserva Maya corresponderá a CONAP, según lo establecido en el Decreto 4-89 del Congreso, por medio de los siguientes mecanismos:

- a. Administración directa a través de su Secretaría Ejecutiva
- b. Supervisión y coordinación, a través de su Secretaría Ejecutiva, de las otras entidades que administran áreas dentro de la Reserva.

Se ratifica la adjudicación al Instituto de Antropología e Historia (IDAEH) para la administración del **Parque Nacional Tikal**, según lo expresado en el Acuerdo Gubernativo del 26 de mayo de 1955. Se declaran legalmente y se adjudican para su administración al Centro de Estudios Conservacionistas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, las unidades de Biotopos : Biotopo Protegido "Laguna del Tigre" - Río Escondido; Biotopo Protegido "San Miguel La Palotada"; Biotopo Protegido "Dos Lagunas" (17, 18)

## 2. Instituto de Antropología e Historia (IDAEH):

El IDAEH, es el instituto responsable de velar por la protección del Patrimonio Cultural (todos los sitios arqueológicos Mayas) en Guatemala, y es la institución que tiene bajo su administración el Parque Nacional Tikal. (7)

## 3. Instituto Guatemalteco de Turismo (INGUAT):

El INGUAT, es la institución responsable de establecer las políticas sobre turismo, así como desarrollar las acciones del sector, tomando en consideración los componentes de orden social, económico, político de patrimonio natural y cultural del país.

El CONAP, como institución rectora aglutina en su seno la representatividad de las Instituciones que administran áreas de conservación, así como los sectores que están interrelacionados en actividades económicas, ecológicas y sociales en estas áreas. Para este fin esta bien definido el papel y la jurisdicción de cada uno de los representados en el CONAP, así como a nivel de Institución.

## 5. Aspecto Institucional Unidad Administradora Parque:

### 5.1 Diagnóstico del Parque Nacional Tikal:

El Parque Nacional Tikal, declarado bajo esta categoría el 26 de mayo de 1,955 se encuentra ubicado al Noreste del departamento de Petén, con una extensión de 576 km<sup>2</sup>.

También reconocido por UNESCO, en el año 1979, como "Patrimonio Cultural de la Humanidad". El contar TIKAL con un Patrimonio Natural de "Bosque Tropical" (subtropical cálido), y Patrimonio Cultural, es importante apoyar el

esfuerzo de UNESCO, para "la adopción de una política general encaminada a atribuir al patrimonio cultural y natural una función en la vida colectiva y a integrar la protección de ese patrimonio en los programas de planificación general". (7, 8)

Esta innovación se ve concretada a través de la elaboración de la Convención para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural, más conocida como Convención sobre el PATRIMONIO MUNDIAL. "La convención se inspiró en la idea de que hay algunos sitios del patrimonio mundial natural y cultural que son tan excepcionales y cuya importancia científica es tal, que su conservación y protección para las generaciones presentes y futuras no solo interesa a un país determinado sino al conjunto de la comunidad Internacional". (8)

Esta unidad de conservación, tiene una integración de Patrimonio Natural y Cultural, lo cual la designa con una especial importancia. Contiene muestras representativas de ecosistemas, con una alta biodiversidad. Además su cobertura boscosa es densa, la vegetación constituye biológicamente comunidades donde predominan los árboles latifoliados, con más de 25 metros de altura, muchos son árboles de hoja persistente, pero también los caducifolios en la época seca, lo cual es coincidente para un gran número de floración. Los árboles y palmas del bosque que alcanzan mayor altura son los de los géneros Brosimum, Acharas, Lonchocarpus, Spondias, Pouteria, Sabal, Cedrela, Swietenia, Ficus. (7) (lista No. 1)

En especies de vida silvestre existe una gran diversidad, especialmente en aves. (53) (lista No. 2)

## 5.2 PLAN DE MANEJO

El plan de manejo fue elaborado en 1970, y a la fecha no se ha actualizado. No cuenta tampoco con planes operativos para facilitar la implementación de los Programas necesarios, o importantes, con las actividades establecidas para lograr un mejor control en la visita, principalmente.

A pesar de que se ha realizado mucha investigación en el parque, no se tiene una compilación de todos los estudios realizados. A la fecha se tiene un programa especial de Peregrine Fund, sobre aves de presa, y estudios adicionales, por ellos mismos. Estudios sobre aves de tikal se tienen varios, de hecho "Las Aves de Tikal" de Smithe, quien describe más de 280 especies para Tikal, se inicia desde años sesenta. Se han elaborado tesis de grado, así como estudios de científicos extranjeros y nacionales, por universidades nacionales y extranjeras. Por el Centro de Estudios

Conservacionistas (CECON), se elaboro Arboles de la Biosfera Maya, Peten "Guía para las especies del Parque Nacional Tikal" en 1992. Y mucha mas información que no se está aquí enumerando, ya que solo son pocos ejemplos, y aislados los que se mencionan.

Existe información que permitirá, iniciar pronto la actualización del plan de manejo, enriquecido con todas estas investigaciones, y que además la mayoría son recientes.

### 5.3 ZONIFICACION

El parque no cuenta con zonificación, inclusive en el plan de manejo no cuenta con la misma, lo que permitiría tener mayores opciones en cuanto al manejo de la visita al parque, en brindar otras áreas, y disminuir la presión sobre los 4 km<sup>2</sup> que actualmente se tiene acceso sobre el total de los 54km<sup>2</sup> que tiene de extensión el parque.

Es necesario establecer varias zonas que permitan diversificar las actividades, y también establecer zonas de uso intensivo, extensivo, de recuperación, zona histórico- cultural, zona científica, e inclusive una zona intangible.

Esto a la vez permitirá no solo disminuir la presión en algunos sitios muy particulares del parque, si no que permitirá desarrollar otras actividades científicas así como establecer áreas de circuitos turísticos con áreas vecinas como Uaxactun, o bien dentro de toda la extensión del parque.

### 5.4 PROBLEMATICA GENERAL DEL PARQUE

1. Los límites del parque están definidos, sin embargo, no existe un buen programa de protección, que incluya los 576 km<sup>2</sup> y la concentración del personal esta definida en solo los 4 km<sup>2</sup> que es la zona de visita y de mayor presión por el visitante.
2. El parque recibe visitantes durante todo el año, ya que no existen cierres temporales, y en determinadas épocas del año, es creciente la afluencia al mismo, lo que ocasiona altibajos en el personal, ya que no está en la capacidad de afrontar estas variables.
3. No existen normas ni regulaciones para el visitante, así como para los guías ni empresas turísticas, lo que ocasiona cierto desorden en la visita.
4. No se ha actualizado el plan de manejo elaborado en 1970.

5. El sistema de registro de visitantes no permite caracterizar a los visitantes.
6. Existe presión en los alrededores del parque por extracción de recursos.
7. Debe de incorporarse a todo el componente del Plan Maestro de la Reserva de Biosfera Maya, a Parque Nacional Tikal como zona Núcleo de la misma, para hacer mas congruente el manejo.

#### 5.5 VISITANTES NACIONALES

El acceso al parque por carretera es fácil, en buen estado, cuenta con medios de transporte particular y colectivo. Las denominaciones a que se ha hecho acreedor el parque, le han connotado de una mayor difusión a nivel mundial. El flujo anual de visitantes se ha incrementado significativamente. El año 1992 se superó el número de visitas tanto de extranjeros como nacionales siendo éstos: 94,320 turistas extranjeros y 16,596 nacionales con un total de 110,916, en comparación con el año 1991: que se tuvo 78,320 turistas extranjeros y 15,607 nacionales con un total de 94,450. En el año 1992 también se superó la cifra de más de 100,000 turistas europeos a Guatemala, lo que indica que ha habido incrementos inclusive a nivel nacional. (cuadro No. 1 graf. No. 1 y 2).

#### 5.6 SITIO DE VISITA

Dentro de los 576 km<sup>2</sup> que tiene de extensión el parque, únicamente, 16 km<sup>2</sup> están con potencial actual de visita, sin embargo, solamente 4 km<sup>2</sup> son los que tienen visita permanente y en diferentes épocas del año. Es decir que el área del parque que tiene toda presión de visita se concentra en esos 4 km<sup>2</sup>, en la zona central del parque.

Los sitios de visita son:

Las Plazas mas importantes:

- La Gran Plaza
- La Plaza de la Gran Pirámide o Mundo Perdido
- La Plaza de los Siete Templos
- La Plaza Este
- La Plaza Oeste

**Los principales Templos:**

- Templo I o Templo del Gran Jaguar
- Templo II o Templo de las Máscaras
- Templo III o Templo del Sacerdote Jaguar
- Templo IV
- Templo V
- Templo VI o Templo de las Inscripciones

**Complejos:**

- El complejo de las pirámides gemelas
- Complejo N
- Complejo O
- Complejo P
- Complejo Q
- Complejo R

**Acrópolis:**

- Acrópolis del Norte
- Acrópolis del Sur
- Acrópolis Central

**Calzadas:**

- calzada Méndez
- calzada Maler
- calzada Maudslay
- calzada Tozzer

### Otros puntos de interés:

- Grupo G
- Grupo F
- Palacio de las Ventanas

### 5.7 PATRONES DE VISITA

- La mayor parte de visitantes registrados, llegan al parque en grupos organizados, a cargo de agencias de viajes y conducidos por un guía. Esto se da en el turismo extranjero.
- Sin embargo también llega una buena cantidad de visitantes independientes, así como nacionales.
- La mayoría de grupos es la visita de un solo día, principalmente la de grupos de agencia.
- No es posible conocer los intereses, preferencias o impresiones de los visitantes, tiempos exactos de permanencia, demandas y necesidades, en virtud que no hay registro que considere todos estos aspectos.
- En relación a las entrevistas hechas al personal del parque, coincidieron que no existe capacitación en los guías y no hay normas para que los mismos laboren como tal.

### 5.8 CAPACIDAD DE MANEJO

Definida a través de los recursos con que cuenta la Administración del parque, para manejarlo, se realizó un análisis del personal, equipo, facilidades y recursos financieros actualmente existentes.

#### 5.8.1 Personal

El parque cuenta con el siguiente personal:

1	administrador
89	personas por renglón 011
62	personas por renglón 041
	Se distribuyen para guardaparques, misceláneos peones etc.
	Personal técnico no posee

### 5.8.2 Equipo

4 pick ups  
 1 micro bus pequeño  
 3 motocicletas  
 3 plantas  
 6 cabinas sanitarias  
 1 radio para comunicación  
 1 computadora  
 Equipo mínimo de oficina

### 5.8.3 Recursos Financieros

El parque depende principalmente de recursos asignados a través del presupuesto de gobierno a la Institución (IDAEH) que son aproximadamente Q.825,000.00 y el 85% es utilizado en pago de personal.

Se apoya con fondos privativos provenientes de:

- a) cobro de ingreso al parque
- b) ingreso al museo
- c) cobro al área de acampar

Las tarifas de cobro son:

Q.30.00 por ingreso al parque para extranjeros  
 Q.10.00 " " " " " nacionales  
 Q.30.00 diarios para acampar  
 Q.10.00 por ingreso al museo

Con esto se tiene un promedio de ingreso anual de Q,3,000.000.00. Estos fondos privativos se tienen que programar anualmente. Se distribuye principalmente en 3 grupos : grupo 1 : no personales (publicidad, propaganda, transporte encuadernación etc.) grupo 2: (materia, productos, herramientas, accesorios, repuestos. grupo 3: equipo y mobiliario, vehículos, mantenimiento.

Con el objeto de hacer un diseño inicial se propone en esta sección un esquema de PLAN DE MANEJO, que puede ser utilizado como guía, para ejercicio y posterior discusión y uso del mismo a través de consulta y participación de un equipo multidisciplinario, que trabaje con un enfoque intradisciplinario.

Se detalla un esquema de lo que puede ser considerado en la elaboración/actualización del Plan de manejo de Tikal, por la institución que administra el parque.

5.9

## ESQUEMA PLAN DE MANEJO

## I. CONTEXTO NACIONAL:

1. Introducción
2. Antecedentes
3. Objetivos Nacionales para la Conservación.
4. Estrategia Nacional de Conservación.
5. Región Biogeográfica

## II. CONTEXTO REGIONAL

## 6. Aspectos Generales:

- 6.1 El área de estudio
- 6.2 Características Biofísicas
  - a. Geología
  - b. Suelos
  - c. Clima y Temperatura
  - d. Topografía
  - e. Flora
  - f. Fauna
- 6.3 Características Culturales
  - a. Historia
  - b. Cultura
  - c. Arqueología
  - d. Antropología
  - e. Arte
- 6.4 Características Socioeconómicas
  - a. Economía Regional
  - b. Características Demográficas
  - c. Sistema Regional de transporte
  - d. Turismo, Recreación e Infraestructura existente.
- 6.5 Factores Institucionales
  - a. Institución Rectora
  - b. Integración a Sistema de Areas de Conservación
  - c. Institución Administradora

## 6.6 Significado del Area

- 6.6.1 Conclusiones

**7. ÁREAS Y SITUACIONES CRITICAS****8. MANEJO Y DESARROLLO DEL AREA****8.1 Objetivos de Manejo**

- Generales
- Específicos

**8.2 Limitaciones para la planificación y el manejo****8.3 Límites****8.4 Zonificación**

- 8.4.1 Zona de Protección Absoluta
- 8.4.2 Zona Científica
- 8.4.3 Zona Cultural
- 8.4.4 Zona de Uso Público
- 8.4.5 Zona de Recuperación

**8.5 Programas de Protección**

- 8.5.1 Subprograma de Protección de Patrimonio Natural y Cultural
- 8.5.2 Subprograma de Investigación Biodiversidad
- 8.5.3 Subprograma de Investigación Biofísica
- 8.5.4 Subprograma de Investigación Cultural
- 8.5.5 Subprograma de Investigación Ambiental

**8.6 Programa de Uso Publico**

- 8.6.1 Subprograma de Educación Ambiental
- 8.6.2 Subprograma de Interpretación y Turismo
- 8.6.3 Subprograma Monitoría y Cooperación Científica.

**8.7 Programa de Administración y Operaciones**

- 8.7.1 Subprograma de Mantenimiento y Construcciones
- 8.7.2 Subprograma administrativo
- 8.7.3 Subprograma de Manejo de Convenios
- 8.7.4 Subprograma de finanzas y bienes
- 8.7.5 Subprograma de Capacitación
- 8.7.6 Subprograma de Manejo de Personal
- 8.7.7 Subprograma de Relaciones Públicas

Presupuesto

Bibliografía

Anexos

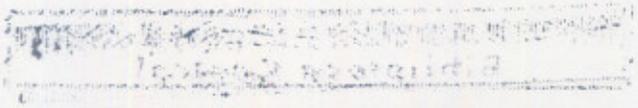
8.7 Programa de Administración y Operaciones

- 8.7.1 Subprograma de Mantenimiento y Construcciones
- 8.7.2 Subprograma administrativo
- 8.7.3 Subprograma de Manejo de Convenios
- 8.7.4 Subprograma de Finanzas y Bienes
- 8.7.5 Subprograma de Capacitación
- 8.7.6 Subprograma de Manejo de Personal
- 8.7.7 Subprograma de Relaciones Públicas

Presupuesto

Bibliografía

Anexos



## SECCION II

## TURISMO Y AREAS PROTEGIDAS

## 6. Turismo Desarrollo y ambiente:

Con este subtítulo se pretende suscitar la reflexión de los administradores del turismo y de los administradores del Medio Ambiente sobre uno de los fenómenos más significativos de la época contemporánea, el turismo y de las íntimas relaciones que este fenómeno tiene con el medio ambiente. Sin ninguna duda, los administradores del turismo vienen ocupándose desde hace varias décadas del hecho turístico y en los últimos años, se han venido preocupando por las repercusiones sobre el Medio. Sin embargo la formación se ha orientado preferencialmente a perfeccionar la administración de la empresa turística y muy rara vez a comprender el fenómeno como algo inherente a los estilos de desarrollo, en íntima vinculación con la oferta ambiental.

Por otra parte, los ambientalistas han empezado a preocuparse igualmente por el fenómeno del turismo, sobre todo por su impacto sobre los ecosistemas y sobre las sociedades nativas. Sin embargo, no se puede hablar todavía de una conciencia generalizada ni suficientemente amplia, que abarque los diferentes aspectos socio-ambientales del turismo. (23) Es importante señalar que para fines de lograr un turismo, bajo el concepto ecológico, (Ecoturismo), conlleva el poseer una integración con el medio, establecer una ética, responsabilidad en capacitación, para el personal que labora en este ámbito, en normas y comportamiento que deben de asumir las empresas, los guías, administradores de áreas y la misma visita. Es una comprensión integrada del fenómeno turístico en sus relaciones con el medio natural y social.

Para fines buscar la interacción y medidas que aclaren el proceso del turismo se tienen algunas teorías provisionales

- a. situar el fenómeno turístico dentro del proceso de desarrollo.
- b. circunscribir el alcance de la perspectiva ambiental
- c. busca profundizar en las relaciones entre el fenómeno turístico y el medio ambiente.

Esta división puede parecer artificial porque el medio ambiente no es un sector más de la actividad humana sino que penetra todas las formas como la sociedad se relaciona con la naturaleza, a través del trabajo y de la producción cultural. Sin embargo es una división que puede resultar útil para la introducción de un diálogo constructivo y fecundo entre ambas administraciones: Areas de conservación y Empresas de turismo.



### 6.1 Turismo - Importancia del fenómeno turístico

Cuando se habla del turismo, se cae muchas veces en la tentación de considerarlo como un fenómeno baladí ó superficial. Su imagen se asocia fácilmente, con el viajero desprevenido de la clase media que se lanza improvisadamente a la caza de sus añoranzas perdidas para regresar al poco tiempo al islote de su soledad cotidiana y a la rutina de su oficio burocrático. (23)

Sin embargo el hecho turístico es uno de los fenómenos más importantes de la historia contemporánea. En él se mezclan sin duda alguna la angustia del que desea abandonarse a sí mismo o renunciar momentáneamente a las circunstancias opresivas de la vida diaria, la superficialidad snobista de quien se pasea incómodamente llevando por el exiguo placer de acumular lugares en su cardex del viaje. Ello es cierto y esas actitudes forman parte del turismo contemporáneo. Pero igualmente el turismo ha brindado la oportunidad a grandes masas de la población, de escaparse a los estrechos límites de sus horizontes locales, de acercarse como simples curiosos o como observadores críticos a culturas diferentes ampliando en esta forma su propia visión del mundo.

Sin duda alguna, el intercambio cultural o la posibilidad de observación y de estudio de culturas diferentes no puede considerarse como prerrogativa del turismo contemporáneo. Hecateo, Herodoto pudieron tomar contacto con la mayor parte de las culturas mediterráneas de su tiempo. Las grandes expediciones que se inician tímidamente con el dominio del Mediterráneo en el siglo XII, y que culminan con el descubrimiento de América o con las misiones jesuíticas, en el Lejano Oriente rompieron los estrechos marcos de la cultura medieval. (23)

La formación de la cultura griega, con sus parámetros geométricos de abstracción filosófica y su descubrimiento de las equivalencias científicas se debió en gran medida al contacto sostenido y atento que pudo mantener con otros pueblos. De la misma manera surgió la cultura europea en la época de los renacimientos.

Igualmente la historiografía como esquema racional de comprensión de la evolución humana, surgen en Hecateo y Herodoto como descripción etnográfica de las diferentes culturas.

Sin embargo no todo acercamiento entre las culturas genera necesariamente riqueza histórica o progreso cultural. Una cultura puede ocasionar la muerte de otra, cuando persisten las relaciones desiguales de dominio y subordinación. Es por ello la importancia de prestarle al turismo la trascendencia

de que se merita, especialmente que en países en desarrollo son pobres, porque carecen de muchos aspectos puramente artificiales, sin embargo poseen un inmensa riqueza de patrimonios natural y cultural, el cual es un atractivo muy grande para el turismo internacional y nacional, con el consecuente incremento de divisas, que sino bien es positivo en algún sentido, esto merece entonces cuidar a la gallina de los huevos de oro, es decir prestarle entonces la merecida atención que se requieren las áreas objeto de atractivo turístico.

## **6.2 Orígenes históricos del turismo:**

Antes de entrar en el estudio de las relaciones entre el turismo y el medio humano, es indispensable analizar mas de cerca cual ha sido el origen de este fenómeno. El turismo, en el sentido estricto del vocablo, es un hecho moderno, con características específicas que lo diferencian de los movimientos poblacionales de épocas anteriores. Los grandes movimientos de los pueblos nómadas, así cumpliesen en ocasiones la definición propuesta por la OMT, no pueden considerarse turismo. Era mas bien una forma de vida y de subsistencia. Los viajes de la época renacentista, a pesar de que implicaban un retorno al país de origen, no entran muy adecuadamente en el concepto del turismo. Seria disonante calificar el viaje de Cristóbal Colon, como una empresa turística, e incluso de Marco Polo, figura que sin duda se acerca más a la imagen inquieta del turista. Eran navegantes profesionales. (23)

Los historiadores del turismo se explayan en la descripción de los fastuosos baños de Bahías durante el imperio Romano, recordados por la mayor parte de los escritores antiguos (Cicerón, Propriico, Marcial etc.), incluidos muchos otros pasajes de la historia que aun así no pueden considerarse como turismo.

Sin embargo el reto de analizar el turismo actual ante el rompimiento de barreras ideológicas y tecnológicas, es la clave.

## **6.3 Turismo y Desarrollo:**

Se ha visto que el turismo se fundamenta en desarrollo tecnológico que ha acortado las distancias, mejorado la infraestructura de los viajes y ampliado los márgenes del tiempo libre. Sin embargo, esta apariencia homogénea esconde grandes contradicciones.

La primera contradicción es que el desarrollo y el turismo no ha sido un proyecto cuantitativamente homogéneo. La segunda contradicción es que no ha sido siempre cualitativamente

satisfactorio. El turismo se ha expandido poderosamente en los países altamente desarrollados, tanto en relación a la oferta turística (turismo receptivo) como a la capacidad de desarrollar el turismo interior y exterior. Algunos datos para demostrar las inmensas distancias que separan el desarrollo turístico de los países centrales y periféricos: Europa absorbe el 62.3% de los turistas extranjeros en 1973 y el 66.6% en 1977. (23)

El movimiento de turistas extranjeros en el continente americano en 1977 fue de aproximadamente 43 millones (23% mundial) de los cuales mas de 320 millones corresponden a Estados Unidos y Canadá. Africa con todas sus potencialidades naturales y culturales recibe en cambio en 1970 2,360,000 visitantes y América del Sur dos millones y medio. Se puede apreciar mejor la diferencia, comparando los datos del turismo en el área del Gran Caribe. En 1977, esta subregión registro 96 millones de visitas de las cuales 84 corresponden a las costas del Golfo pertenecientes a Estados Unidos, 3.2 millones a México, 4.8 millones a Centro América y 1.4 millones a Colombia y Venezuela y el resto en el Caribe isleño.

Es obvio por otra parte que sean los países desarrollados los que hayan logrado un mayor apogeo turístico en base a su progreso tecnológico, a su capacidad de acumulación de capital y a una mayor proporción en la liberación del tiempo libre.

Otro de los hechos dentro del desarrollo de la producción capitalista es la concentración y la transnacionalización de la empresa turística.

#### 6.4 Turismo como receta Económica:

Desde el punto de vista exclusivamente económico, sin duda alguna, el turismo ha servido como elemento impulsor del desarrollo en los países pobres, algunos de los cuales dependen en un alto porcentaje de esta actividad para la captación de divisas. El turismo como receta económica, es una de las industrias mas importantes a nivel mundial y creció a un ritmo prodigioso durante el ultimo decenio. Los ingresos mundiales, por bienes y servicios pagados por turistas, excluyendo los pagos de pasajes, pasaron de 18,200 millones en 1970 a 92,000 en 1980.

Igualmente el turismo ha aumentado las posibilidades de empleo de países con economías atrasadas. Sin embargo, la transnacionalización de la empresa turística, si no esta sometida a reglamentaciones que favorezcan la economía del país, puede volatizar los beneficios, internos. Esta es, sin duda alguna, una amenaza, incluso para países de economía relativamente fuerte. La concentración económica y la

transnacionalización se expresan por ejemplo en la modalidad turística de los vuelos privados donde se rentan hasta medios de transporte.

El turismo hotelero representa un nivel intermedio entre la industria pesada y la industria de menor escala, pero si se tienen en cuenta los empleos indirectos generados por la afluencia turística, la inversión en turismo puede decirse que es favorable a la creación de empleos.

La economía turística no se reduce claro esta, a la creación de empleo, sino a muchas otras variables que no es posible analizar detenidamente. El turismo por ejemplo puede convertirse en ocasiones en un factor inflacionario importante en los países pobres, pero en otras circunstancias puede servir para brindar opciones de desarrollo, a regiones rurales de los países industrializados. (23)

#### 6.5 El Turismo en Guatemala

La presencia del turismo en la actividad económica del país, en los intercambios internacionales, en el equilibrio de la balanza de pagos, así como las transformaciones de orden socio-cultural que ejerce en las comunidades, lo sitúan entre las principales ramas del desenvolvimiento económico-social de Guatemala. (33)

El año de 1,992 fue de especial relevancia para Guatemala, por cuanto por vez primera en el historial económico del país, el sector turismo ocupó el primer lugar como generador de divisas en la economía, superando incluso al café, que por razones conocidas disminuyó su aporte a dicho campo. Asimismo, también por primera vez, Guatemala superó la cifra de más de 100,000 turistas europeos ingresados, situación que evidencia la confianza que en general se tiene en Europa por conocer Guatemala cada vez más. (32, 33)

Sobre estas bases, el documento Política Económica y Social del Gobierno de la República, 1991-1996, establece estrategias económico-sectoriales, entre las que se incluye una política de turismo orientada a :

- \* Diversificar la oferta turística
- \* Propiciar la inversión en infraestructura
- \* Fortalecer las acciones de mercado
- \* Involucrar a las comunidades en la actividad turística
- \* Capacitar al recurso humano del sector

- \* Impulsar la preservación de las culturas y ecosistemas
- \* Intensificar la cooperación regional para la ejecución de proyectos conjuntos. (33)

Para el alcance de esos objetivos, se hace necesario que la actividad turística sea debidamente planificada, dentro de un esfuerzo de participación que refleje, no solo las aspiraciones sectoriales, sino que responda a los intereses de las comunidades que directa o indirectamente se vinculan con la actividad turística. Condiciones éstas, que son la base para que la misma se convierta en una contribución realmente significativa para el desarrollo global del país.

#### **6.5.1 Plan Nacional de Desarrollo Turístico Sustentable:**

Se establecieron los lineamientos generales dentro de los cuales se enmarca el Plan, cuya filosofía se basa en los siguientes objetivos:

- A. SUPERIOR: contribuir al desarrollo sustentable del país
- B. GENERAL: planificar, fomentar y ejecutar un desarrollo turístico sustentable
- C. ESTRATEGICOS:

##### **1. DE ORDEN SOCIAL**

Contribuir óptimamente al progreso social y cultural del país. Para ello, se hace necesario:

- a) Mejorar la calidad de vida de la población guatemalteca.
- b) Preservar, valorizar y potenciar el patrimonio natural, cultural e histórico del país.
- c) Generar puestos de trabajo calificados en zonas turísticas.

##### **2. DE ORDEN ECONÓMICO**

Consolidar un desarrollo turístico sustentable, a través de:

- a) Integrar funcionalmente a los diversos actores, que tengan relación directa ó indirecta.
- b) Velar para que el manejo de los recursos sea adecuado y eficiente.
- c) Revisar la planta instalada, fortalecerla y ampliarla.

### 3. DE ORDEN POLITICO

Mejorar la interrelacion entre los guatemaltecos y la imagen del país en lo internacional, mediante las siguientes acciones:

- a) Propiciar la participación activa de las comunidades con potencial turístico en el desarrollo sustentable de país, favoreciendo la estabilidad política y la paz interna.
- b) Estrechar las relaciones y colaboraciones a nivel regional e internacional.
- c) Proyectar objetivamente la imagen del país. (33)

#### 6.5.2 Políticas globales y sus objetivos específicos

Los recursos humanos, físicos y financieros con que cuenta Guatemala deben ser manejados a través de determinadas políticas turísticas para lograr los objetivos estratégicos que se persiguen. Cada política debe alcanzar sus propios objetivos y el éxito de la gestión turística depende del grado en que cada una de las políticas individuales alcance sus objetivos. En tal virtud se busca que la gestión turística en Guatemala se realice con base en las siguientes políticas globales:

#### A. DE ACTUACION INSTITUCIONAL

El INGUAT ha adoptado políticas de actuación propia que son las siguientes:

- 1.- Alcanzar objetivos de competencia propia
- 2.- Alcanzar objetivos relacionados con campos de la competencia de otras instituciones del gobierno
- 3.- Alcanzar objetivos relacionados con el fomento de la oferta del sector privado
- 4.- Alcanzar objetivos relacionados con la colaboración al sector privado

#### B. DEL MANEJO DE LOS RECURSOS

#### C. DE DESARROLLO DE PRODUCTOS

1. Guatemala Moderna y Colonial
  - a. Cultura Contemporánea
  - b. Monumentos coloniales
  - c. Naturaleza y paisaje
  - d. Compras

### 6.5.3 Estrategias:

Guatemala debe integrarse a un mercado internacional altamente competitivo y en condiciones de libre mercado; estas, ejercidas con el mas alto sentido de responsabilidad, con el objetivo de captar el mayor numero de turismo internacional. Con esto se busca fortalecer dos grandes líneas de acción, 1) participar en el mercado internacional para incrementar el turismo receptivo; y 2) propiciar el desarrollo, fomento y promoción del turismo interno. Para ambas líneas, se debe orientar la gestión turística mediante estrategias competitivas de desarrollo y de mercadeo. (33)

#### A. ESTRATEGIAS COMPETITIVAS

1. Fortalecer el patrimonio. La revalorización y el uso racional del patrimonio natural, cultural e histórico del país es de vital importancia para la sustentabilidad del desarrollo turístico. Esto, lo convierte en un producto altamente competitivo en el mercado nacional e internacional.

2. Priorización de productos.

3. Diferenciación y especialización.

4. Complementariedad y coherencia global.

5. Innovación de la oferta.

6. Participación diferenciada en Mundo Maya

#### B. ESTRATEGIAS DE DESARROLLO

1. Desarrollo Sustentable

2. Protección de la identidad Cultural

3. Desarrollo coherente y armónico

4. Desarrollo de oferta complementaria

5. Desarrollo regional

6. Desarrollo territorial

7. Fomento de la inversión

### C. ESTRATEGIAS DE MERCADEO

1. Concentración en tipologías turísticas
2. Concentraciones en mercados geográficos
3. Concentración en segmentos de mercado
4. Posicionamiento fuerte
5. Concentración en los cinco productos básicos
6. Comercialización conjunta
7. Comunicación global y comunicación específica
8. Formación en el campo del mercado turístico
9. Planificación del mercadeo

### 6.6 El Medio Ambiente - Las relaciones entre medio ambiente y turismo.

El problema ambiental surge en los años 60, ante todo como una preocupación por el estilo de desarrollo adoptado dentro de la civilización moderna. Es cierto que el movimiento ambientalista se basaba sobre la comprensión cada vez mas clara de la interdependencia de los elementos y de los recursos de la naturaleza. Esta perspectiva había sido facilitada por la ciencia moderna, especialmente la física y la biología, ya que el aspecto económico surgió tiempo después. El éxito de considerar el componente físico y biológico se traduce al término de ecología dentro del cual se maneja el equilibrio de adaptación físico-biótico. Dicho equilibrio es alterado desde afuera, por la intervención del hombre. El hombre es parte de la naturaleza, pero representa una etapa ulterior de la evolución. Con la aparición del hombre aparece el predominio de la instrumentalidad como forma de adaptación al medio.

El hombre a través de un proceso de la evolución biológica, inicia el proceso histórico de adaptación a través de las transformaciones tecnológicas. Pero al mismo tiempo estas transformaciones empiezan a ser un peligro en el espacio ambiental contemporáneo.

El turismo entonces, es el resultado de avance tecnológico que permite a la brevedad del tiempo un acercamiento entre naciones, para el disfrute de un tiempo libre. Si se considera como "Industria de tiempo libre" el turismo ira

teniendo cada día mas importancia a medida que se vaya automatizando el trabajo.

Sin embargo lo preocupante es que no se puede separar el turismo de:

- aspectos sociales y culturales
- medio ambiente y subdesarrollo
- turismo y la encrucijada ambiental
- población y medio ambiente
- urbanización y medio ambiente
- alimento-población y ambiente
- industria y ambiente
- medio ambiente y estilos de desarrollo
- turismo transporte y medio ambiente
- turismo y zonas de reserva
- políticas nacionales de turismo y ambiente
- políticas propias de las instancias nacionales que tienen que ver con el turismo
- y políticas propias de las instancias nacionales que tienen que ver con la administración de áreas de mayor atractivo turístico.

#### 6.7 Turismo y zonas de reserva:

Las zonas de reserva en la actualidad están también sufriendo la presión del turismo, y las mismas que fueron en un inicio creadas con el afán o con la visión de conservar recursos a largo plazo, se han visto también hoy día invadidas por el turismo que cada día necesita de lugar más aislados o menos perturbados por el mismo hombre para escapar del stress que es objeto en su país origen. Hoy día las zonas de reserva obedecen en parte no a un deseo romántico o a una concepción innovadora, sino a una exigencia del desarrollo. Las zonas de reserva son el depósito natural del futuro desarrollo del hombre.

Las zonas de reserva no son solamente depósitos naturales para la investigación. Poseen igualmente una importancia fundamental para la preservación de la biosfera y en consecuencia para el equilibrio del planeta. Las inmensas extensiones de bosque tropical constituyen un productor natural de oxígeno indispensable para la vida.

### 7. ECOTURISMO: POTENCIALES Y ESCOLLOS

#### 7.1 Turismo en las áreas protegidas.

El ecoturismo se define como "la ejecución de un viaje a áreas naturales que están relativamente sin disturbar o contaminar

con el objetivo específico de estudiar, admirar y gozar el panorama junto con sus plantas y animales silvestres, así mismo cualquier manifestación cultural (pasada y presente) que se encuentre en estas áreas" (3)

El turismo ecológico, que incluye desde un paseo casual por un bosque sin perturbar hasta la exploración y el estudio de singulares aspectos de la naturaleza en áreas remotas, ha evolucionado rápidamente de un pasatiempo para algunas personas selectas a una actividad perseguida por muchos. Las personas involucradas en la industria de viajes están notando una demanda creciente por giras ecológicas y otro tipos de viaje "especializado" hacia localidades poco usuales, como parte de aumento general en el turismo nacional e internacional. (3)

## **7.2 Desventajas del turismo ecológico a nivel nacional**

El turismo ecológico comparte muchas de las características negativas del turismo tradicional. Una de las más significativas entre éstas es que el turismo es una fuente inestable de ingresos, influida por una variedad de factores fuera del control del país. El factor externo, potencialmente más perjudicial es la fluctuación monetaria internacional.

El turismo a nivel regional o local no es un turismo a una escala que afecte el presupuesto nacional, pero tiene un volumen lo suficientemente alto como para tener un impacto significativo sobre el área circundante. El turismo a esta escala puede ser importante para un país como parte de un esquema de desarrollo regional, pero no es indicativo de un énfasis a nivel nacional sobre el ecoturismo. (3, 23)

## **7.3 Turismo Ecológico a nivel de parque:**

Al nivel de parques, el impacto del turismo ecológico depende principalmente del nivel de control sobre el turismo dentro de parque. Si el turismo es cuidadosamente planeado, y regulado, los parques tienen más capacidad de beneficiarse de esta actividad y al mismo tiempo hacer mínimos los impactos negativos.

### **1. Desarrollo de la infraestructura del parque para el turismo ecológico.**

El planteamiento para el turismo al nivel de parque debe estar incluido dentro del plan de manejo de parque. Por ser estos onerosos y a veces muy largos, los parques no cuentan con los mismos, sin embargo, como mínimo deben de contarse con planes operativos con sus respectivos programas que permitan contar con los objetivos claros, actividades, metas y regulaciones que permitan el flujo adecuado del turismo.

## **2. Necesidades cambiantes de la administración y personal de parque.**

Si bien los planes de manejo y operación de parques son cada vez mas comunes, muy pocos son realmente realizados, y en aquellos casos en donde el plan de manejo se encuentra en operación, los mismos fueron elaborados mucho tiempo atrás, sin haber sufrido los cambios que las actividades mismas lo exigen; con frecuencia entonces no reflejan adecuadamente el desarrollo real y potencial del turismo.

Por otra parte muchos parques nacionales a nivel de Guatemala, están siendo administrados sin contar con planes de manejo, y en los cuales su administración se hace al día, permitiendo muchas libertades a los usuarios.

## **3. Tarifas de admisión Inadecuadas**

La gran mayoría de los parques también están económicamente subvalorados y con el agravante que los fondos recaudados por ingreso en el mismo, no son ni siquiera fondos que se reinviertan en la misma área de conservación, sino que los mismos se van al fondo común de la institución administradora. En el caso de la RBM, se afronta el mismo problema, ya que de las áreas de conservación que en la misma se encuentran solamente Parque Nacional Tikal, tiene tarifa para el ingreso, siendo de Q.30.00 para el turista extranjero y de Q.10.00 para el nacional, hasta 1994.

## **7.4 El papel de los operadores de Giras**

Si bien un mayor número de operadores de giras esta reconociendo el potencial del turismo en las áreas protegidas, muy pocos son los que han contribuido en la conservación de los lugares de destino de sus giras.

En estudios realizados en áreas de conservación, se ha encontrado que frecuentemente, los operadores de giras reciben muchos de los beneficios de los parques, y muy pocos son los que contribuyen a la conservación del lugar.

Para contar con mayores elementos de juicio se entrevistó a 54 personas que laboran en el parque, con el objeto de identificar aspectos relevantes, que a su criterio debe fortalecerse en el parque. 39 guardarecursos mencionaron que la falta de normas y capacitación para los guías hacía, que fueran desordenadas las visitas y sin ningún tipo de reglas. (anexo No. 8)

### 7.5 Capacidad de carga de las Areas Protegidas

Los estudios básicos de capacidad de carga son necesarios antes de que ocurra una expansión de las actividades turísticas al parque, que afectan no solo al área protegida en sí, por un turismo desordenado, sino que ocasiona irritabilidad en los mismos visitantes. (3)

La capacidad de carga de las Islas Galápagos, ha sido uno de los asuntos más discutidos entre los conservacionistas y las personas que desarrollan el turismo, y han hecho esfuerzos por evaluar constantemente las condiciones que deben de prevalecer para el manejo del turismo. (3, 10, 26)

Desafortunadamente, no existe una forma simple de medir la capacidad de carga y los enfoques actuales no han sido completamente satisfactorios. Las herramientas estadísticas básicas y la información para evaluar la capacidad de carga, tales como frecuencia de visitas, tamaño de los grupos, duración de las visitas, patrones de actividad, conducta animal normal, etc. no existen en la mayoría de los parques, lo cual evita el establecimiento de algunas normas estrictas en cuanto a manejo de turismo se refiere; así como los impactos posibles ocasionados en flora, fauna, senderos etc.

### 7.6 Impacto Ambiental del turismo en Areas Protegidas

Una regla bastante generalizada en los parques nacionales o en la administración de áreas naturales, es el escaso personal del parque, y los recursos de los mismos son también bastante limitados. Un ejemplo claro es en Poas, Costa Rica, en donde normalmente tienen de 3 a 4 guardaparques, están permanentemente en el parque.

Esto significa que están colectando cuotas de entrada, asistiendo a los visitantes, presentando la función diaria de transparencias, manteniendo los senderos y asegurándose de que no se violen las reglas. Debido al reducido personal, la mayoría de estas necesidades no se pueden cumplir eficientemente durante el fin de semana; la basura es muy común a lo largo de los caminos después de un intenso fin de semana. (3, 23, 26)

### 7.7 El Turismo en el Parque Nacional Tikal:

En parque nacional Tikal ha tenido un incremento de visita en cada año. En 1992 fue el año récord de afluencia al parque, tanto de turismo nacional como extranjero. Para ese año el registro que se tiene es de 94,320 turistas extranjeros y 16,596 nacionales, haciendo un total de 110,916. (Cuadro No.5)

El incremento anual en el número de visitantes, ha causado impactos ecológicos notables, principalmente por la basura lo cual ha provocado un incremento en el número de buitres negros, ya que en 1972 eran alrededor de 5, y para 1,988 las estaciones de campo de Tikal, indican que la población de buitres negros es mayor de 100 ejemplares. (4)

En los sitios arqueológicos, se observa erosión, debido a que la mayoría de los templos, no tienen escalinatas en buenas condiciones, y las escaleras que se encuentran en algunos sitios no evitan que al escalar el templo, se afecte el área.

Otro punto importante de señalar es que se han ido haciendo senderos adicionales al escalar los templos, con el afán de llegar a las cresterías, esto ha ocasionado que se amplíe el área de uso y por consiguiente los efectos, lo que paralelamente requiere mayor mantenimiento.

Las calzadas son objeto de gran circulación, por ser las que llevan a todos los complejos. Al igual los senderos alrededor de cada sitio no cuentan con protección, lo que los hace vulnerables, y existe el riesgo que provoquen efectos negativos al erosionarse, a los templos circunvecinos, por estar conectados.

### SECCION III

#### CAPACIDAD DE CARGA

##### 8. CONCEPTO DE CAPACIDAD DE CARGA

La capacidad de carga turística podría definirse como: el nivel de visitación que puede soportar un sitio, sin ocasionar deterioro de los recursos naturales, ni del ambiente social del lugar, y sin que disminuya la calidad de la experiencia de los visitantes. (26)

A menudo se aplica para indicar y estimar el nivel permitido de explotación. Esto significa una indicación en términos cuantitativos de la explotación potencial de un cierto sistema, sin que esto cause deterioro del sistema. (10, 26)

El término es utilizado en el manejo de varios recursos naturales renovables, sobretodo en el manejo de pastos y bosques. Capacidad de carga se define comúnmente como el concepto de que varios factores de resistencia ambiental permiten incrementos significativos en una población dependiente solo hasta cierto punto.

La capacidad de carga nos permite en términos generales determinar parámetros de balance entre un área en particular con un número viable de aprovechamiento. Se puede decir entonces que entre menos personas aprovechan una área, es más factible que los usuarios tengan experiencias satisfactorias durante su visita, porque ocurren menos conflictos entre ellos y los usos que se den al área. Sin embargo, en algunos casos sucede lo contrario. Para algunas personas el aspecto social es muy importante en el desenvolvimiento de sus actividades recreativas, y es muy posible que se sientan más cómodas en un ambiente con mayor presión humana. Es imprescindible, por lo tanto, tomar en cuenta el concepto de "cambio" al pensar en la capacidad de carga. Cualquier uso resulta en cambios, tanto en los ecosistemas de un área como en la experiencia recreativa o calidad social de la visita. La pregunta clave es, hasta donde se debe permitir el cambio? (9, 23, 26, 34, 40)

### 8.1 Situación Actual Del Concepto De Capacidad De Carga

El concepto de capacidad de carga como una manera para expresar la carga ambiental nació en la década de 1970. Fue particularmente un método de análisis numérico, computarizado, el que podría establecer los límites del desarrollo cierta objetividad. Sin embargo por no considerar las políticas de administración y aspectos ambientales, no se tuvo éxito. Cuando se considera el potencial de usar índices de capacidad de carga ambiental al desarrollo directo, se debe reconocer que existen dos campos muy diferentes de esfuerzo: 1. Manejo de recursos, y 2. Manejo del desarrollo.

Al usar el termino "Capacidad de carga" tiene que ser definida de dos maneras. La primera es que existe un nivel umbral de actividad turística mas allá de la cual i) se produce deterioro físico del recurso turístico (esto es el ambiente y/o ii) daño a los ecosistemas llegan a ser irreversibles y dan como resultado en ambos casos perdida de vida silvestres y sus hábitats y/o iii) una difícil crisis social debido a la competencia por recursos y servicios escasos. La segunda es que debe existir también una densidad óptima para el bienestar de los turistas mismos. (26, 38)

La "Investigación del turismo ha tendido a enfatizar los beneficios económicos y existe a menudo la dificultad en relacionar impactos ambientales negativos a los beneficios, ya que los mismos no conducen a la evaluación económica, particularmente con respecto a los efectos sociales intangibles. Es importante que exista una prioridad para evitar los impactos negativos que surgen de la explotación de los recursos con perspectivas de lograr ganancias en el corto plazo. (10, 26, 27)

El concepto de capacidad de carga en la década de los 70, se orientaba a fijar límites para la intensidad de uso. Los nuevos conceptos que se mencionan actualmente, son reformulaciones de la capacidad de carga. Los límites aceptables de cambio (LAC) ponen énfasis en la condición deseada para un área, más que en el uso que puede tolerar EL Manejo del Impacto de los Visitantes (VIM por sus siglas en Inglés) trata de orientar el manejo de los impactos dentro de límites aceptables y el Proceso para el Manejo de las Acciones de los Visitantes (VAMP), se enfoca en una mezcla apropiada de oportunidades, actividades, servicios y facilidades para el mejor manejo de un área protegida.

(9, 10, 26, 49)

El factor común de los conceptos antes citados es que se han definido como procesos tendientes a sustentar decisiones en la planificación y el manejo de la visitación, demandando para ello personal capacitado y recursos para monitorear, continua y sistemáticamente, los diferentes indicadores críticos. Estas demandas, en última instancia, significan una capacidad de manejo institucional, que las áreas protegidas en los países en desarrollo difícilmente tienen ahora ni podrán tener en un futuro.

Al momento de determinar la capacidad de carga de un área protegida, es indispensable recordar las siguientes consideraciones básicas:

- Los objetivos de Manejo de un área son factores determinantes de su capacidad de carga. Las Áreas protegidas con categorías de manejo cuyos objetivos sea más protectivos (como parques nacionales o reservas biológicas) presentan un marco referencial diferente de aquellas cuyos objetivos permiten usos menos restringidos (p.e. áreas recreativas o bosques de producción/reservas forestales).

- La determinación de capacidad de carga no debe ser tomada como un fin en sí mismo, ni como la solución a los problemas de visitación de un área protegida. Es tan solo una herramienta de planificación que requiere decisiones de manejo previas y las sustenta en el futuro. Estando estas decisiones sujetas a consideraciones o presiones de orden social, económico y político, la utilidad de la capacidad de carga podría ser desvirtuada. (9, 10, 26)

- La capacidad de carga es relativa y dinámica, pues depende de factores y consideraciones cambiantes. Son indispensables las revisiones periódicas, como parte de un proceso secuencial y permanente de planificación y ajuste del manejo.

- Las características particulares de un lugar son determinantes de su capacidad de carga, por lo que ésta tiene que ser evaluada para cada sitio de uso público. La sumatoria de las capacidades de los sitios de uso público no puede tomarse como la capacidad total de un área protegida.

- En algunos casos existen "limitantes críticas" que determinan la capacidad de carga de un sitio. La disponibilidad de agua, por ejemplo, puede ser un limitante de la densidad, intensidad y modalidad de uso que se pueda tener, aun cuando otras condiciones pudieran favorecer otros niveles o formas. (9)

- La capacidad de manejo institucional es uno de los factores más importantes, al momento de determinar los niveles y modalidades de uso público que se deben permitir. La mayoría de las administraciones de áreas protegidas en nuestros países están muy lejos de llegar a los niveles mínimos indispensables. La escasez de personal y de recursos es crítica y crónica y, por tanto, la eficiencia y eficacia del manejo es muy baja. Esta condición obliga a observar lo que podría llamarse el "Limite Aceptable del Uso", es decir la aceptación de aquellos niveles, densidades y modalidades de uso para los cuales tenemos real capacidad de planificar, ordenar y controlar.

## 8.2 Consideraciones Básicas

La capacidad de carga, definida como el límite máximo de incremento de una población dependiente en un sitio dado, puede determinarse en base a varios factores de resistencia ambiental y, tradicionalmente, ha sido útil para manejar recursos naturales renovables, especialmente bosques y pastos.

El concepto ha sido adoptado para aplicárselo a las áreas protegidas, en actividades de recreación e investigación principalmente.

Siendo de gran utilidad, el concepto de capacidad de carga en áreas protegidas, ha sido también controvertido. Esto porque en su determinación no solo se toman en cuenta parámetros biológicos y físicos, sino otros parámetros que responden mas bien a apreciaciones humanas, que por su naturaleza, son subjetivas (belleza, bienestar, comodidad, calidad de experiencia, etc.). (10)

Actualmente se habla de establecer "Límites de Cambio Aceptable" tratando de determinar el punto hasta el cual se van a permitir que los sitios o ambientes cambien debido al uso que soportan. Se basa este concepto en la aceptación de que todo uso de un área natural, por muy extensivo que sea, produce un cambio en las condiciones del sitio. El desafío del manejo se encuentra, por tanto, en determinar el rango

dentro del cual se van a permitir que los cambios sigan ocurriendo. Aunque indiscutiblemente lógico, este concepto no es fácil de aplicarlo, especialmente en los países en desarrollo, porque incluye un fuerte componente de investigación, registro y seguimiento tanto de los factores bióticos y físicos como sociales, con costos elevados y personal específicamente entrenado.

Son muy pocos o desconocidos los casos en los que se ha tratado de determinar la capacidad de carga turística en un área protegida de América Latina. Un caso inicial, pero significativo por varias razones, es el desarrollado en el Parque Nacional Galápagos (Ecuador) como parte de la elaboración de su segundo Plan de Manejo en 1984 (10)

### 8.3 Metodología para determinar la capacidad de carga en un Área Protegida

Partiendo de las experiencias antes referidas se definió una metodología aplicable a este caso.

Se considero en primer lugar, tres tipos o niveles de capacidad de carga:

- 1.- Capacidad de carga física
- 2.- capacidad de carga real
- 3.- capacidad de carga efectiva o permisible

La **capacidad de carga FÍSICA**, se entiende como el límite máximo de visitantes que pueden caber en un espacio definido y en un tiempo determinado.

Para ello se asume que cualquier persona necesita para "moverse libremente". A manera de ejemplo si un sendero tiene un metro de ancho y 200 de largo, la capacidad de carga física de ese sendero es 200 personas. Este número inicial tiene varias implicaciones, el mas importante de ellos es que indica un número máximo a partir del cual, aplicando factores de corrección, se restan número de visitantes por sitio.

$$\text{CCF} = \frac{\text{superficie total del sitio (en m}^2\text{)}}{\text{x 1 visitante/m}^2} \times \text{tiempo}$$

La **capacidad de carga REAL** es el límite máximo de visitantes determinado a partir de la capacidad física, luego de aplicar a esta los factores de corrección correspondientes a cada sitio, en base a sus características particulares. Los

factores de corrección se obtienen considerando variables ambientales, físicas, ecológicas y de manejo.

$$CCR = (CCF - FC1) - \dots FCn$$

La capacidad de carga EFECTIVA o permisible es aquella que se obtiene de comparar la capacidad real con la capacidad de MANEJO que tiene la administración del área. Esta capacidad de manejo esta determinada por la disponibilidad de personal, equipo, facilidades y recursos financieros. Siendo variable y posible de incrementarla o reducirla, la capacidad de manejo determinara la capacidad de carga EFECTIVA que, en ningún caso (aun sobrepasada la capacidad de manejo óptima) podrá ser superior a la capacidad real. (9, 10, 26)

$$CCE = CCR \times \text{Capacidad Actual de Manejo (\%)}$$

Todos los cálculos se han aplicado por separado a cada sitio en particular. conceptualmente no es posible determinar capacidad de carga para toda un área protegida o para a suma total de los sitios de visita porque cada uno tiene características propias que determinan las variables factores de corrección a ser aplicados.

Los estudios tienen la particularidad de analizar en más detalle los senderos, a falta de otras instalaciones para el manejo de la visitación. (26)

Tal vez esta sea una buena oportunidad y fortaleza que se puede utilizar en el manejo de un parque para evaluar la capacidad de manejo así como del equipamiento para el mismo y luego ser evaluado varios años después.

Se ha preferido también usar el concepto de visitas/tiempo/sitio, dado que esto es lo que permite tomar decisiones de manejo diferenciadas y aplicables a cada sitio.

## SECCION IV

## MARCO REFERENCIAL AREA DE ESTUDIO

## 9. Marco Regional

## 9.1 Localización Geográfica:

El departamento de Petén está localizado en la parte más septentrional del país, 16° 00' y 17° 50' de latitud 89° 10' y 91° 20' de longitud Oeste.

La Reserva de la Biosfera Maya, se encuentra situada dentro del espacio geográfico del departamento de Petén. Tikal esta localizado en el departamento de Petén, que es el de mayor extensión y más norteño de la república de Guatemala consta de una extensión aproximada de 35,850 Km<sup>2</sup>, de los cuales 146.6 corresponde a cuerpos de agua importantes; está limitado al Oeste y Norte por la república de México y al Este por Belice, al Sur por los departamentos de Alta Verapaz e Izabal.

La mayoría del área de Petén esta ubicada en la cuenca del río Usumacinta y sus principales afluentes (río La Pasión y San Pedro). También se incluyen en el noroeste las cuencas de los ríos Mopan y Azul que desembocan en el Atlántico y atraviesan Belice. En el sureste se localizan la cuenca del río Sarstun que desemboca en la Bahía de Amatique. Dado a que en su extensión existen grandes áreas con relieve Karst, el drenaje se considera defectuoso, presentando grandes planicies no seccionadas cuyo drenaje es lento a través de resumideros que al taparse forman lagunetas y pantanos. (7, 28)

## Geología y Geomorfología:

Las tierras bajas de Petén están constituidas, en su mayoría, por una cuenca sedimentaria con depósitos de los períodos Mesozóico y Terciario. Cuenta además con calizas y dolomitas del Período Cretácico, que caracterizan las formaciones Kársticas, de relieve muy accidentado.

## Fisiografía y Relieve:

La mayor parte esta comprendida entre la cota de 100 a 500 msnm, la pendiente promedio es de 5%. En el vértice Noroccidental el relieve es menor a 100 msnm, con una pendiente de 1%. Las mayores alturas se localizan en el extremo Suroriental con cotas de 500 a 1,000 msnm y una pendiente promedio de 10%. A esta área se le llama Montañas Mayas con alturas de 1,012 msnm, en los nacimientos del río Mopan y Machaquilá.

La reserva se divide en tres grandes unidades fisiográficas: la Sierra de Lacandón, que es una cordillera de 600 msnm, con suelos pobres y pendientes muy pronunciadas. El área de humedales de Laguna del Tigre con una planicie de terrenos bajos que constituye uno de los sistemas de humedales de agua dulce mas extensos de Centroamérica, con vida Silvestre abundante y la Zona de Tikal, Uaxactun y Dos lagunas, de topografía Ondulante y suelos en su mayoría bien drenados. (7)

Guatemala, por sus características heterogéneas se divide en 12 provincias fisiográficas, de las cuales 4 se encuentran en el Departamento de Petén.

- Plataforma de Yucatán
- Cinturón Plegado del Lacandón
- Planicie interior de Petén y
- Montañas Mayas

## 9.2 Componentes de las Regiones Fisiográficas

### A. Plataforma de Yucatán:

El material geológico de esta región esta constituido por sedimentos aluviales, marinos y aluviones cuaternarios. Emergen pequeños cerros redondeados, de origen calcáreo. Los depósitos sedimentarios aumentan de espesor hacia el centro de la Cuenca de Petén.

En el Extremo Oeste de esta región se localizan grandes pantanos y numerosos lagos y lagunas, cuyo número disminuye hacia el Este: En esta zona se presentan extensiones considerables de áreas de inundación.

### B. Cinturón Plegado del Lacandon:

Zona conocida como "Arco de la Libertad". Es resultado de plegamientos que se presentan en intervalos cortos. Pueden observarse pequeños cerros redondeados de origen calcáreo. Los estratos de esta región son de roca caliza y dolomitas; sobre los que se desarrolla una topografía típica del Karst, en la cual se presentan sumideros y mogotes.

### C. Planicie Baja Interior de Peten:

Delimitada por el cinturón Plegado del Lacandón, las Tierras Altas Sedimentarias y el Río Salinas. Esta región presenta una topografía que va de plana a suavemente ondulada; y se caracteriza por un paisaje de llanuras aluviales formadas por las deposiciones de los ríos que se originan en la Sierra de Chama. La estructura sedimentaria es extremadamente profunda y compuesta principalmente por evaporitas. Las llanuras de inundación de los ríos Salinas y La Pasión, presentan

cantidades grandes de aluvión reciente. El drenaje esta influenciado por estos dos ríos de corriente lenta y recorridos meandricos. (7, 24, 28)

#### D. Montañas Mayas:

Las fallas han originado la formación de las Montañas Mayas, región fisiográfica, localizada en la margen Este de la cuenca de Petén. Aquí, la estructura es de gran bloque emergido del relieve circundante (Horst) y a pesar de que se encuentran sedimentos clásticos, el bloque en sí se compone de rocas graníticas y metamórficas que están expuestas en la orilla Este y en el Norte. Las montañas son generalmente de poca elevación, con sus cimas mas altas en el sistema Cockscomb, donde alcanzan alturas que sobrepasan los mil metros.

### 9.3 Características y Valores Naturales y Culturales

#### A. Valores Naturales:

La Reserva de la Biosfera Maya, contiene la superficie más grande de Guatemala y de Centroamérica cubierta aun por bosques tropicales, con un amplísima gama de ecosistemas naturales intactos y una gran abundancia de especies propias de las zonas subtropicales, incluyendo muchas poblaciones de felinos, monos amenazados; aves migratorias; y diversas y abundantes: reptiles, anfibios y peces endémicos.

Una gran área de la Reserva todavía posee denso bosque de hoja ancha, con más de 300 especies de árboles útiles para el hombre.

La Reserva de la Biosfera Maya, tiene áreas de gran interés como Parque Nacional Tikal, (Patrimonio de la Humanidad) y Laguna El Tigre, es uno de los sistemas de humedales de agua dulce mas extenso de Centroamérica, reconocido por el Convenio RAMSAR. (7)

#### B. Valores Culturales:

Dentro de la Reserva de la Biosfera Maya, entre el año 250 a 900 D.C. se encuentra la mayor concentración de estructuras arqueológicas del período clásico maya, dada la importancia política que tuvo esta región en aquella época. Tikal, talvez, uno de los sitios arqueológicos más espectaculares del Planeta, esta ubicado en el corazón de la Reserva. En 1979 fue declarado por UNESCO "Monumento del Patrimonio Mundial Cultural y Natural de la Humanidad".

Los Mayas establecieron muchas ciudades y sitios ceremoniales que ahora poseen una importancia como Patrimonio Mundial, tales como Tikal, Uaxactun, Mirador, Río Azul, Nakum y otros.

#### 9.4 AREA DE ESTUDIO

La zona de Parque Tikal se encuentra definida dentro de la Plataforma de Yucatán, aunque por las características del Cinturón plegado del Lacandón puede incluirse en una zona de transición o-transicional se localizan dos grandes paisajes:

- A-6 Colinas Kársticas
- A-7 Bajas y Humedales

Entre los Paisajes tenemos:

- A-6.1 Valles Intercolinarios y
- A-7.1 Terrazas Altas

"La fragilidad principal de Tikal es por estar en una zona de Transición porque va de Colinas Kársticas y Zonas de Inundación".

##### 9.4.1 Ecología:

###### a.- Clima de Tikal:

Las condiciones climáticas de Tikal están tipificadas por un clima cálido húmedo; temperaturas medias mensuales mayores de 24 °C; el promedio anual indica 25.6 °C, siendo el mes de enero el que presenta menos temperatura, 21.7 °C, y junio el el mayor temperatura con 27.2 °C. Las temperaturas máximas absolutas se presentan en julio con 32.2 °C, mientras que las mínimas absolutas en el mes de enero con 11.1 °C. La precipitación anual es de 1281 mm, cantidad relativamente bien distribuida en todo el año, con 9 meses de lluvia, las cuales se incrementan de mayo a noviembre. De acuerdo al sistema de Zonas de Vida de Holdridge, la zona de Tikal se encuentra en el bosque húmedo subtropical cálido. La evapotranspiración potencial para el ecosistema natural, siguiendo el criterio de Holdridge, se establece en 1357 mm anuales, estableciéndose un déficit de humedad en noviembre a mayo y un superávit en el resto del año.

De acuerdo con el Sistema Climático de Thornthwaite, el área de Tikal corresponde a las siguientes siglas: C2rA 'b' equivalente a un clima Semihúmedo con pequeña o nula deficiencia de agua, cálido, con concentración térmica en verano entre 48 y 68%.

###### b. Suelos en Tikal:

Los suelos en Parque Nacional Tikal, como ejemplo se dividen en dos tipos básicos: Suelos de partes onduladas, cimas o depresiones que se determinaron como Entisoles; y suelos de las partes bajas, generalmente con topografía plana, ubicados dentro de los Vertisoles. (7)

Ambos tipos de suelos sostienen comunidades arbóreas en áreas no perturbadas, o bien fases sucesionales de vegetación local en aquellos lugares donde las formaciones vegetales maduras o que están llegando a la madurez han sido intervenidas en diversos grados por la actividad humana. Ambos tipos de suelo fueron determinados dentro de la serie de Suelos Yaxa por Simmons, Tarano y Pinto en el estudio de reconocimiento de suelos elaborado a nivel nacional en Guatemala.

c. Vegetación natural de Tikal:

Desde el punto de vista ecológico, las comunidades arbóreas de Tikal, son formaciones vegetales de la zona subtropical caracterizadas por asociaciones arbóreas de hojas anchas o latifoliadas, sustentadas en diversos tipos de suelos. en el caso particular de Tikal, de origen calizo, con dos tipos de relieve y suelos; comunidades arbóreas de áreas onduladas, cimas o depresiones (Entisoles) y comunidades arbóreas de áreas bajas y planas, sujetas a encharcamiento en el invierno (Vertisoles).

Ambas asociaciones de árboles, aunque muy parecidas, presentan algunas diferencias en el aspecto florístico y fisionómico. La interacción de un clima con características monzónicas (dos épocas bien definidas durante el año, lluviosa y no lluviosa) a la par de temperaturas mayores de 24 °C, típicas del área tropical y subtropical, sobre un substrato de origen marino, ha determinado la evolución de una "Selva Subtropical muy conspicua", gran diversidad de especies arbóreas y especies no arbóreas en el dosel del bosque y sotobosque.

Desde el punto de vista de su estado evolutivo se considera una comunidad arbórea que esta llegando a la madurez (vegetación clímax), cuyo período de evolución data de varios siglos cuando supuestamente los Mayas asentados en la región, por causas que en la actualidad todavía se discuten y no se ha establecido porque abandonaron sus portentosos dominios.

La vegetación biológicamente constituye comunidades donde predominan los árboles latifoliados con más de 25 metros de altura, muchos son árboles de hoja persistente pero también los caducifolios en la época seca, lo cual es coincidente para un gran número en la floración. (7, 24, 28)



**SECCION V****PROCEDIMIENTO METODOLOGICO PARA ESTABLECER CAPACIDAD DE CARGA****10. CONSIDERACIONES BASICAS**

A partir que se definiera que las bases para establecer la Capacidad de Carga Turística en Parque Nacional Tikal, fuera a través de las experiencias en otros parques Centroamérica, se consideró necesario evaluar: La capacidad de carga física (CCF), capacidad de carga real (CCR), y capacidad de carga efectiva o permisible (CCE), estos tres componentes toman consideraciones básicas que son importantes, para la toma de decisiones en el campo de manejo del turismo, haciéndolo de una manera globalizante, e integral.

Para ello en el procedimiento metodológico, considera 6 pasos a seguir que permiten de alguna manera obtener más antecedentes e información básica, que permita a posteriori integrar la información para fortalecer los objetivos de manejo del área protegida.

La capacidad de carga en si es relativa y dinámica, porque depende de variables que constituyen apreciaciones y que según las circunstancias, pueden cambiar. Especialmente cuando se habla de áreas protegidas que por sí mismas son muestras representativas de "ecosistemas", los cuales son dinámicos, abiertos y susceptibles a cambios. Las mismas decisiones que se tomen con base en una determinación inicial de capacidad de carga, harán que las circunstancias para los sitios de uso público varíen, pudiendo aumentar o disminuir la capacidad de carga definida. Esto obliga a hacer revisiones periódicas, como parte de un proceso secuencial y permanente de planificación y ajuste del manejo. (9, 10, 26)

**LÓS PASOS A SEGUIR:**

Como en todo proceso de planificación, los pasos que se detallan a continuación forman parte de un todo secuencial e interrelacionado.

**Paso 1. Análisis de políticas sobre turismo y manejo de áreas protegidas.**

Generalmente las políticas referentes al manejo de áreas protegidas y de turismo responden a las necesidades y aspiraciones de dos sectores que han permanecido separados. Cuando han sido definidas, esas políticas podrían ser contradictorias y no complementarias como exige el actual desarrollo del ecoturismo.



En este paso se procura identificar los vacíos, potencialidades y contradicciones que pudieran existir entre las políticas analizadas con el fin de definir el contexto nacional, regional y local en el que las áreas protegidas y el turismo se desenvuelvan y sobre todo, para resaltar aquellos puntos de interés o preocupación que pudieran existir.

### Paso 2. Análisis de los objetivos del área protegida.

Es conocido que las características intrínsecas de un área protegida, determinan los objetivos que ésta pueda cumplir y que éstos a su vez definen la categoría de manejo asignada al área. Esta categoría de manejo nos permite saber que actividades son o no son aceptables en el área. Una reserva Biológica, por ejemplo, está en una categoría de manejo más bien destinada a la protección de recursos, a la educación e investigación y no al uso público. De permitirse esto, deberá hacerse en forma muy limitada y estrictamente controlada.

Esto no es el caso de un Parque Nacional donde el uso público, es considerado como objetivo primario, ni de un Área Recreativa Nacional en la cual el objetivo fundamental es precisamente el uso público. (9, 10)

Es el uso público que se hace del área congruente con los objetivos de manejo? Son los niveles de los usos permitidos igualmente apropiados? Las proyecciones y tendencias del uso público y de otras actividades podrían ocasionar conflictos con los objetivos primarios del área, decidiendo así de su categoría de manejo? Es la categoría de manejo actual la apropiada para el área? Son preguntas básicas que deben guiar, junto con otras relacionadas, el análisis propuesto en este paso.

### Paso 3. Análisis de la situación de los sitios de visita.

Este análisis debe partir de un reconocimiento de la zonificación del área protegida y que, si existe, debe estar definida en el Plan de Manejo o en algún otro instrumento de Planificación. En caso de que no exista una zonificación definida es imperativo hacerla, pues constituye una herramienta indispensable para orientar las actividades y tomar las decisiones de manejo diarias dentro de cualquier área protegida.

En lo que respecta al uso público, suelen definirse categorías de zonas (generalmente como de uso extensivo e intensivo) que responden a la intensidad de uso que se va a permitir en ellas.

En este paso se procura responder a preguntas tales como: Es apropiada la zonificación general de la Reserva para cumplir con sus objetivos? Las zonas de uso público son suficientes y han sido correctamente identificadas?

El uso que se esta dando o que se proyecta dar a las zonas de uso público, es el apropiado? Como podrían evitarse o eliminarse los conflictos existentes? Que cambios se requieren en la zonificación para ajustarla a las circunstancias reales (actuales o proyectadas) que ostenta el área?

Actualmente, para el caso típico de Parque Nacional Tikal, no cuenta el parque con una zonificación, la cual permita eliminar los conflictos existentes, y en particular brindar otras opciones en el parque, hacia el flujo de visitantes

Esto debilidad no permite que se ofrezca al visitante opciones, inclusive acorde a su lugar de origen. La mayor parte del visitante a Tikal es extranjero y generalmente de procedencia europea. En la parte nacional el origen del visitante es variada, ya que se encuentra de toda la república. Un caso notorio es la poca visita de personas que viven en lugares vecinos al parque.

Paso 4. Definición, fortalecimiento o cambio de políticas y decisiones, con respecto a la categoría de manejo y la zonificación. (9, 10)

Los análisis hechos en los pasos anteriores deben permitir hacer una síntesis clara de las potencialidades y de los conflictos (actuales y futuros) que se han identificado respecto al uso público y de manejo relacionado con éste. Con esa síntesis será posible definir y proponer políticas y decisiones nuevas o reforzar y cambiar las políticas y decisiones vigentes.

Como proceder para que el área evaluada ocupe el lugar que le corresponde en el contexto analizado. Que cambios se requieren, tanto en las directrices generales como en las prácticas de manejo, para hacer que funcione eficientemente? Como hacer que responda exitosamente a las expectativas existentes?

En algunos casos extremos podría llegar a plantearse la conveniencia de cambiar la categoría de manejo que ostenta el área o de reforzarla, eliminando o controlando usos que, aunque se estuvieran dando, no son convenientes.

Este paso, permite definir las "reglas de juego" que regirán el resto de proceso, pues se sabrá cuales son los objetivos, que estará permitido o no y en que intensidad, cuales son los sitios de uso público y cuales son los lineamientos para utilizarlos.

**Paso 5. Identificación de factores/características que influyen en cada sitio de uso público.**

Se trata de conocer, en detalle, las características particulares de cada sitio de uso público. La capacidad de carga turística únicamente es posible determinarla, sitio por sitio, y no para la totalidad de un área protegida.

Cada sitio tiene una condición física diferente. Tenemos playas, áreas abiertas, senderos, miradores, sitios acuáticos, superficiales y subsuperficiales, etc.

Cada uno, por supuesto, puede cumplir con determinados objetivos y esta sujeto a reglas de uso diferentes.

Igualmente, cada sitio tiene una oferta de recursos particular. Es necesario conocer la calidad, cantidad y estado de los recursos, así como evaluar la fragilidad y vulnerabilidad de esos recursos. (9, 10)

Así mismo, cada sitio sufre la influencia de factores físicos, ambientales, sociales y de manejo que modifican o podrían modificar su condición y su oferta de recursos.

La topografía escarpada pudiera limitar el acceso y facilitar la erosión, inundaciones eventuales podrían disminuir o aumentar el atractivo de un sitio, la presencia de poblaciones autóctonas, es un factor social muy delicado y, finalmente, los horarios de visita preestablecidos y los cierres temporales pudieran tener efectos negativos y positivos para la visitación y para los recursos mismos. Todos los anteriores son ejemplos de factores que afectan desigualmente a cada sitio de uso público.

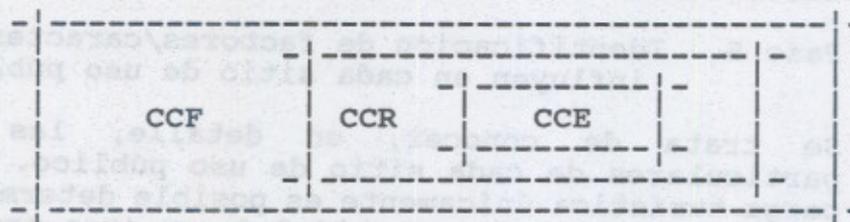
La identificación de factores influyentes, es de suma importancia, ya que, como se vera mas adelante, de ellos dependerá la capacidad de carga real de un sitio. (9, 10)

**Paso 6. Determinación de la capacidad de carga para cada sitio de uso público.**

Se consideran tres niveles de capacidad de carga:

- Capacidad de carga física (CCF)
- Capacidad de carga real (CCR)
- Capacidad de carga efectiva o permisible (CCE) Cada

uno de los niveles subsiguientes, en el orden que se citan, constituyen una capacidad corregida de la inmediata superior. La relación entre los niveles puede representarse



La CCF siempre será mayor que la CCR y esta podría ser mayor o igual que la CCE.

$$CCF > CCR \quad \text{y} \quad CCR >/ CCE$$

## 11. METODOLOGIA DE TRABAJO

### 11.1 Universo de Trabajo

1.- Se consideró en la metodología aplicable para establecer la capacidad de carga para el Parque Nacional Tikal tres tipos o niveles de capacidad de carga:

1. capacidad de carga física
2. capacidad de carga real
3. capacidad de carga efectiva o permisible

Dentro de la metodología para poder establecer los tres niveles, se procedió inicialmente a realizar un análisis de todo el complejo turístico del parque (4 km<sup>2</sup> aproximadamente). Esto con el objeto de tener un panorama general del área de estudio y con ello establecer algunas prioridades en relación a las áreas más visitadas.

2.- Con este análisis general, los sitios que se consideraron para evaluar su capacidad de carga fueron principalmente:

1. Calzada Maler
2. Calzada Méndez
3. Calzada Maudslay
4. Calzada Tozzer
5. Plaza Mayor
6. Complejo Q
7. Mundo Perdido
8. Templo IV

- 3.- A cada una de estas áreas, se les realizo un análisis de sitio, para tener todos los detalles de las variables (físicas, ambientales, ecológicas, sociales y de manejo) tomando como base que la capacidad de carga se realiza para cada sitio, y las mismas, no son iguales a la capacidad de carga del área protegida.
- 4.- En todos los sitios de estudio (8) se determinó el espacio físico disponible. A las calzadas de les midió el largo y ancho, de igual manera a los complejos, para saber también su espacio físico disponible, tomando en consideración que cada persona ocupa 1 m<sup>2</sup> para moverse libremente.
- 5.- En las calzadas también se considero las pendientes, por ser una variable importante, considerando en especial que los suelos del área son de origen kárstico lo que hace del área muy vulnerable a erosionarse.
- 6.- Los aspectos que se consideraron en cada una de las variables fueron las siguientes:
  - Físicas (Pendientes)
  - Ambientales (horas sol, precipitación)
  - Ecológicas y sociales (Disturbio de fauna)
  - Manejo (personal, recursos financieros, facilidades equipo).
  - a. Para la variable Física se midió en cada una de las calzadas, la pendiente, estableciendo para las mismas los niveles de riesgo. Se dejó como parámetro que pendientes mayores del 10% son de alto riesgo.
  - b. Estando en el mismo Parque una base metereológica, se tomaron los datos de horas sol (brillo solar), y precipitación, aplicándose a estos las fórmulas específicas.
  - c. Dentro de los sitios de estudio, se encontraron más datos de los efectos sobre especies, que anidan en áreas, muy específicas. Se estableció que el sitio más vulnerable de perturbación para la fauna (aves de presa en este caso) es el templo IV, especialmente para dos especies muy representativas del parque, que son el Halcón Pecho Anaranjado *Falco deiroleucus* y el Aguila elegante *Spizaetus ornatus*, fundamentada en estudios del Peregrine Fund, Proyecto Maya.

- d. En lo que respecta a manejo, se consultó a la administración del parque para tener los datos que se requieren y con ello establecer la variable de capacidad de manejo.
- 7.- Todo el trabajo se fortaleció a través de entrevistas a guardarecursos, y a guías de turismo, para conocer su opinión en relación a las principales debilidades en el manejo del parque, asimismo en que áreas les interesaba a ellos que se les fortaleciera, al igual en área de trabajo.
- 8.- Se elaboraron cuestionarios en español e inglés, dirigidos muy específicamente al turismo nacional, internacional, a guardarecursos y a guías de turismo con el fin de conocer más su opinión en relación a como veían el parque; cuales eran sus potencialidades; cuales eran sus debilidades y a su parecer como podía mejorarse en el manejo y servicio al visitante.

Esto muy importante en el proceso, ya que se tomó en consideración la opinión de los usuarios del parque.

- 9.- Es importante recordar que la capacidad de carga se desarrollo por sitio, y que las variables fueron dinámicas en relación a las características de cada sitio.
- 10.- Otro aspecto significativo dentro del proceso, fue que hicieron consultas, y se tomo opinión de expertos en diferentes disciplinas (especialistas en fauna, educación ambiental, en planificación y manejo de áreas silvestres, investigadores, etc) así, como a organismos Internacionales que han realizado estudios en el Parque, con el objeto de que a través de una evaluación interdisciplinaria, y trabajar intradisciplinariamente, se buscaran soluciones más adecuadas a la realidad.

#### 11.2 Recursos Materiales:

- Hojas cartográficas escala 1:50,000
- papel calco
- papel bond 80 grs.
- papel doble oficio 80 grs.
- estereoscopio
- GPS (geoposicionador)
- cinta métrica
- 1 rollo masking tape
- marcadores y lapices
- 2 rollos de película comercial de 24 exposiciones
- 1 cuaderno para anotaciones
- computadora y diskettes para computadora

### 11.3 Descripción de los sitios de visita en el Parque Nacional Tikal a los cuales se estableció la capacidad de carga.

Los sitios que se consideraron para evaluar su capacidad de carga fueron principalmente:

- 1.- Calzada Maler
- 2.- Calzada Méndez
- 3.- Calzada Maudslay
- 4.- Calzada Tozzer
- 5.- Plaza Mayor
- 6.- Complejo Q
- 7.- Mundo Perdido
- 8.- Templo IV

#### Calzadas:

Existen 5 calzadas visibles en Tikal. Al parecer éstas funcionaron como avenidas procesionales. Estas son utilizadas para llegar a cualquiera de los sitios que se desee visitar, ya que son las principales vías de acceso en todo el Parque

#### 1.- Calzada Maler:

Si se ha llegado al Grupo "H", el visitante puede tomar hacia el Sur, desde la plaza frente al gran templo, y descender por la Calzada Maler. Más estrecha que la de Maudslay, este camino sigue derecho hasta el Sur, a la Plaza Este, 1/2 kilómetro. La flanquean parapetos, hoy destruidos. Cerca del fondo de la bajada, viniendo de la Zona Norte, la pista que sigue la calzada pasa por una extensión rectangular del lecho rocoso. La superficie fue esculpida en tiempos del Clásico Tardío. Presenta dos personajes, tamaño natural, caso desnudos y atados, al parecer cautivos (un motivo común en Tikal sobre muchos monumentos, tanto en época temprana como tardía).

#### 2.- Calzada Méndez:

Hay otras áreas de fácil acceso en Tikal para el visitante. Por ejemplo, dos caminos bien trazados conducen al famoso templo de las inscripciones, alrededor de 1/2 kilómetro al Sur de la posada de la Selva, o al Sureste de la Plaza Mayor, si se toma la Calzada Méndez.

Dicha calzada, con un ancho promedio de 3.5 metros y un largo de 1,305 metros, se inicia al lado oriente de la Plaza Este (atrás del templo I) y va en línea recta al Templo de las Inscripciones, pasando por el grupo "G". Cerca de la Plaza Este, la calzada de tiempos Clásico Tardío y sus parapetos cubren otra, más antigua y sin parapetos laterales. Esta última puede datar del Clásico Temprano.

### 3.- Calzada Maudslay:

Desde el Templo IV, se puede seguir hasta la relativamente aislada Zona Norte, o Grupo H, tomando desde la esquina noreste del Templo IV. Tanto la calzada como la Zona Norte eran desconocidas hasta 1937. Como las otras cuatro calzadas de Tikal, esta sobresale entre dos parapetos o paredes provistas de salidas intermitentes. La Calzada Maudslay mide aproximadamente 1,069.67 m de largo y de ancho 3.4 m y originalmente estaba totalmente cubierta de repello. Corría una distancia de aproximadamente  $3/4$  de kilómetro.

### 4.- Calzada Tozzer:

Al alejarse del complejo de las Pirámides-Gemelas, la carretera da una vuelta cerrada a la izquierda y desemboca en la calzada Tozzer que sube abruptamente aquí hacia la base del templo IV. Esta plataforma masiva soporta la estructura más grande del Clásico Tardío, a la que se le llama Templo de la Serpiente de Dos Cabezas por el motivo de su dintel.

### 5.- Plaza Mayor:

Queda más o menos a 1  $1/2$  kms. del Museo y de la Posada de la Selva. Indudablemente, la Plaza Mayor es el corazón mismo del antiguo Tikal, cuya historia se remonta hasta la era pre-cristiana. El visitante puede llegar desde dos direcciones: hacia el sur, por la Calzada Maler, o al noroeste, subiendo los abruptos graderios de la Calzada Méndez. En ambos casos la proximidad de la Gran Plaza y de su recinto arquitectónico es anunciada, por la vista posterior del Templo I, cuyos 52 metros de altura surgen desde la amplia Plaza Este.

En el lugar donde inicialmente, anchas escaleras subían hasta la Plaza Mayor, corre hoy un camino peatonal a orillas de Acrópolis Central, pasando por un pequeño juego de pelota.

Aun aquellas personas que han trabajado durante años en Tikal se sienten deslumbradas por su inmensidad arquitectónica y por la envergadura de sus masas escalonadas concentradas en la increíble extensión del centro de Tikal. A la derecha, el Templo I mira hacia el occidente a través de la Plaza, y al Templo II que le hace frente. Hacia el Norte, queda la

escalera de la Terraza Norte de 69 metros de longitud y, detrás de la Terraza, los apretujados Templos de la Acrópolis Norte. Setenta estelas y altares se alinean en fila, o en grupos sobre la Plaza y la Terraza.

La Plaza Mayor consiste de cuatro pisos superpuestos de mezcla que cubren cada uno aproximadamente una hectárea. El espesor combinado de éstos pisos alcanza 40 cms. sobre la capa de piedra caliza que se halla a 60 cms. bajo la superficie de la tierra en la mayor parte de la plaza.

Se calcula que el piso mas antiguo debe haber sido colocado unos 150 años A.C. y el ultimo 700 años D.C. Estas cuatro superficies de mezcla fueron testigos sucesivos del drama ceremonial de Tikal que se repitió durante más de mil años.

#### 6.- Complejo Q: (Complejo de Pirámides Gemelas Q,R,O)

A medio camino en la calzada, tras una subida abrupta, se llega a una zona de extensa construcción. De este a oeste extendidos sobre casi 1/2 kilómetro, hay tres complejos de pirámides-gemelas, Q,R, y O, respectivamente. El complejo éste, el mayor de todos y el que lleva la denominación "Q" (generalmente designado como el Grupo "E", sobrevivencia del sistema de Morley), ocupa una plataforma sobreelevada que cubre un área de más de 2 hectáreas.

Es desde allí que la composición de los distintos grupos puede ser mejor apreciada porque los monumentos han sido erigidos de nuevo y la pirámide del este, el palacio del sur y el recinto del norte han sido ampliamente restaurados.

La Estela 22 y el Altar 10, descubiertos en 1956, se encuentran en el interior del recinto y constituyen soberbios ejemplares de la escultura del Clásico Tardío de Tikal. Fueron esculpidos y erigidos en 9.17.0.0.0., es decir 771 D.C. Como en otros tantísimos casos de monumentos no destruidos por los Mayas Clásicos, el visitante notara la mutilación del personaje esculpido sobre la estela.

#### 7.- Mundo Perdido:

Al norte de los juegos de pelota, un sendero que arranca en dirección al oeste conduce hacia el Mundo Perdido cuya principal Estructura es la Gran Pirámide (5C-54).

De una elevación de casi 30 metros, tiene una base cuadrada provista de una escalinata al lado oeste que se eleva entre terrazas y máscaras gigantescas y han sido utilizados bloques de mampostería de más de 1.80 metros de largo.

Esta pirámide es de época Preclásica Tardía y fue una de las estructuras más colosales de su tiempo en toda Mesoamérica. A unos 33 metros al oeste de la Gran Pirámide, se encuentra una plataforma baja (5C-53). Explorada en 1964 surgió bajo la forma de una estructura rectangular franqueada de cuatro escaleras de acceso, sin huella de edificio encima.

Las molduras aplicadas a los lados a más de otros detalles sugieren que fue inspirada por la arquitectura de Teotihuacan. Esta estructura fue construida a principios del Clásico Tardío, alrededor de 600 D.C. y representa una versión en gran escala de una minúscula plataforma de cuatro escaleras hallada en la parte sur de Tikal y registrada sobre el mapa bajo la designación de Estructuras 6E-144.

#### 8.-Templo IV:

El Templo IV, orientado hacia el este, mide 64.6 metros desde la plataforma que soporta su pirámide, hasta la parte superior de su crestería: la estructura aborígen mas alta todavía en pie en el Nuevo Mundo. El templo IV se yergue a mayor altura que cualquier otro edificio conocido de la América Precolombina, tanto más si se incluye la elevación de su plataforma de base.

El ancho del edificio y de su pirámide parecen desmentir la altura del Templo IV. Se estima que 190.000 metros cúbicos de material fueron incorporados en su construcción. Alrededor del templo aparecen múltiples canteras. No se ha determinado todavía si el Templo IV descansa sobre una estructura interior.

## SECCION VI

## RESULTADOS

## 12. CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA (CCF).

Es el límite máximo de visitas que puede hacerse a un sitio con espacio definido, en un tiempo determinado. Puede expresarse con la formula general:

$$CCF = V/a \times S \times t$$

donde:  $V/a$  = visitante/área ocupada

$S$  = superficie disponible para uso público,

$t$  = tiempo necesario para ejecutar la visita.

El cálculo de la CCF necesariamente debe basarse en algunos criterio y supuestos básicos.

- En general se tiene como base que una persona requiere normalmente de  $1m^2$  de espacio para moverse libremente.
- La superficie disponible estará determinada por la condición del sitio evaluado. Aun en el caso de áreas abiertas, la superficie disponible podría estar limitada por rasgos o factores físicos (rocas, grietas, barrancos, etc.) y por limitaciones impuestas por razones de seguridad o fragilidad. En el caso de senderos las limitaciones de espacio están dadas además por el tamaño de los grupos y por la distancia que prudencialmente debe guardarse entre grupos.

El factor tiempo esta en función del horario de visita y del tiempo real que se necesita para visitar el sitio.

## 1.- CALZADA MALER : (a)

Criterios básicos:

- La calzada tiene una longitud de 801.20 m y 3.5 m de ancho
- Es un área abierta (con movimiento amplio)
- El flujo de visitantes se hace en doble sentido
- Cada persona ocupa 1.0 m de la calzada. Aunque la calzada tiene 3.5 m de ancho, la superficie ocupada se ubica hacia el centro, siendo de doble vía, la faja ocupada por persona es de 2.0 m. de ancho.
- La distancia mínima entre grupos para evitar interferencia es de 50 m.
- Los grupos son de un máximo de 20 personas.
- Se requieren 80 minutos para el recorrido de ida y vuelta de la Plaza Norte a la Plaza Este.
- El sitio esta abierto 12 horas/día

Para saber cual, es el espacio disponible, consideramos que si c/persona ocupa 1 m de la calzada, cada grupo necesitara 20 m de la misma.

Si la distancia entre grupos es de 50 m, entonces en 801.20 m de la calzada caben 11 grupos al mismo tiempo. Estos 11 grupos requieren un total de 220 m de la calzada para estar en el, al mismo tiempo.

$$11 \text{ grupos} \times 20 \text{ personas/grupo} \times 1 \text{ m/persona} = 220 \text{ metros requeridos.}$$

Como el espacio de la calzada para ir y regresar es de 2 metros es como si hubiesen 2 calzadas juntas, por tanto  $220 \times (2) = 440$  metros.

Si cada grupo ocupa 20 metros y necesita espaciamiento de 50 metros, entonces cada grupo puede decirse que necesita 70 metros, en total. Dividiendo  $801.2\text{m}$  para  $20 = 11.4$  grupos.

Estos 11 grupos pueden imaginarse de ida y 11 grupos de regreso. En este caso se puede decir que hay espacio para 22 grupos al mismo tiempo. Da lo mismo decir que si 11 grupos ocupan 220 metros de la calzada, si hay 2 "calzadas" contiguas (una de ida otra de regreso), entonces, en realidad podríamos tener 440 metros de calzada ocupada al mismo tiempo, sin interferencia.

Conociendo que la calzada esta abierta 12 horas/día y que cada visita hasta la Plaza Este se tomara 80 minutos, desde el ingreso, sin visitar otro sitio, entonces cada día una persona podría hacer 9 visitas.

$$\frac{12 \text{ horas/día}}{1.33 \text{ horas/visita}} = 9.0 \text{ visitas/día/visitante}$$

Así:

#### 1.1 CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA (CCF).

$$\begin{aligned} \text{CCF} &= 1 \text{ visitante/m}^2 \times 440\text{m} \times 9.0 \text{ visitas/día/visitante} \\ &= 3,960 \text{ visitas/día} \end{aligned}$$

## 1.2. CAPACIDAD DE CARGA REAL (CCR).

Es el límite máximo de visitas, determinado a partir de la CCF de un sitio, luego de someterlo a los factores de corrección definidos en función de las características particulares del sitio. Los factores de corrección se obtienen considerando variables físicas, ambientales, ecológicas, sociales y de manejo.

La CCR, puede expresarse con la fórmula general siguiente:

$$CCR = (CCF - FC1) - \dots - FCn$$

Donde FC es un factor de corrección expresado en porcentaje. Por tanto, la fórmula de cálculo sería la siguiente:

$$CCR = \frac{CCF \times 100 - FC1 \times 100 - FC2 \times 100 - FCn \times 100}{100 \quad 100 \quad 100}$$

Debe anotarse que cada sitio evaluado estará afectado por un grupo de factores de corrección no necesariamente igual al de otros sitios. La erosión que puede impedir el acceso a un sitio pueden no afectar a otros, dentro de la misma área protegida por ejemplo. Los factores de corrección están asociados estrechamente a las condiciones y características específicas de cada sitio. Esto hace que la capacidad de carga de un área protegida tenga que calcularse sitio por sitio.

Las variables que se tomaron en cuenta para los factores de corrección en % son las siguientes:

Brillo solar	= FC1 o FCs	(33%)	(anexo No. 13)
Precipitación	= FC2 o FCp	(38%)	(anexo No. 13)
Pendiente	= FC3 o FCe	(7.46% y 9%)	(anexo No. 13)
Fauna	= FC4 o FCf	(42% y 33%)	(anexo No. 8)
Comodidad	= FC5 o FCn	(0.25%)	

- i. Los datos de horas sol (brillo solar) se obtuvieron de los datos meteorológicos de la estación Tikal, los cuales a través de una fórmula matemática se estableció la FC1 o FCs. Esta variable afectó todos los sitios de estudio.
- ii. De igual manera para precipitación se utilizaron los datos meteorológicos de la estación Tikal, los cuales a través de una fórmula matemática se estableció la FC2 o FCe. Esta variable afectó todos los sitios de estudio.
- iii. Los datos de pendientes mayores de 10% (de alto riesgo) resultaron de tomarse en cuenta las variables de cada calzada, siendo las afectadas en este caso Calzada Maler y Calzada Tozzer.

- iv. En disturbio de fauna específicamente se analizó el Templo IV que fue una de las principales áreas de disturbio para aves de presa. Para establecer la FC4 o FCf se hizo a través del modelo matemático correspondiente.

**CAPACIDAD DE CARGA REAL PARA CALZADA MALER:**

$$\text{CCR} = \frac{3,960 \times 100-33\% \times 100-38\% \times 100-7.46\% \times 100-75\%}{100 \quad 100 \quad 100 \quad 100} = 378 \text{ visitas/día}$$

$$\text{CCR} = 378 \text{ visitas/día}$$

$$\text{CCR} = 137,970 \text{ visitas/año}$$

**2.- CALZADA MENDEZ : (b)**

**Criterios básicos:**

- El flujo de visitantes se hace en doble sentido
- Cada persona ocupa 1 m de la calzada. El sendero tiene 3.5 m de ancho, pero se ocupa una faja de 2 metros de calzada para transitar.
- La distancia mínima entre grupos para evitar interferencia es de 50 m
- Los grupos son de un máximo de 20 personas
- Se requieren 60 minutos para llegar hasta Plaza Central (30' ida y 30' regreso)
- El sitio está abierto 12 horas/día
- la longitud total de la calzada es de 1,305 metros.

Para saber cual es el espacio disponible consideramos que si cada persona ocupa 1 m de la calzada, cada grupo necesitara 20 m del mismo. Si la distancia entre grupos es de 50 m entonces 1,305 m del sendero caben 19 grupos al mismo tiempo. Estos 19 grupos requieren una superficie de 380 m de la calzada para estar en el al mismo tiempo.

$$19 \text{ grupos} \times 20 \text{ personas/grupos} \times 1 \text{ m/persona} = 380 \text{ m requeridos}$$

$$380 \text{ m} \times 2 = 760 \text{ metros requeridos}$$

Considerando que la calzada está abierta 12 horas/día y que cada visita hasta la Plaza Central se tomara 60 minutos entonces cada día, una persona podría hacer 12 visitas.

$$\frac{12 \text{ horas/día}}{1 \text{ hora/visita}} = 12 \text{ visitas/día/visitante}$$

$$1 \text{ hora/visita}$$

Así:

### 2.1 CAPACIDAD DE CARGA FISICA (CCF)

$$\begin{aligned} \text{CCF} &= 1 \text{ visitante/m} \times 760 \text{ m} \times 12 \text{ visitas/día/visitante} \\ &= 9,120 \text{ visitas/día} \end{aligned}$$

### 2.2 CAPACIDAD DE CARGA REAL (CCR)

$$\text{CCR} = \frac{9,120 \times 100 - 33\% \times 100 - 38\% \times 100 - 75\% \times 100}{100 \times 100 \times 100} = 947 \text{ visitas/día}$$

$$\text{CCR} = 947 \text{ visitas/día}$$

$$\text{CCR} = 345,655 \text{ visitas/año}$$

### 3.- CALZADA MAUDSLAY : (c)

Criterios Básicos:

- El flujo de visitantes se hace en doble sentido
- Cada persona ocupa 1 m de la calzada. La calzada tiene 3.45 m de ancho disponible. La faja ocupada es de 2.0 m.
- La distancia mínima entre grupos para evitar interferencia es de 50 m.
- Los grupos son de un máximo de 20 personas
- Se requieren 1.10 hora para llegar hasta plaza central en la visita (55' ida y 55' regreso) desde el ingreso.
- El sitio esta abierto 12 horas/día
- La longitud de la calzada total es de 1,060.67 m.

Para saber cual es el espacio disponible consideramos que si cada persona ocupa 1 m de la calzada, cada grupo necesitará 20m del mismo. Si la distancia entre grupos es de 50 m, entonces 1060.67 m de la calzada caben 15 grupos al mismo tiempo. Estos 15 grupos requieren un total de 300 m de la calzada para estar en el al mismo tiempo.

$$15 \text{ grupos} \times 20 \text{ personas/grupo} \times 1 \text{ m/persona} = 300 \text{ m requeridos}$$

Unos grupos entrando y otros saliendo ocuparan entonces 600 metros de la calzada.

Conociendo que la calzada esta abierta 12 horas/día y que cada visita requiere 1.10 hora, entonces, cada día, una persona podría hacer 6.55 visitas por día.

$$12 \text{ horas/día} = 6.55 \text{ visitas/día/visitante}$$

$$\frac{6.55 \text{ visitas/día/visitante}}{3.75} = 1.83 \text{ hora/visita}$$

Así:

### 3.1 CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA (CCF)

$$\begin{aligned} \text{CCF} &= 1 \text{ visitante/m} \times 600\text{m} \times 6.55 \text{ visitas/día/visitante} \\ &= 3,930 \text{ visitas/día} \end{aligned}$$

### 3.2 CAPACIDAD DE CARGA REAL (CCR)

$$\text{CCR} = \frac{3,930 \times 100 - 33\% \times 100 - 38\% \times 100 - 75\%}{100 \times 100 \times 100} = 408 \text{ visitas/día}$$

$$\text{CCR} = 408 \text{ visitas/día}$$

$$\text{CCR} = 148,920 \text{ visitas/año}$$

En esta calzada únicamente se utilizaron los dos factores de brillo solar y precipitación en virtud que en ésta calzada no se tiene información sobre efectos sobre la misma por pendientes y sobre la fauna.

#### 4.- CALZADA TOZZER : (d)

##### Criterios Básicos:

- El flujo de visitantes se hace en doble sentido
- Cada persona ocupa 1 m de la calzada. La calzada tiene 3.30 m de ancho. La faja ocupada es de 2.0 m.
- La distancia mínima entre grupos para evitar interferencia es de 50 m
- Los grupos son de un máximo de 20 personas
- Se requieren 1.40 hora (70' ida y 70' regreso) para llegar hasta Plaza Mayor en visita
- El sitio esta abierto 12 horas/día
- La longitud total de la calzada 538.60

Para saber cual es el espacio disponible consideramos que si cada persona ocupa 1 m de la calzada, cada grupo necesitara 20m del mismo. Si la distancia entre grupos es de 50 m, entonces 538.60 m de la calzada caben 8 grupos al mismo tiempo. Estos 8 grupos requiere un total de 160 m de la calzada para estar en el al mismo tiempo.

$$8 \text{ grupos} \times 20 \text{ personas/grupo} / 1\text{m/persona} = 160 \text{ m requeridos}$$

En faja de doble sentido entonces 16 grupos ocupan 320 m. Conociendo que la calzada esta abierta 12 horas/día y que cada visita hasta la Plaza Central se tomara 1:40 hora entonces cada persona podría hacer 5.15 visitas por día.

$$\frac{12 \text{ horas/día}}{2.33 \text{ horas/visita}} = 5.15 \text{ visitas/día/visitante}$$

Así:

#### 4.1 CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA (CCF)

$$\begin{aligned} \text{CCF} &= 1 \text{ visitante/m} \times 320 \text{ m} \times 5.15 \text{ visitas/día/visitante} \\ &= 1,648 \text{ visitas/día} \end{aligned}$$

$$\text{CCF} = 1,648 \text{ visitas/día}$$

#### 4.2 CAPACIDAD DE CARGA REAL (CCR)

$$\begin{aligned} \text{CCR} &= \frac{1,648 \times 100-33\% \times 100-38\% \times 100-9\% \times 100-75\%}{100 \quad 100 \quad 100 \quad 100} \\ &= \frac{100-42\% \times 100-33.3\%}{100 \quad 100} = 60 \text{ visitas/día} \end{aligned}$$

$$\text{CCR} = 60 \text{ visitas/día}$$

$$\text{CCR} = 21,900 \text{ visitas/año}$$

#### 5.- PLAZA MAYOR : (e)

##### C r i t e r i o s   b á s i c o s :

- La Plaza Mayor se puede considerar como un "área abierta"
- Se tomo la parte de base entre los templos I y II y Acrópolis Norte y Acrópolis Central teniendo un promedio de 3,810 m<sup>2</sup> de área disponible.
- se lleva 1.30 hora para visitar el área
- El sitio esta abierto 12 horas/día lo que permite 8 (ocho) periodos de visita.

#### 5.1 CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA (CCF)

$$\text{CCF} = 3810 \text{ m}^2/\text{visitante/m}^2 \times 8 \text{ periodos/día} =$$

$$\text{CCF} = 30,480 \text{ visitas/día}$$

#### 5.2 CAPACIDAD DE CARGA REAL (CCR)

$$\text{CCR} = \frac{30,480 \text{ visitas/día} \times 100 - 33\% \times 100-38\% \times 100-75\%}{100 \quad 100 \quad 100}$$

$$= 3,165 \text{ visitas/día}$$

$$\text{CCR} = 3,165 \text{ visitas/día}$$

$$\text{CCR} = 1,155,352 \text{ visitas/año}$$

#### 6.- COMPLEJO "Q" : (f)

##### Criterios Básicos:

- Es un área abierta de aproximadamente 7,052.5 m<sup>2</sup>
- Se llevan 45 minutos para visitar el sitio.
- El sitio esta abierto 12 horas/día lo que permite 16 periodos de visita.

##### 6.1 CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA (CCF)

$$\text{CCF} = 7,052.5 \text{ m}^2 \times \text{visitante/m}^2 \times 16 \text{ periodos/día} = \\ 112,840 \text{ visitas/día}$$

##### 6.2 CAPACIDAD DE CARGA REAL (CCR)

$$\text{CCR} = \frac{112,840 \times 100 - 33.3\% \times 100 - 38\% \times 100 - 75\%}{100 \quad 100 \quad 100} = \\ 11,718 \text{ visitas/día}$$

$$\text{CCR} = 11,718 \text{ visitas/día}$$

$$\text{CCR} = 4,277,070 \text{ visitas/año}$$

#### 7.- MUNDO PERDIDO : (g)

##### Criterios Básicos:

- Es un área muy amplia, abierta, con una extensión aproximada de 20,528 m<sup>2</sup>
- Se lleva 1:30 en el recorrido.
- El sitio esta abierto 12 horas/día lo que permite 8 periodos de visita/día

##### 7.1 CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA (CCF)

$$\text{CCF} = 20,528 \text{ m}^2/\text{visitante/m}^2 \times 8 \text{ periodos/día} =$$

$$\text{CCF} = 164,224 \text{ visitas/día}$$

## 7.2 CAPACIDAD DE CARGA REAL (CCR)

$$\text{CCR} = \frac{164,224 \text{ visitas/día} \times 100-33.3\% \times 100-38\% \times 100-75\%}{100 \quad 100 \quad 100}$$

$$= 17,054 \text{ visitas/día}$$

$$\text{CCR} = 17,054 \text{ visitas/día}$$

$$\text{CCR} = 6,224,710 \text{ visitas/año}$$

## 8.- TEMPLO IV : (h)

### Criterios Básicos:

- Es un área con un perímetro peatonal relativamente pequeño, ya que tiene aproximadamente 10 metros de circunvalación del templo teniendo + - 40 m<sup>2</sup>.
- El atractivo principal es el escalar el templo, se hace con un poco de dificultad, tiene escaleras y cadenas para ayudar a subir.
- No se cuenta con equipo apropiado para escalar sin afectar algunas áreas de las estructuras y se corre riesgo de accidentes
- Se tarda aproximadamente 1 hora para escalar y disfrutar el paisaje.
- Al igual que Plaza Mayor, el Templo IV es el 2o. sitio más visitado en el Parque, por su atractivo paisajístico al llegar hasta la crestería.
- El sitio está abierto 12 horas/día lo que permite 12 periodos de visita

### 8.1 CAPACIDAD DE CARGA FISICA (CCF)

$$\text{CCF} = 30 \text{ m}^2 \times \text{visitante/m}^2 \times 12 \text{ periodos/visita} =$$

$$360 \text{ visitas/día}$$

### 8.2 CAPACIDAD DE CARGA REAL (CCR)

$$\text{CCR} = \frac{360 \text{ visitas/día} \times 100-33\% \times 100-38\% \times 100-75\%}{100 \quad 100 \quad 100}$$

$$\text{CCR} = 37 \text{ visitas/día}$$

$$\text{CCR} = 13,505 \text{ visitas/año}$$

13.

**CAPACIDAD DE CARGA  
(factor de corrección)**

**13.1 BRILLO SOLAR (FC1 o FCs)**

**a. Horas sol:**

**Criterios básicos:**

- Se disponen de 12 horas diarias de luz solar (6:00 - 18:00 horas). Sin embargo desde las 11:00 a las 15:00 horas (4 horas) la intensidad del sol es demasiado fuerte haciendo difícil la visita a sitios muy abiertos.
- Época lluviosa es de 9 meses aproximadamente, durante ese período llueve por la mañana y parte del medio día. Se tienen entonces mas o menos solo 2 horas fuertes de sol intenso (11:00 a 13:00 horas) durante esa época.

. 3 meses sin lluvia fuerte = 90 días

. 90 días x 4 horas sol limitante/día = 360 horas/sol limitante

**TAMBIEN:**

. 9 meses con lluvia fuerte = 270 días

. 270 días x 2 horas sol limitante/día = 540 horas de sol limitante

**Horas de sol disponible significa:**

90 días época seca x 12 horas sol = 1,080

270 días época lluviosa x 6 horas sol = 1,670

-----  
2,700 horas de sol  
anuales

900 horas sol limitante/año x 100 = 33.33%  
2,700 horas de sol anuales

El factor de corrección para horas de sol es de 33.33 %

### 13.2 PRECIPITACION (FC2 O FCp)

#### Criterios básicos:

- La época de lluvias fuertes tarda aproximadamente 9 meses es decir el 75% del año. Sin embargo es por períodos de horas diarias que se traduce a una disminución en horas día. El factor de corrección es entonces de 37.5 % y afecta todos los sitios de visita.
- . 9 meses de lluvia = 270 días
- . 270 días x 6 horas de lluvia/día = 1,620 horas de lluvia por año
- 1620 horas lluvia limitante/año x 100 = 37.5 %
- 4320 horas /año
- FC2 o FCp = 38 %

### 13.3 PENDIENTES Fce o FC3

#### i. CALZADA MALER:

##### Criterios básicos:

- . La calzada tiene 801.20 m de longitud,
- . un total de 59.8 m de la calzada son de riesgo a erosión con pendientes > de 10%
- . se encontraron 6 puntos de mayor impacto por tener pendientes mayores del 10%

$$Fce = \frac{59.8 \text{ m}}{801.20 \text{ m}} \times 100 = 7.46 \%$$

#### ii. CALZADA TOZZER:

##### Criterios básicos:

- Para la calzada Tozzer a pesar de tener un trayecto pequeño se encontraron 3 puntos con pendientes mayores del 10 %

$$Fce = \frac{51 \text{ m}}{538.60 \text{ m}} \times 100 = 9 \%$$

Se tomaron únicamente estas dos calzadas que presentaron pendientes mayores de 10%, la cual es considerada como crítica ó de alto riesgo, debido a que aumenta la susceptibilidad a la erosión.

#### 13.4 DISTURBIO DE LA FAUNA FC4 o FCf

Criterios básicos:

- Con el fin de evaluar a especies de fauna respresentativas del Parque Nacional Tikal, se tomaron especies indicadoras y que a la vez se tuvieran estudios que permitieran evaluar la susceptibilidad de los mismos a ser impactados por algún componente físico, ambiental o social. Para el Parque Nacional Tikal se considero importante evaluar 2 especies de aves de presa: Falco deiroleucus (Halcón pecho anaranjado) y Spizaetus ornatus (Aguila elegante).

Estas especies que durante sus respectivos períodos de anidación (incluye cortejo), son extremadamente vulnerables y susceptibles a disturbios. Los períodos de reproducción son:

i. Falco deiroleucus:

$$\text{FCf} = \frac{5 \text{ meses limitante/año}}{12 \text{ meses/año}} \times 100 = 42 \% \text{ limitante}$$

ii. Spizaetus ornatus

$$\text{FCf} = \frac{4 \text{ meses limitante/año}}{12 \text{ meses}} \times 100 = 33.3 \% \text{ limitante}$$

#### 13.5 CRITERIOS DE COMODIDAD (FCn ó FC5)

Criterios básicos:

Conceptualmente la metodología establece como una constante, para la determinación de la Capacidad de Carga Física (CCF) de  $1\text{m}^2/\text{persona}$  como el espacio necesario, para estar en un sitio en un momento determinado, sin considerar ninguna actividad.

Tomando en cuenta el criterio de comodidad para moverse libremente y desarrollar alguna actividad, se consideró un mínimo de  $4 \text{ m}^2/\text{persona}$ . Tomando en consideración los satisfactores humanos se estableció para este caso, que  $4\text{m}^2$  son los requeridos para sentirse confortable.

En virtud de que el espacio físico necesario es  $4m^2$  entonces se incluye la corrección de la parte no considerada, como criterio de comodidad ( $1m^2/4m^2$ ).

$$FC5 = \frac{CCF \times (100 - 75\%)}{100} = 0.25 \%$$

**FCn = 0.25% es la corrección de superficie/persona, con criterio de comodidad.**

Esto se aplicó a todos los sitios, para establecer la CCR con corrección.

#### 14. CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA O PERMISIBLE (CCE):

Criterios:

##### 14.1 CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA

Es el límite máximo de visitas que se puede permitir, dada la capacidad para ordenarlas y manejarlas.

La CCE se obtiene comparando la CCR con la Capacidad de Manejo (CM) de la administración del área protegida. Es necesario conocer la capacidad de manejo mínima indispensable y determinar a que porcentaje de ella corresponde la CM existente. La CCE será ese porcentaje de la CCR.

La fórmula general de cálculo es la siguiente:

$$CCE = \frac{CCR \times CM}{100}$$

donde CM es el % de la capacidad de manejo mínima.

Criterios Básicos:

- Para tener mayor criterio en cuanto a las condiciones prevalecientes en el parque se procedió a realizar una encuesta a los mismos guardaparques, y turistas con el objeto de conocer sus inquietudes. (anexo 9, 10, 11, 12 )
- a. Un alto % de las encuestas mostraron un bajo nivel de escolaridad.
- b. La mayoría mencionó que le interesaba capacitarse
- c. Hay muy poco personal para ver todo lo referente a las actividades de : mantenimiento, control y vigilancia, atención al público.

- d. No hay señalizaciones ni normas que les facilite su trabajo
- e. El Plan de manejo no esta actualizado.
- f. El presupuesto del gobierno no es suficiente, para la implementación de los programas que se requieren en el Parque. Es el área protegida con mayor visitación a nivel Nacional. En 1991 ingresaron 15,607 turistas nacionales y 78,843 turistas internacionales, haciendo un total de 94,450. La tasa que prevalece actualmente, año 1994, de ingreso por turista es de Q.30.00, para extranjeros y Q.10.00 para nacionales.
- g. Hay un total de 54 guardaparques, el mas antiguo tiene 16 años de laborar en el parque; un administrador y asistente administrativo.
- h. En los límites de parque por falta de personal hay extracción ilegal de xate.

Se consideraron éstos factores importantes, sin embargo no son los únicos, y por lo delicado y fundamental que es establecer la CM, por cuanto es uno de los problemas crónicos y críticos de las áreas protegidas a nivel de Latinoamérica.

Es conveniente tomar en cuenta algunos aspectos como propuesta, de la guía para realizar una evaluación de impacto ambiental en el parque, (anexo No.7) con el objeto de ser mas objetivo en este componente.

Es fácil criticar las debilidades en la administración de un área protegida, pero conociendo la debilidad que en el país existe y que casi por regla general se repite: el 90 % del presupuesto se va en pagos salariales, el otro 10 % hay que dividirlos en todos los aspectos de administración, equipo, mobiliario y aspectos técnicos y científicos.

Todo esto hace más difícil cumplir con los objetivos de conservación del área, especialmente, cuando no se cuenta ni siquiera con un plan de manejo actualizado ó bien planes operativos que sirvan de guía.

Es importante hacer un análisis integral del manejo que se le esta dando actualmente al parque y en base a los resultados aquí obtenidos en Capacidad de Carga Real, y una evaluación de impacto ambiental, se tendrán mayores elementos de juicio para establecer la Capacidad de Carga Efectiva o Permisible (CCE) ideal para el parque, a 2 años plazo.

#### 14.2 CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA O PERMISIBLE

Para establecer la capacidad de carga efectiva o permisible

$$CCE = CCR \times CM/100$$

Para obtenerlo fue necesario determinar la capacidad de manejo MINIMA necesaria. Esto se logro (cuadro 1) através del apoyo del personal de la administración del Parque, y a través de las visitas de campo y de entrevista con el mismo personal del parque, considerando las necesidades mínimas de: personal, facilidades y equipo.

Las facilidades mínimas para atención, control e información de las visitas, así como el personal y equipo indispensables para control, vigilancia y atención al público; son los que forman la capacidad de manejo mínima necesaria.

Con los diferentes niveles de capacidad de manejo (15% 25%, 50%, 75% y 100%) mínima necesaria se determinó la capacidad de carga efectiva. (cuadro No. 3)

Los datos de visitantes/día y visitantes/año, a que debe someterse la capacidad de carga real CCR, relacionada a los periodos de visita/día, que se obtienen partiendo del tiempo de recorrido y de las horas de visita disponibles, permite apoyar el establecimiento del porcentaje (%) de manejo en diferentes niveles.

Sitio de visita:

a.- Calzada Maler

$$\begin{array}{rcl} 378 \text{ visitas/día} & = & 42 \text{ visitantes/día} \\ \hline 9 \text{ periodos/día} & = & 15,330 \text{ visitantes/año} \end{array}$$

b.- Calzada Méndez

$$\begin{array}{rcl} 947 \text{ visitas/día} & = & 79 \text{ visitantes/día} \\ \hline 12 \text{ periodos/día} & = & 28,835 \text{ visitantes/año} \end{array}$$

c.- Calzada Maudslay

$$\begin{array}{rcl} 408 \text{ visitas/día} & = & 62 \text{ visitantes/día} \\ \hline 6.55 \text{ periodos/día} & = & 22,630 \text{ visitantes/año} \end{array}$$

## d.- Calzada Tozzer

60 visitas/día	=	12 visitantes/día
-----		
5.15 periodos/día	=	4,380 visitantes/año

## e.- Plaza Mayor

3,165 visitas/día	=	396 visitantes/día
-----		
8 periodos/día	=	144,540 visitantes/año

## f.- Complejo "Q"

11,718 visitas/día	=	732 visitantes/día
-----		
16 periodos/día	=	267,180 visitantes/año

## g.- Mundo Perdido

17,054 visitas/día	=	2,131 visitantes/día
-----		
8 periodos/día	=	778,180 visitantes/año

## h.- Templo IV

37 visitas/día	=	3 visitantes/día
-----		
12 periodos/día	=	1,125 visitantes/año

La capacidad de manejo mínima actual (15%) se resume en el cuadro 2, en donde se identifican los diferentes % de manejo para cada uno de los sitios.

Se calcularon el 25%, 50% y 75% de la capacidad de manejo mínimos que debe tener cada uno de los sitios, para poder manejar un flujo determinado de visitantes. (cuadro 2)

Los porcentajes de capacidad de manejo mínima NO los da la simple relación numérica. Debe considerarse necesidades de servicio, presupuesto, dotación de personal, capacitación. Estas son prioridades que deben establecerse en el Plan de Manejo que definirán la capacidad de manejo del Parque.

Estableciendo la capacidad de manejo mínima, se determinó para cada uno de los sitios de estudio la capacidad de carga efectiva o permisible (ver cuadro 2).

Se tomo como base la capacidad de manejo mínima (actual) 15%, y al 25%, 50%, 75% y 100%. Esto implica, que el flujo de turismo que permite el parque estará regido por la capacidad de manejo mínima (15%) actual, si se pretende no ocasionar disturbios en el área.

La Capacidad de Manejo es importante para determinar la capacidad que tiene el área para recibir a un numero determinado de visitantes.

La Capacidad de Manejo se define como la suma de condiciones que la administración de un área protegida necesita para poder cumplir a cabalidad con sus funciones y objetivos.

La medición de la CM, no es una tarea fácil, puesto que en ella intervienen variables como: respaldo jurídico, políticas, equipamiento, dotación de personal, financiamiento, infraestructura y facilidades (instalaciones) disponibles, capacitación del personal, plan de manejo y/o planes operativos actualizados y desarrollados en relación a la realidad del área. Algunas de estas variables no son medibles.

Para asegurar que la capacidad de carga, que se considere para cada uno de los sitios, es importante verificar, la capacidad de carga real (CCR) - visitante/día, y esta será la capacidad que se considere como la permitida para visitar cada área, puesto que en la misma se consideraron nuevamente factores de corrección considerando las debilidades en el manejo. (cuadro No. 3)

Muchos de los factores que se han considerado a traves de la capacidad de carga física, la real y la permisible, permiten de alguna manera volver medibles aspectos que de otra manera no podrían hacerse.

En tal caso permiten orientar la vigilancia en aspectos que son débiles, y buscar en que área o en que ámbito se hace necesario investigar mas. (cuadro No 3)

## 15. DISCUSION DE RESULTADOS:

- Los resultados en cuanto a la Capacidad de Carga Real (CCR) en cada uno de los sitios varía más en relación a su extensión, ya que los factores que influyen en el deterioro están estrechamente relacionados con los aspectos ambientales (precipitación) y físicos (características del suelo kárstico y pendientes mayores del 10%) que hacen en especial muy vulnerables las calzadas.
- La pérdida de protección en las calzadas hace que las mismas estén expuestas a la agresividad de la lluvia provocando erosión, precisamente por el material componente del suelo, así como por la falta de acanaladuras laterales que permita el drenaje del agua de lluvia; todo esto aumenta la susceptibilidad a la erosión.
- Los resultados obtenidos para cada uno de los sitios estableciendo la capacidad de carga física (CCF), capacidad de carga real (CCR) y la capacidad efectiva o permisible (CCE) incluye las diferentes variables y aspectos de corrección.
- Los resultados de Capacidad de carga física se sometió al factor de comodidad de espacio que una persona necesita para estar en movimiento libre, el cual se definió de 4 m, siendo su factor de corrección 0.25%. Esta variable afectó tanto a la capacidad de carga física (CCF), como a la capacidad de carga real (CCR).
- Para este caso la capacidad mínima de manejo que se definió fué del 15%, la cual no debe ser sobrepasada, en virtud de que considera aspectos de debilidad administrativa, que si no se cumplen no se está en la capacidad de recibir más visitas en el área. (cuadro No 2)
- Es importante resaltar que la capacidad mínima de manejo es necesario considerarla para definir el "límite aceptable de uso", ya que conforme aumenta la capacidad de manejo (CM), el límite de uso (LAU), puede también incrementarse.
- La variable "visitas/tiempo/sitio", es fundamental establecerla, ya que permite saber cuantas veces una misma persona puede estar en el mismo sitio, en un mismo período de visita. Esto va íntimamente relacionado a un efecto repetitivo, y con ello se puede establecer, medir ó preveer un impacto.
- Adicionalmente se sometió la capacidad de carga real (CCR) a períodos de visita, y establecer, el posible impacto negativo que pudiese estarse ocasionando repetitivamente.

- La capacidad de cada sitio se realiza por separado, al igual que sus accesos, porque cada uno reúne condiciones y características diferentes. Para el caso de calzadas (accesos) de igual manera se evaluaron por separado, pero en conjunto constituyen un complejo; formado por sitios y sus respectivos accesos. Para tal fin se estableció la capacidad de carga del sitio a través de la "limitante crítica" que comprende ya sea al sitio ó a su respectivo acceso, en el que se tomó la capacidad de carga más baja. (cuadro No. 2)

#### 16. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

- La "limitante crítica" así como la Capacidad de Carga Efectiva CCE, son los fundamentos más importantes para establecer, la cantidad de turistas aceptables para cada sitio.
- La capacidad mínima de manejo que se estableció es de un 15%, que es la capacidad de manejo que prevalece actualmente, en el parque. La misma, es constante para cada uno de los sitios y es la que debe considerarse como límite para aceptar visitas, definidas para cada uno de los sitios.
- La sumatoria simple de la capacidad de los 8 sitios evaluados, no es igual a la capacidad de carga de la zona central del parque.
- Se recomienda que se considere la capacidad de carga real (CCR), sometida a los periodos de visita por día, como información, de cuántas veces, una persona puede visitar un sitio, y esto equivale al número de veces, que un posible impacto se esté repitiendo. (cuadro No. 3)
- Es importante resaltar que el parque, debe de contar con un plan de manejo actualizado y que incluya la integración de patrimonio natural y cultural.
- En virtud que el parque se ve sometido a una fuerte presión de visitantes, durante todo el año, es recomendable que se establezcan normas, y considerar que la variable de servicios y comodidades no son las mismas para un visitante que para un turista.
- A corto plazo, debe desarrollarse un Plan de Uso Público, y buscar opciones de turismo, a través de circuitos turísticos a otras zonas, para bajar la presión sobre el Parque Nacional Tikal.

- Se recomienda que a corto plazo, se logre como mínimo incrementar la capacidad de manejo del parque a un 40%; pero, requiere que la administración incremente a un 100%, su capacidad mínima de manejo para evitar un colapso en el sitio.
- Es importante mencionar que "no existe una fórmula matemática que indique cuantos turistas son suficientes ó cuántos son demasiados. Por cuanto los datos son a priori en virtud que el mismo tema es pionero.
- Para este estudio, se adoptó el modelo utilizado en otros países, para determinar la capacidad de carga turística. A esta se le incluyeron cambios, tomando en consideración la política de conservación, aspectos financieros, así como criterios de comodidad.

Este último criterio, fue muy importante en la determinación de la capacidad de carga física, (CCF) que es la base de datos para los posteriores resultados, y es notorio como al incluir el criterio de comodidad los cambios son sustanciales. Es meritorio por lo tanto tomar en consideración cada uno de los factores que a criterio del administrador del área protegida y de los usuarios se consideren componentes que sí afectan al momento de diseñar las normas.

- Se recomienda que el parque tenga una zonificación en donde prevalezcan zonas de uso intensivo y de uso extensivo así como una zona núcleo.
- debe verse el manejo del Parque Nacional Tikal como parte de la Zona Núcleo de la Reserva de Biosfera Maya, así mismo, que el plan considere este aspecto.
- Proveer de mayor capacitación al personal que labora en el parque.
- Se recomienda que se determinen aspectos como:
  - . interpretación que permita la autoguía
  - . letreros con información
  - . establecer normas de comportamiento en el parque
  - . exigencia de guías profesionales
  - . tasar a hoteles, guías, comedores etc. para crear fondo patrimonial del parque.
  - . establecer circuitos turísticos, para desviar la presión sobre determinada área del parque, y lograr con ellos ofrecer opciones en áreas vecinas al parque

- Se recomienda que se tome como ejemplo este ejercicio y en virtud que puede resultar un dato mayor de visita que actualmente se este dando en el parque, un factor a considerar fundamentalmente es un análisis ambiental, mucho más a fondo. Debe evaluarse aspectos como: manejo de desechos sólidos, impacto en otras especies silvestres, y evaluar el proceso de deterioro que inclusive se observa en las estructuras arqueológicas. (anexo No. 7)

- Se recomienda que se tome como ejemplo este ejercicio y en virtud que puede resultar un dato mayor de visita que seguramente se este dando en el parque, un factor a considerar fundamentalmente es un análisis ambiental, mucho más a fondo. Debe evaluarse aspectos como: manejo de desechos sólidos, impacto en otras especies silvestres, y evaluar el proceso de detección que inclusive se observe en las estructuras arqueológicas. (anexo No. 7)

SECRETARÍA DE CULTURA Y TURISMO  
 INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS  
 DIRECCIÓN GENERAL DE MONUMENTOS Y ZONAS ARQUEOLÓGICAS

**ANEXOS No. 17**

- 17.1 MAPAS**
- 17.2 TERMINOS DE REFERENCIA E.I.A.**
- 17.3 LISTA DE FAUNA.**
- 17.4 VISITANTES TIKAL.**
- 17.5 CUESTIONARIOS.**
- 17.6 DATOS METEREOLÓGICOS.**

ANEXOS No. 17

- 17.1 MAPAS
- 17.2 TERMINOS DE REFERENCIA E.I.A.
- 17.3 LISTA DE FAUNA.
- 17.4 VISITANTES TIKAL.
- 17.5 CUESTIONARIOS.
- 17.6 DATOS METEOROLOGICOS.



DIBUJO DE UN CAUTIVO ATADO INCISO EN  
UN HUESO DE LA TUMBA 116 DE TIKAL.



17.2            **TERMINOS DE REFERENCIA PARA EVALUACION DE  
IMPACTO AMBIENTAL EN EL PARQUE NACIONAL TIKAL**

**PROYECTO:** Evaluación de Impactos Ambientales "Capacidad de carga turística zona central del Parque Nacional Tikal"

**I.- INTRODUCCION:**

La determinación de un área silvestre protegida, requiere de una serie de insumos para su real y adecuado manejo, en especial con el componente ambiental por ser éste, tan dinámico e integral.

Para tal efecto, conociendo la necesidad del parque y las prioridades para su administración, el proceso de planificación, categorización, elaboración de Planes de Manejo y Evaluación de Impacto Ambiental, en el mismo, se requiere el servicio de una firma consultora para la ejecución de la evaluación de impacto ambiental, dándole énfasis al impacto ocasionado por el visitante en el parque.

**1.            Objetivos:**

1.1.        El objetivo general de la evaluación técnica, en cuya ejecución participará la firma consultora, es el de establecer, los posibles impactos (+ o -) que el turismo ocasiona en el Parque Nacional. Es importante fortalecer al Sistema Guatemalteco de Areas Protegidas, (SIGAP) y proporcionar al IDAEH, información y recomendaciones que sustenten decisiones oportunas y adecuadas para mejorar el manejo integrado del Patrimonio Natural y Cultural del Parque.

**1.2 Los Objetivos específicos son:**

- a.        Evaluación de impactos ocasionados por los turistas. Para el efecto se considera necesario establecer la capacidad de carga turística en el Parque Nacional, como proyecto piloto, por ser éste uno de los Parques más visitados en Guatemala y por la integración del Patrimonio Natural y Cultural existente.
- b.        Determinar a través del estudio, el impacto que el turismo pueda generar en el Parque. Establecer los diferentes impactos posibles sobre la flora, la fauna, el agua, en los sitios arqueológicos y todas las actividades que se desarrollan en el suelo de los mismos, que son muy frágiles; el impacto visual, hacinamiento, ruido y flujos de turismo.



- c. Fortalecer al Consejo Nacional de Areas Protegidas y en especial al Instituto de Antropología e Historia (IDAEH).

Institución que administra el Parque, para que su gestión en la administración tenga insumos que le permitan satisfacer necesidades técnicas y programáticas y pueda coordinar y controlar de forma adecuada el ingreso del turismo en el Parque Nacional Tikal.

- d. Desarrollar propuestas de reforma y reglamentación técnica y jurídica para el manejo del parque, así como lograr hacer efectiva las disposiciones respecto a evaluaciones de impacto ambiental en el ámbito de cualquier actividad, infraestructura de desarrollo que en el área se requiera.
- e. Establecer la capacidad de carga turística del parque por sitio, a fin de buscar un equilibrio entre el área y el visitante, ofrecer opciones para mitigar el posible impacto que se esté dando.
- f. Ofrecer una base técnica que pueda ser utilizada por la administración del parque, en la cual incluya la actualización del plan de manejo, así como normas y delinear un programa de educación ambiental formal y no formal para el parque.
- g. Desarrollar una cartera de proyectos de inversión en el parque dándole énfasis a las prioridades del parque determinadas en el estudio y reforzarla con un fondo de inversión, que le permita reinvertir en el área.

## **2.- Responsabilidades de la firma consultora:**

- a. Selección y contratación de los miembros del equipo de proyecto. El Proyecto deberá ser desarrollado por un grupo multidisciplinario, con trabajo intradisciplinario con el objeto de incluir los componentes culturales, naturales, económicos y sociales en el Parque y su zona de influencia.
- b. Preparación y presentación de los términos de referencia detallados para los consultores que participarán en la operación, en base a los TOR generales proporcionados a la firma por el contratante.
- c. Preparación del plan de trabajo y cronograma de actividades detallados para el desarrollo, implantación y evaluación trimestral y final de la operación.

- d. La firma consultora, debe regirse principalmente a la definición de tareas circunscritas en relación a:
  - i. Evaluación de Impactos ocasionados por los turistas.
  - ii. Evaluación de la eficiencia y eficacia de manejo.
  - iii. Establecer parámetros para determinar la capacidad de carga turística.
- e. Preparación de normas para la organización, planificación, seguimiento y evaluación, que serán utilizados en la ejecución de la operación.
- f. Supervisión del trabajo que realicen los consultores, función principal del Coordinador Técnico del proyecto.
- g. Supervisión técnica y administrativa del desarrollo de la operación.
- h. Preparación y presentación de informes de gastos sobre los fondos recibidos.
- i. Preparación y presentación del informe inicial, informes semestrales, especiales y finales (técnico y financiero).
- j. Presentación y monitoría ambiental por parte del Coordinador del proyecto.

El proyecto será evaluado por un grupo multidisciplinario, con el objeto de que el mismo sea globalizante.

Para la evaluación de impacto ambiental se deben considerar los reglamentos establecidos para tal fin.

La institución rectora en el componente ambiental es la Comisión Nacional del Medio Ambiente **CONAMA** a través de:

1. Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente Decreto No. 68-86, en el cual el Artículo 8 exige que para toda obra, actividad e infraestructura debe realizarse el estudio de evaluación del Impacto Ambiental que pueda afectar los recursos naturales, culturales, el paisaje y las etnias. El mismo Artículo 8 se complementa con la guía para la elaboración de los estudios de Impacto Ambiental.
2. La Ley de Áreas Protegidas, Decreto 4-89, que le compete todo lo relacionado a las Áreas Protegidas.
3. La Guía para la elaboración de los estudios técnicos para las Áreas Protegidas y los planes de manejo del **CONAP**; Plan Maestro de la Reserva de la Biosfera Maya.

4. Decreto 5-90, del Congreso de la República de Guatemala, que incluye lo relacionado a la declaratoria de la "Reserva de la Biosfera Maya" con sus respectivas zonas.
5. Y lo constituido en cuanto a protección y conservación de los recursos naturales y culturales establecidos en la Constitución de la República de Guatemala (Artículo 64).

Esta reglamentación servirá de marco para cumplir con los requisitos legales a fin de lograr la autorización para la investigación, la evaluación del Impacto Ambiental ocasionado por el turismo en el Parque Nacional Tikal.

El Proyecto se ajustará a los requisitos y demás normas establecidas por la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), Consejo Nacional de Areas Protegidas (CONAP) y el Instituto de Antropología e Historia (IDAEH).

El Proyecto funcionará con fondos propios de la Empresa, como apoyo a la administración de las Areas Protegidas en Guatemala

## II. ANTECEDENTES:

Tikal fue declarado bajo la categoría de Parque Nacional, el 26 de Mayo de 1,955. Es un área con énfasis en Arqueología en un bosque húmedo tropical. Posteriormente en el año de 1,990, bajo Decreto Número 5-90, se declara la "Reserva de Biosfera Maya" con una extensión aproximada de un millón y medio de hectáreas, con una zonificación de: a). Areas Núcleo, b). Areas Culturales, c). Areas de Usos Múltiples d). Areas de Recuperación. Dentro del Area Núcleo se incluye "Parque Nacional Tikal" con una extensión aproximada de 576 Km<sup>2</sup>. La administración del Parque cuenta con un plan de manejo, elaborado en el año de 1,972, en el que se incluyen principalmente un programa de mantenimiento sostenido (Protección y consolidación de Ruinas). Su manejo esta dirigido al patrimonio cultural a pesar de encontrarse toda la arquitectura Maya dentro de la selva "Bosque Húmedo Tropical", no considerando integración de Patrimonios.

Es uno de los Parques que posee mayor índice de visitación y a pesar de ello el turismo se mueve de una manera descontrolada.

## **NORMAS PARA LOS EIA**

La Institución encargada de normar los EIA es CONAMA, quien dicta los requisitos, proporciona la guía para los EIA y es quien autoriza las empresas dedicadas a esta actividad a través de un registro especial en la institución. El CONAP, quien se encarga del proceso directo del manejo de las Areas Protegidas dentro del Sistema Guatemalteco de Areas Protegidas SIGAP, establece adicionalmente lineamientos específicos a lo normativo de los EIA requeridos por CONAMA a efecto que lo que le compete a las Areas Protegidas sea acorde al objetivo primario de conservación de la misma a su Plan de Manejo y lo requerido en los Artículos 20 y 21 del Decreto 4-89, Ley de Areas Protegidas.

Para la evaluación se debe considerar lo definido para la Reserva de Biosfera Maya, los aspectos legales, políticas, administración actual, recursos culturales, recursos naturales, uso actual, conflictos, y dentro de este contexto ubicar el estudio.

El Proyecto se dirigirá a evaluar el Impacto Ambiental en el Parque sobre el Patrimonio Natural y Patrimonio Cultural, ocasionada por la alta visitación y por debilidades en la administración. Se detallara más adelante cada uno, buscando y explicando la interrelación entre la evaluación de impactos con capacidad de carga y manejo.

Por lo anterior expuesto se hace necesario establecer la capacidad de carga turística del Parque, para evitar el impacto sobre los recursos naturales y recursos culturales, y buscar opciones que permitan un manejo controlado del visitante y buscar las medidas de mitigación adecuadas para los impactos identificados.

Para establecer la capacidad de carga actual, se requerirá establecer la capacidad de carga física, la carga real y la permisible o efectiva considerando variables físicas, ambientales, ecológicas, sociales y de manejo. Se dará énfasis a áreas de anidamiento, crecimiento de vegetación, (regeneración), sitios arqueológicos frágiles y más afectados; infraestructura, servicios y normas de visitación. Estas son variables "críticas" consideradas a priori para el estudio, sin embargo los ejecutores del proyecto deberán establecer otras variables que no se hayan considerado y que son importantes.

El Proyecto se encuentra en la fase inicial de recopilación de información, índices de visitación y cartografía de la zona; proyectos de recopilación de investigación de flora y fauna y de arqueología.

El Proyecto se desarrollará en 2 fases, la primera se elaborará en un período de 6 meses en donde se incluirá todo lo relacionado a la investigación de flora y fauna silvestres y la segunda fase 9 meses para incorporar el componente arqueológico y zonificación del Parque y mayor información para la actualización del Plan de Manejo.

Existen estudios sobre: Las aves de Tikal, excavaciones; aspecto forestal y sobre algunas especies secundarias de alto valor comercial, así como algunos datos sobre porcentaje de visitación anual, comercio de xate, pimienta y chicle.

El estudio deberá relacionarse con el Plan Maestro de la Reserva de la Biosfera Maya, con el objeto de establecer parámetros específicos a esta zona de la reserva que se encuentra bajo la categoría Parque Nacional, y hacerla compatible con otros Proyecto Turístico como el Mundo Maya.

### III. OBJETIVOS Y MODO DE OPERACION:

- El Proyecto tiene como objeto fundamental identificar los posibles impactos (+ o -) ocasionados por el turismo sobre el patrimonio natural y cultural en el Parque Nacional Tikal.
- Establecer la capacidad de carga turística del Parque.
- Ofrecer a través de los 2 puntos anteriores recomendaciones de manejo para el Parque.

### EXPECTATIVA DEL ESTUDIO:

- El estudio deberá ofrecer medidas de mitigación sobre los impactos determinados.
- Ofrecer una guía de administración en el Parque, a fin de lograr una buena orientación al turismo, que incluya lineamientos para zonificación del parque y recomendaciones para el plan de manejo.
- Estimar los costos ecológicos del Parque hacia los usuarios para lograr una reinversión al mismo.

El Proyecto se relacionará de manera más estrecha, a la investigación general que se está desarrollando en la Reserva de la Biosfera Maya que esta constituida por otros Parques Nacionales y Biótopos a los cuales se está investigando las características especiales, objetivos de manejo, oportunidades de recreación y turismo.

Características del Proyecto (OPCIONES) para desarrollar el Proyecto se requerirá mayor información sobre la potencialidad actual de la infraestructura subutilizada y adecuación del centro de visitantes, así como de senderos interpretativos.

**La Empresa Consultora deberá:**

1. Describir todas las acciones ó actividades del turismo que puedan ocasionar impacto sobre:

a) Suelo

- . En las calzadas por caminamiento
- . Eliminación de vegetación por el mantenimiento
- . Senderos sin mantenimiento
- . Por desechos sólidos.

b) Agua:

- . Requerimiento mayor de agua que la existente en la zona.

c) Fauna:

- . Establecer si hay efectos sobre épocas de reproducción por el turismo,
- . Si el ruido puede ser factor que impacte
- . Si restos de comida doméstica en el parque, afecta a especies silvestres
- . Reintroducción de especies.

d) Flora:

- . Si hay algún efecto por caminamiento de los visitantes en áreas no autorizadas.
- . Por cortar o recolectar especímenes.

e) Sitios Arqueológicos:

- . Por caminamiento sobre las estructuras.
- . Los efectos de las rayaduras, en las estructuras como pueden afectar los desechos líquidos en los sitios,
- . Que efectos ocasiona la falta de mantenimiento en las estructuras.

f) Impacto visual:

- . Por desórdenes
- . Por hacinamiento
- . Por desechos sólidos
- . Rotulación inadecuada

2. Descripción del ambiente del área de estudio se deberá delimitar el área de estudio en la parte central del parque, con una extensión aproximada de 10 Hectáreas se localizarán en mapas escala 1:50,000 los diferentes ambientes por complejos. El área de uso intensivo es de 4 kilómetros, de los 16 disponibles para visitación.

- Se identificarán y localizarán en mapas las áreas con mayor impacto por concentración de visitantes.
- Identificar y señalar las vías o rutas accesibles para el turismo naturalista y el de interés arqueológico.

#### I. AMBIENTE FISICO:

- a) Determinar y evaluar los impactos generados por la infraestructura existente y la que realmente se requiere; el estado de la infraestructura.
- b) Determinar los impactos ocasionados por la planificación del área por zonas y en el estado actual sin planificación.
- c) Evaluar con diseño paisajista el impacto que produciría aumento de la infraestructura y remodelación de la existente.
- d) Evaluar las normas y diseños de señalización.
- e) Evaluar diseños para interpretación en visitas autoguiadas para el área natural y área cultural.
- f) Evaluar el Impacto del establecimiento de programas de :  
Investigación, turismo, educación ambiental e interpretación y protección.

#### II. AMBIENTE BIOLÓGICO:

- Clima:
  - Precipitación: establecer el impacto de la precipitación, épocas de mayor precipitación, influencia sobre la visitación y estructuras.
  - Temperatura: temperaturas promedio máximas y mínimas y sobre horas sol de visitas al Parque y la influencia en el turismo.
  - Radiación: establecer el impacto de horas sol para el horario de visitación en el Parque.
  - Viento: el impacto del viento sobre las estructuras y el efecto del visitante.
- GEOLOGIA:
  - Establecer el impacto sobre la Geología del área de infraestructura, por modificación en las calzadas y/o reforzamiento.
  - Establecer los impactos del visitante y los requerimientos de servicios por el mismo.

**AGRESIVIDAD CLIMATICA:**

- . Lámina, distribución.
- . Intensidad.
- . Erosividad de la lluvia.

**SUELO:**

Establecer el impacto del visitante sobre el suelo, por actividades de caminamiento, mantenimiento y la infraestructura de acuerdo al tipo de suelo y sus características:

- . Textura del suelo
- . Profundidad del suelo
- . Drenaje interno
- . Erosionabilidad
- . Permeabilidad
- . Estabilidad
- . Tasa de infiltración
- . El área a ser impactada.

**TOPOGRAFIA:**

- . El impacto por cambios en altitudes
- . Pendientes
- . Variaciones del relieve en relación a las calzadas.

**RECURSOS HIDRICOS:**

- . Localización del Agua
- . Cantidad de Agua
- . Calidad del agua
- . Usos del Agua
- . Sólidos disueltos ó en suspensión
- . Contaminación del agua

**VEGETACION:**

La vegetación considerada como indicador clave más importante de las condiciones ambientales del área. Establecer los impactos ocasionados por el mantenimiento, el uso y el turismo, en los siguientes aspectos:

- . Tipo de Vegetación
- . Calidad de la Vegetación
- . Hábitats de especies
- . Estrato Arbóreo
- . Estrato arbustivo y herbáceo
- . Asociaciones naturales
- . Influencias antrópicas.

**VIDA SILVESTRE:**

- . Tipos de fauna
- . Calidad del hábitat para la fauna
- . Epocas de reproducción
- . Sitios de anidamiento
- . Especies de alimentación

**III. DESCRIPCION DE ASPECTOS SOCIALES Y CULTURALES:**

(establecer estos parámetros)

- . Familias en el área asentadas en el parque que tienen actividades en el mismo.
- . Ingresos familiares
- . Dependencia del Parque de Grupos externos
- . Hoteles
- . Empresas turísticas
- . Guías
- . Transporte
- . Desechos sólidos
- . Impactos económicos en programas de protección e interpretación.
- . Impactos en programas de administración
- . Consolidación, restauración y mantenimiento y preservancia de los bienes culturales (Imp. Económico), Proyecciones de los beneficios económicos.
- . Establecer los impactos económicos que el turista Internacional provee al Parque.
- . Establecer los impactos económicos que el turista nacional provee al Parque.
- . Análisis de costos por pago de ingreso al parque en cada categoría.
- . Evaluar el impacto de visitas promedio al parque sin restricciones (forma actual).
- . Evaluar si el pago por ingreso esta acorde a las facilidades e infraestructura que ofrece el parque.
- . Evaluar los beneficios del transporte colectivo por las visitas al parque.
- . El beneficio de los hoteles locales.
- . El beneficio de los grupos locales.
- . Beneficio de grupos que vende artesanía y el impacto de su ubicación.
- . Evaluar el beneficio de visitas autoguiadas y con guía para establecer el costo particular y el beneficio al parque.
- . Evaluar el costo de administración del Parque y su presupuesto.
- . Incluir costos ecológicos, económicos y financieros.
- . Costos-Beneficios de capacitación para personal del Parque; guías de turismo; Empresas de Turismo.

**CARACTERISTICAS SOCIALES Y CULTURALES:**

- . Evaluar las características sociales y culturales de la población que es de otra localidad y que mantiene relación con el Parque por venta de alimentos y artesanía. Como influyen o a influido en ellos el medio en el que se desenvuelven actualmente.
- . Evaluar el Impacto Ambiental del Turismo sobre las tradiciones de la gente local.
- . Evaluar la identificación de estos grupos comerciantes con el patrimonio natural y el patrimonio cultural.
- . Descripción legal y consideraciones de regulaciones.
- . Identificar y considerar las leyes internacionales sobre manejo de Areas Silvestres Protegidas.
- . Considerar y evaluar el impacto de que el Parque Nacional Tikal este reconocido por el MAB como sitio Mundial de Patrimonio Cultural, sobre el comportamiento de arqueólogos y visitantes.
- . Considerar las leyes y reglamentos sobre manejo de áreas protegidas a nivel nacional.
- . Evaluar las reglamentación sobre normas de rotulación.
- . Evaluar las normas necesarias en relación al Impacto de la Visitación.

**DETERMINACION DE IMPACTOS POTENCIALES:**

- . Debe evaluar el Impacto del turismo en el parque por la falta de regulación y normas de comportamiento.
- . Descripción de impactos reversibles, irreversibles, temporales ó a largo plazo.

Para cada uno de los componentes físicos y biológicos, económicos, sociales y culturales deberá establecerse el tipo de impacto ( + o - ) así como sus características, medidas de mitigación y monitoreo.

- a) Evaluar el Impacto del Turismo sobre el Suelo  
 Evaluar el Impacto del Turismo sobre la Fauna  
 Evaluar el Impacto del Turismo sobre la Flora.  
 Evaluar el Impacto del Turismo sobre Estructuras  
 Evaluar el Impacto del Turismo por Basura  
 Evaluar el Impacto del Turismo por falta de Infraestructura.
- b) Evaluar el EIA de las Empresas Turísticas del Parque:
  - . Por movilización y transporte del Turismo
  - . Consumo de Alimento dentro del Parque
  - . Ruido por movilización de grupos grandes.

- c) Evaluación de EIA de los grupos que venden artesanías por falta de ubicación.
- . Sobre la utilización del agua (Aguada)
  - . Por los desechos domésticos.
- d) Evaluación EIA en relación al transporte del agua por hoteles, fuera de los límites del Parque, aproximadamente 60 kilómetros. (Lago Peten Itzá)
- . Impacto del camión que transporta el agua dentro de los límites del Parque.
  - . Evaluar el EIA por aumento de infraestructura hotelera, sin normas, a pesar que no son propietarios de la tierra solo arrendatarios.
  - . Identificar las medidas para deducir o mitigar el impacto.
- e) Evaluación de EIA para los medios de transporte que circulan dentro del Parque con destino al mismo o bien hacia otras áreas por ejemplo Uaxactún.

Se hace imperativo la determinación de medidas preventivas, mitigantes y correctivas para cada uno de los componentes:

- a) Suelo
- b) Fauna
- c) Flora
- d) Agua
- e) Manejo de desechos sólidos
- f) Impacto en las estructuras arqueológicas.
- g) Determinar la capacidad de carga turística para cada complejo, establecido en el Parque.

Determinar los costos económicos y financieros para las medidas de mitigación y prevención.

Deberán determinarse los costos para las medidas para las áreas determinadas como impactadas: Se debe incluir la participación de un grupo multidisciplinario de especialistas, que estarán involucrados en un período de 9 meses para poder evaluar los aspectos técnicos y costos para lograr un equilibrio en el Parque y cubrir las evaluaciones en las áreas requeridas, se solicita la participación en el grupo multidisciplinario de:

- 1) Biólogo (Planificador de Areas Protegidas)
- 2) Especialista en fauna
- 3) Forestal
- 4) Botánico
- 5) Arqueólogo
- 6) Especialista en suelos.

- 7) Antropólogo
- 8) Arquitecto del paisaje
- 9) Restaurador

Más que una evaluación de impacto ambiental con esta información se pretende saber cuales son los objetivos, que actividades se requieren desarrollar en el parque, como hacer éstas actividades, y cuales son los resultados esperados, tomando en consideración los objetivos del parque.

Se deberá establecer los costos para estudios específicos en relación a épocas y períodos de visitación, relacionados con anidamiento, reproducción de especies, con sus respectivas medidas de mitigación.

Cada tópico a desarrollar solicitado, deberá incluir:

- Producto
- Costos
- Duración
- Participantes.

#### DESCRIPCION Y ANALISIS DE OPCIONES:

- Describir opciones desarrolladas en proyectos similares; establecer las opciones viables para cada uno de los componentes físicos-biológicos y sociales, con el objeto de aprovechar la experiencia y recomendaciones sobre estos aspectos, en el manejo del turismo en Parques Nacionales y la mitigación de cada uno de los impactos establecidos.
- Identificar todas las opciones posibles que permitan eliminar o mitigar los efectos del impacto del turismo sobre los recursos naturales y recursos culturales del Parque.
- Evaluar las opciones existentes para cada uno de los aspectos: físicos, biológico y sociales y culturales en relación a la capacidad de carga que se establezca en el Parque en especial en las áreas de mayor concentración de visitas y de mayor fragilidad.

#### DESARROLLAR UN PLAN PARA LA MITIGACION DE IMPACTOS NEGATIVOS

El objetivo de las medidas de mitigación será el de eliminar o disminuir el impacto ocasionado por el turismo en los aspectos físicos, biológicos y culturales del Parque, así como los impactos sociales y económicos del turismo dentro del Parque Nacional y su zona de influencia.

- Se deberán de identificar, analizar y evaluar todas aquellas medidas que permitan balancear el turismo con la conservación del Parque, que mitiguen los impactos negativos con especial énfasis en la flora, la fauna (Biodiversidad) y las estructuras arqueológicas que son el atractivo medular del Parque y que se encuentran dentro de los objetivos primarios de conservación del Parque.
- Debe de incluirse la evaluación de el diseño de programas de manejo del Parque con alcances para mitigar los EIA en los componentes: físicos-biológicos- culturales.

#### DISEÑO DE UN PLAN DE MONITOREO:

- Elaborar un plan de monitoreo y de mitigación en las etapas de evaluación y operación en los senderos naturales y calzadas donde exista mayor flujo de turismo y fragilidad de las estructuras.
- Monitorear las especies de flora y fauna en especial en periodos de mayor visitación en el Parque, principalmente en época reproductiva.

#### IDENTIFICAR LOS REQUERIMIENTOS INSTITUCIONALES Y NECESIDADES RELACIONADAS A LA IMPLEMENTACION DE MEDIDAS DE MITIGACION Y MONITOREO.

- Identificar las medidas de mitigación para la administración y manejo del Parque en lo relacionado al turismo en las áreas establecidas como puntos críticos e implementarlos y coordinarlos con las instituciones que tienen que ver con la administración de áreas protegidas, planificación e implementación. Esto establecerlo como manejo integrado de Patrimonio Natural y Cultural.
- Sugerir normas para Parques Nacionales a través del Consejo Nacional de Areas Protegidas como entidad rectora en este campo, a fin de mantener mayor control; coordinación y respaldo legal.
- Crear y dirigir proyecto de capacitación y educación ambiental. El primero para administradores y guardarecursos y segundo para los visitantes, usuarios del Parque (Empresas de Turismo, guías, expendedores de alimentos, etc.)

El proyecto debe de obedecer al esquema de requerimientos que incluya:

Problema.	Objetivos.	Actividades.	Descripción y Metodología para desarrollar actividades.	Resultados Esperados
Descripcion.	1.1		Como	Result de
1.	1.2		desarrollar	una, dos
	1.3		c/actividad.	varias
				actividad
				individual
				o en
				conjunto.
-----				
	2.1			
	2.2			
-----				
	3.1			
	etc.			
-----				

NOTA: Un objetivo puede ser cumplido con una o varias actividades y que una actividad podría ayudar a lograr un objetivo, parte de este o varios objetivos.

Deber considerarse también:

- Zonificación: Oferta:
  - . Recursos existentes
  - . Estado
  - . Condición
  - . Características sobresalientes
  - . Opciones de Uso
- Demanda:
  - . Expectativas de visitantes
  - . Preferencia de Visitantes
  - . Satisfacción por la visita
  - . Expectativas y preferencia de gente local
  - . Beneficios esperados: local y regional
- Espectro de oportunidades (esperados y que se puede ofertar)
  - Decisiones
    - . Zonificación (clases de Manejo oportunidades)
    - . Intensidad
    - . Normas
    - . Otras acciones de manejo.

## LISTADO DE FAUNA EN PARQUE NACIONAL TIKAL

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
!Odocoileus virginianus	VENADO COLA BLANCA
!Mazama americana	CABRITO
!Dasypus americana	ARMADILLO
!Ateles geoffroyi	MICO
!Alouatta pigra	AULLADOR O ZARAGUATE
!Tayassu tajacu	COCHE DE MONTE
!Tayassu pecari	JABUYA
!Tapirus bairdii	DANTO
!Marmosa mexicana	MARMOSA
!Tamandua mexicana	OSO COLMENERO
!Agriocharis ocellata	PAVO PETENERO
!Crax rubra	FAISAN
!Ortalis vetula	CHACHALACA
!Penelope purpurascens	COJOLITA
!Scirius spp	ARDILLAS
!Chloroceryle americana	MARTIN PESCADOR
!Ceryle torquata	MARTIN PESCADOR
!Trogon masena	AURORA
!Boa constrictor	BOA
!Bothrops aspers	BARBAMARILLA
!Coleonyx elegans	NIÑO DORMIDO
!Tinamus major	MANCOLOLA GRANDE
!Crypturellus cinnamomeus	MANCOLOLA DE GARGANTA BLANCA
!Crypturellus boucardi	MANCOLOLA MORENA
!Tachybaptus dominicus	ZAMBULLIDORCITO
!Podylinus podiceps	ZAMBULLIDOR
!Pelecanus occidentalis	PELICANO PARDO
!Phalacrocorax brasilianus	CORMORAN
!Anhinga anhinga	PATO AGUJA
!Tigrisona meicanum	GARZA TIGRE
!Ardea herodias	GARZON AZULADO
!Casmerodius albus	GARZA REAL
!Egretta thula	GARCITA BLANCA
!Bubulcus ibis	GARZA DE GANADO
!Butorides striatus	GARCITA VERDE
!Nycticorax nycticorax	GARZA NOCTURNA CORONINEGRA
!Nyctanassa violacea	GARZA NOCTURNA CORONICLARA
!Cochlearius cochlearius	GARZA PICO DE ZAPATO
!Jabiru mycteria	JABIIRU
!Mycteria americana	GARZON PULIDO
!Dendrocygna autumnalis	PATO PIJIJI ALIBLANCO
!Anas discors	CERCETA ALAZUL
!Cairina moschata	PATO REAL
!Oxyura dominica	PATO CARETO
!Coragyps atratus	ZOPILOTE NEGRO
!Cathartes aura	VIUDA
!Cathartes burrovianus	AURA SABANERA
!Sarcoramphus papa	ZOPILOTE REY
!Pandion haliaetus	AGUILA PESCADORA
!Leptodon Cayanensis	MILANO CABECIGRIS

LISTADO DE YAUNA EN PARQUE NACIONAL TIMAL

153

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
VENADO COLO BLANCO	<i>Odocoileus virginianus</i>
CABRITO	<i>Lepus americanus</i>
ARMADILLO	<i>Dasypus americanus</i>
MICO	<i>Atelopus geoffroyi</i>
AULLADOR O SARACATE	<i>Alouatta pigra</i>
COCHE DE MONTE	<i>Myiarchus cinerascens</i>
JABUYA	<i>Myiarchus cinerascens</i>
DARTO	<i>Myiarchus cinerascens</i>
MARINCA	<i>Myiarchus cinerascens</i>
OSO COLMENERO	<i>Myiarchus cinerascens</i>
PAVO PETERERO	<i>Myiarchus cinerascens</i>
PAJAN	<i>Myiarchus cinerascens</i>
CHACHALACA	<i>Ortalis vetula</i>
COLOJITA	<i>Penelope purpurascens</i>
AROLLAS	<i>Scotus spp.</i>
MARTIN PESCADOR	<i>Chloroceryle americana</i>
MARTIN PESCADOR	<i>Ceryle alcyon</i>
AURORA	<i>Trogon mexicanus</i>
BOA	<i>Bufo constrictor</i>
BARBANARILLA	<i>Bufo asper</i>
NIÑO DORMIDO	<i>Coleonyx elegans</i>
MANCUELA GRANDE	<i>Triturus major</i>
MANCUELA DE GARDANTA BLANCA	<i>Cryptotriton cinereus</i>
MANCUELA MORENA	<i>Cryptotriton dorsalis</i>
ZAMBULLIDORCITO	<i>Rhombophryne dominicensis</i>
ZAMBULLIDOR	<i>Rhombophryne podiceps</i>
PELICANO PARDO	<i>Pelecanus occidentalis</i>
COMORAN	<i>Psalittacus carolinensis</i>
PATO AGUA	<i>Anas platyrhynchos</i>
GARZA TIGRE	<i>Tigris mexicanus</i>
GARCON ANILADO	<i>Ardea herodias</i>
GARZA REAL	<i>Casmerodius albus</i>
GARCITA BLANCA	<i>Spizella socialis</i>
GARZA DE GAMAJO	<i>Bubulcus ibis</i>
GARCITA VERDE	<i>Bucconides striatus</i>
GARZA NOCTURNA CORONINERA	<i>Nycticorax nycticorax</i>
GARZA NOCTURNA CORONILARA	<i>Nycticorax nycticorax</i>
GARZA PICO DE ZAPATO	<i>Cochlearius cochlearius</i>
JABIRU	<i>Jabiru jabiru</i>
GARCON PELUDO	<i>Mycteria americana</i>
PATO PULITO ALIBLANCO	<i>Dendrocygna autumnalis</i>
CERCETA ALAZUL	<i>Anas diazona</i>
PATO REAL	<i>Cathartes aura</i>
PATO CABRITO	<i>Colaptes auratus</i>
EPLIOTE NEGRO	<i>Cathartes aura</i>
VIUDA	<i>Cathartes aura</i>
AUNA SABANERA	<i>Cathartes aura</i>
EPLIOTE REY	<i>Sarcocorax pappi</i>
AGUILA PESCADORA	<i>Haliaeetus leucorhynchus</i>
MILANO GARCERIS	<i>Buteo swainsoni</i>

CAPACIDAD DE MANEJO PARQUE NACIONAL TITIAL  
CUADRO 1

CATEGORIA	ACTUAL		BALANCE		ACTUAL		PORCENTAJE DE CAPACIDAD DE CARGA MÍNIMA NECESARIA	
	PERSONAL	FACILIDADES	ROTULACION	EQUIPO	CC/MANEJO MÍNIMO NECESARIO	ACTUAL	50 %	75 %
PERSONAL	<ol style="list-style-type: none"> <li>ADMINISTRADOR</li> <li>PROTECCION</li> <li>MISCELANEO</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ADMINISTRADOR</li> <li>PROTECCION</li> <li>MISCELANEO</li> <li>PROTECCION</li> <li>MISCELANEO</li> <li>USO PUBLICO</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ADMINISTRADOR</li> <li>PROTECCION</li> <li>MISCELANEO</li> <li>PROTECCION</li> <li>MISCELANEO</li> <li>USO PUBLICO</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ADMINISTRADOR</li> <li>PROTECCION</li> <li>MISCELANEO</li> <li>PROTECCION</li> <li>MISCELANEO</li> <li>USO PUBLICO</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ADMINISTRADOR</li> <li>PROTECCION</li> <li>MISCELANEO</li> <li>PROTECCION</li> <li>MISCELANEO</li> <li>USO PUBLICO</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ADMINISTRADOR</li> <li>PROTECCION</li> <li>MISCELANEO</li> <li>PROTECCION</li> <li>MISCELANEO</li> <li>USO PUBLICO</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ADMINISTRADOR</li> <li>PROTECCION</li> <li>MISCELANEO</li> <li>PROTECCION</li> <li>MISCELANEO</li> <li>USO PUBLICO</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ADMINISTRADOR</li> <li>PROTECCION</li> <li>MISCELANEO</li> <li>PROTECCION</li> <li>MISCELANEO</li> <li>USO PUBLICO</li> </ol>
FACILIDADES	<ol style="list-style-type: none"> <li>ADMINISTRACION (A-H)1.</li> <li>PUERTOS (A-H)</li> <li>CASERTAS (A-H)</li> <li>SABUREOS (A-H)</li> <li>PARGUED (A-H)</li> <li>CASINAS (E-H)</li> <li>(SANTARIOS)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ADMINISTRACION (A-H)1.</li> <li>PUERTOS (A-H)</li> <li>CASERTAS (A-H)</li> <li>SABUREOS (A-H)</li> <li>PARGUED (A-H)</li> <li>CASINAS (E-H)</li> <li>(SANTARIOS)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ADMINISTRACION (A-H)1.</li> <li>PUERTOS (A-H)</li> <li>CASERTAS (A-H)</li> <li>SABUREOS (A-H)</li> <li>PARGUED (A-H)</li> <li>CASINAS (E-H)</li> <li>(SANTARIOS)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ADMINISTRACION (A-H)1.</li> <li>PUERTOS (A-H)</li> <li>CASERTAS (A-H)</li> <li>SABUREOS (A-H)</li> <li>PARGUED (A-H)</li> <li>CASINAS (E-H)</li> <li>(SANTARIOS)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ADMINISTRACION (A-H)1.</li> <li>PUERTOS (A-H)</li> <li>CASERTAS (A-H)</li> <li>SABUREOS (A-H)</li> <li>PARGUED (A-H)</li> <li>CASINAS (E-H)</li> <li>(SANTARIOS)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ADMINISTRACION (A-H)1.</li> <li>PUERTOS (A-H)</li> <li>CASERTAS (A-H)</li> <li>SABUREOS (A-H)</li> <li>PARGUED (A-H)</li> <li>CASINAS (E-H)</li> <li>(SANTARIOS)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ADMINISTRACION (A-H)1.</li> <li>PUERTOS (A-H)</li> <li>CASERTAS (A-H)</li> <li>SABUREOS (A-H)</li> <li>PARGUED (A-H)</li> <li>CASINAS (E-H)</li> <li>(SANTARIOS)</li> </ol>	
ROTULACION	<ol style="list-style-type: none"> <li>ADMINISTRACION</li> <li>FOLLETOS CON CROQUIS (A-H)</li> <li>MAPA CON INFORMACION (A-H)</li> <li>ROTULOS DE ENTRADAS (A-H)</li> <li>SEÑALES (E-H)</li> <li>ROTULO DE CALZADA (A-D)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ADMINISTRACION</li> <li>FOLLETOS CON CROQUIS (A-H)</li> <li>MAPA CON INFORMACION (A-H)</li> <li>ROTULOS DE ENTRADAS (A-H)</li> <li>SEÑALES (E-H)</li> <li>ROTULO DE CALZADA (A-D)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ADMINISTRACION</li> <li>FOLLETOS CON CROQUIS (A-H)</li> <li>MAPA CON INFORMACION (A-H)</li> <li>ROTULOS DE ENTRADAS (A-H)</li> <li>SEÑALES (E-H)</li> <li>ROTULO DE CALZADA (A-D)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ADMINISTRACION</li> <li>FOLLETOS CON CROQUIS (A-H)</li> <li>MAPA CON INFORMACION (A-H)</li> <li>ROTULOS DE ENTRADAS (A-H)</li> <li>SEÑALES (E-H)</li> <li>ROTULO DE CALZADA (A-D)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ADMINISTRACION</li> <li>FOLLETOS CON CROQUIS (A-H)</li> <li>MAPA CON INFORMACION (A-H)</li> <li>ROTULOS DE ENTRADAS (A-H)</li> <li>SEÑALES (E-H)</li> <li>ROTULO DE CALZADA (A-D)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ADMINISTRACION</li> <li>FOLLETOS CON CROQUIS (A-H)</li> <li>MAPA CON INFORMACION (A-H)</li> <li>ROTULOS DE ENTRADAS (A-H)</li> <li>SEÑALES (E-H)</li> <li>ROTULO DE CALZADA (A-D)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ADMINISTRACION</li> <li>FOLLETOS CON CROQUIS (A-H)</li> <li>MAPA CON INFORMACION (A-H)</li> <li>ROTULOS DE ENTRADAS (A-H)</li> <li>SEÑALES (E-H)</li> <li>ROTULO DE CALZADA (A-D)</li> </ol>	
EQUIPO	<ol style="list-style-type: none"> <li>CAMIONES</li> <li>PICK UP</li> <li>BUSES</li> <li>COMPUTADORA</li> <li>PLANTA TELEFONICA</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>CAMIONES</li> <li>PICK UP</li> <li>BUSES</li> <li>COMPUTADORA</li> <li>PLANTA TELEFONICA</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>CAMIONES</li> <li>PICK UP</li> <li>BUSES</li> <li>COMPUTADORA</li> <li>PLANTA TELEFONICA</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>CAMIONES</li> <li>PICK UP</li> <li>BUSES</li> <li>COMPUTADORA</li> <li>PLANTA TELEFONICA</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>CAMIONES</li> <li>PICK UP</li> <li>BUSES</li> <li>COMPUTADORA</li> <li>PLANTA TELEFONICA</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>CAMIONES</li> <li>PICK UP</li> <li>BUSES</li> <li>COMPUTADORA</li> <li>PLANTA TELEFONICA</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>CAMIONES</li> <li>PICK UP</li> <li>BUSES</li> <li>COMPUTADORA</li> <li>PLANTA TELEFONICA</li> </ol>	



: CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA O PERMISIBLE (CCE) PARQUE NACIONAL TIKAL :  
 : (visitas/dia) :  
 : CUADRO 2 :

SITIOS DE VISITAS	CAPACIDAD DE CARGA REAL VISITAS/DIA	CAPACIDAD DE MANEJO ACTUAL = 15%	CAPACIDAD DE MANEJO MINIMO			
			25 %	50 %	75 %	100 %
1. CALZADA MALHER	42	6	11	21	32	92
2. CALZADA MENDEZ	79	12	20	40	59	79
3. CALZADA MAUDSLAY	62	9	16	31	47	62
4. CALZADA TOZZER	12	2	3	6	9	12
5. CALZADA MAYOR	396	59	100	198	297	396
6. COMPLEJO " Q "	732	110	183	366	549	732
7. MUNDO PERDIDO	2,134	320	534	1,067	1,601	2,134
8. TEMPLO IV	3	.05	075	1.5	2.28	3



CAPACIDAD DE CARGA REAL  
(cuadro 3)

CAPACIDAD DE CARGA REAL							
SITIOS DE VISITAS	CAPACIDAD DE CARGA FISICA	VISITAS POR DIA	VISITAS POR AÑO	VISITANTES POR DIA	VISITANTES POR AÑO		
1. CALZADA MALHER	3,960	378	42	15,330	32		
2. CALZADA MENDEZ	9,120	947	79	28,835	59		
3. CALZADA MAUDSLAY	3,930	408	62	22,630	47		
4. CALZADA TOZZER	1,648	60	12	4,380	9		
5. CALZADA MAYOR	30,480	3,165	396	144,540	297		
6. COMPLEJO " Q "	112,840	11,718	732	267,180	549		
7. MUNDO PERDIDO	164,224	17,054	2,131	778,180	1601		
8. TEMPLO IV	360	37	3	1,125	2.28		



TURISTAS EXTRANJEROS Y GUATEMALTECOS  
INGRESADOS AL PARQUE NACIONAL TIKAL  
DE 1981 A 1992  
CUADRO No 4

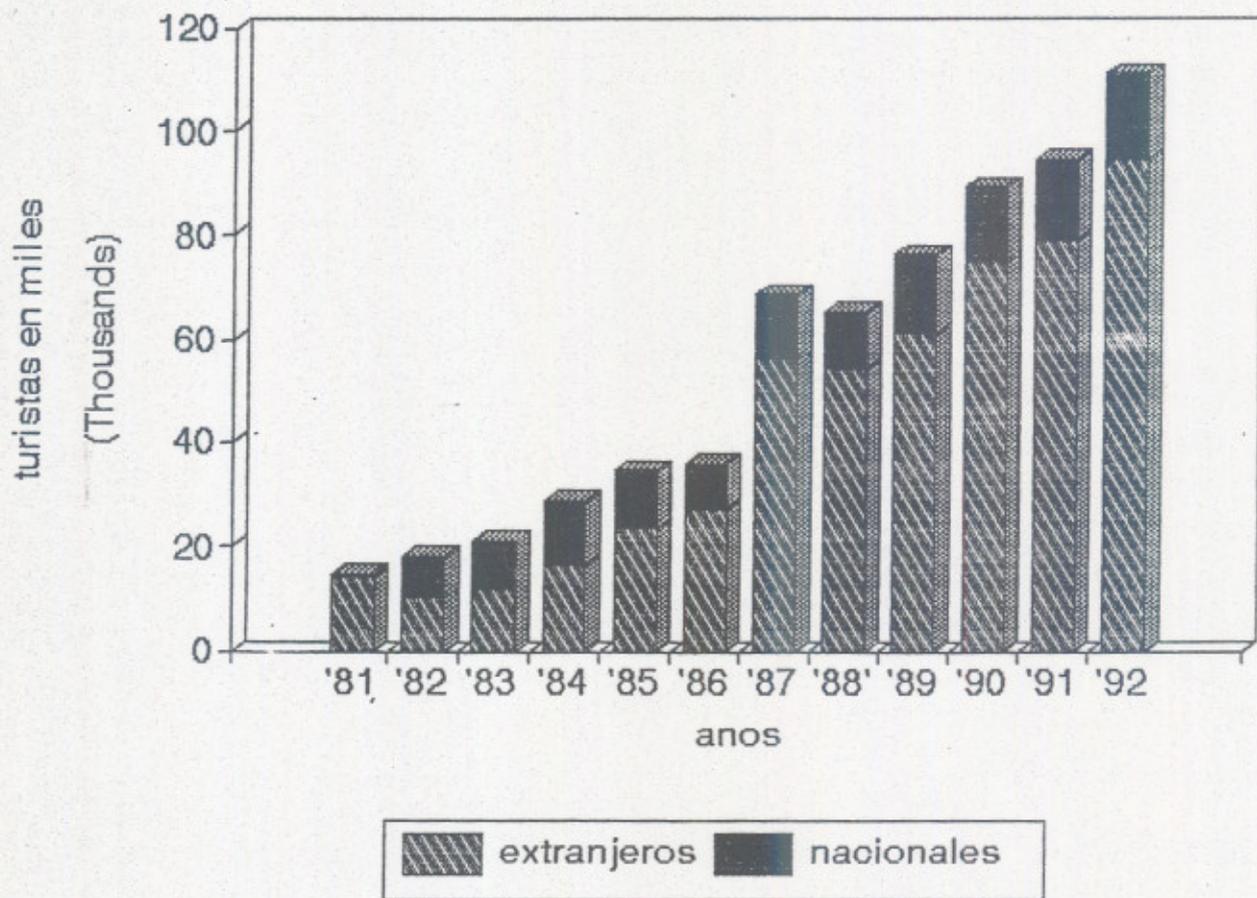
! AÑO !	! TURISTAS !	! TURISTAS !	! TOTAL !	! TASA DE !
!	! EXTRANJEROS !	! NACIONALES !	!	! CRECIMIENTO !
! 1,981 !	! 13,799 !	! 795 !	! 14,594 !	! - !
! 1,982 !	! 10,221 !	! 8,006 !	! 18,227 !	! 24.9 !
! 1,983 !	! 11,828 !	! 9,559 !	! 21,387 !	! 17.3 !
! 1,984 !	! 16,529 !	! 12,321 !	! 28,850 !	! 34.9 !
! 1,985 !	! 23,474 !	! 11,203 !	! 34,677 !	! 20.2 !
! 1,986 !	! 27,206 !	! 8,906 !	! 36,112 !	! 4.1 !
! 1,987 !	! 56,174 !	! 12,688 !	! 68,862 !	! 90.7 !
! 1,988 !	! 54,204 !	! 11,331 !	! 65,535 !	! -4.8 !
! 1,989 !	! 61,450 !	! 15,090 !	! 76,540 !	! 16.8 !
! 1,990 !	! 74,667 !	! 14,477 !	! 89,144 !	! 16.5 !
! 1,991 !	! 78,843 !	! 15,607 !	! 94,450 !	! 5.9 !
! 1,992 !	! 94,320 !	! 16,596 !	! 110,916 !	! 21.3 !
! TOTAL !	! 522,715 !	! 136,579 !	! 659,294 !	!

Fuente: INGUAT

Se presenta una serie historica de turistas extranjeros y nacionales que ingresaron al Parque Nacional Tikal. Se puede apreciar una tendencia al incremento en cada año. En 1992 fue el año record de afluencia al Parque Nacional Tikal.



# GRAFICA No 1





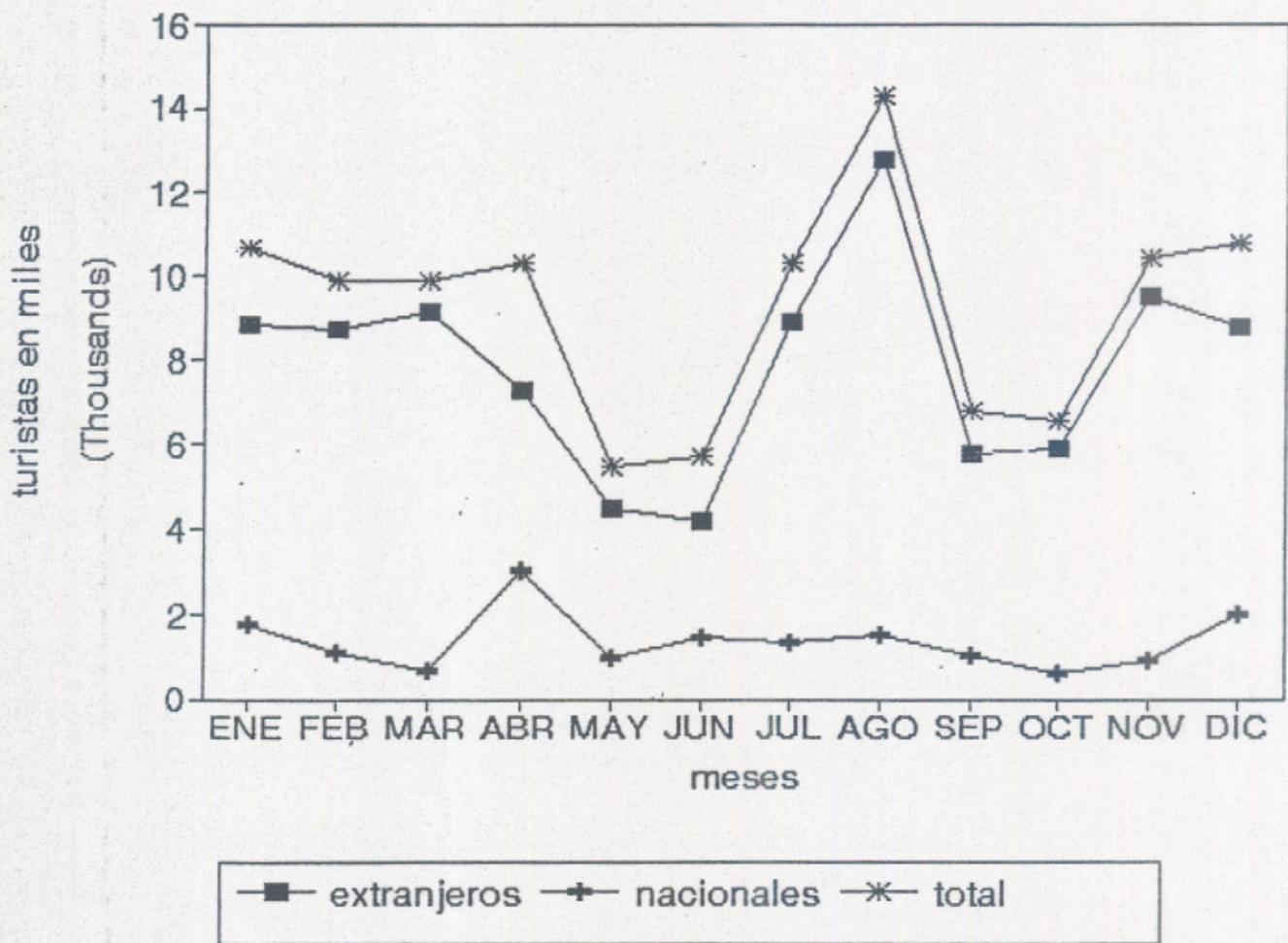
TURISTAS EXTRANJEROS Y GUATEMALTECOS  
INGRESADOS AL PARQUE NACIONAL TIKAL  
DURANTE LOS MESES DE ENERO A DICIEMBRE DEL AÑO 1992  
CUADRO No 5

MESES	EXTRANJEROS	NACIONALES	TOTAL
ENERO	8,868	1,745	10,613
FEBRERO	8,748	1,118	9,866
MARZO	9,166	692	9,858
ABRIL	7,276	3,018	10,294
MAYO	4,480	996	5,476
JUNIO	4,183	1,488	5,671
JULIO	8,901	1,375	10,276
AGOSTO	12,753	1,530	14,283
SEPTIEMBRE	5,765	1,047	6,812
OCTUBRE	5,899	660	6,559
NOVIEMBRE	9,497	920	10,417
DICIEMBRE	8,784	2,007	10,791
TOTAL	94,320	16,596	110,916

En este cuadro se observa el número de extranjeros y Guatemaltecos que ingresaron al Parque Nacional Tikal durante 1992, de manera mensual. Del total de visitantes, el 85% fueron extranjeros y el 15% nacionales. La mayor afluencia ocurrió en agosto, diciembre y enero respectivamente.



# GRAFICA No 2





17.5

CUESTIONARIO SOBRE TURISMO PARA LOS GUARDARECURSOS DEL P.N.T.

NOMBRE: \_\_\_\_\_

1. Grado de escolaridad: \_\_\_\_\_

2. Tiempo de laborar en el Parque: \_\_\_\_\_

3. Que es lo que mas le gusta de su trabajo en el Parque:  
\_\_\_\_\_

4. Que capacitacion ha recibido?

- 1) Natural                      2) Cultural                      3) Primeros Auxilios  
4) Educacion Ambiental    5) Otras (especifique) \_\_\_\_\_

5) Que piensa sobre la importancia del Turismo en el Parque?  
\_\_\_\_\_

6) Por su experiencia como debe manejarse al turista en el Parque?

- 1) Con normas                      2) Sin Normas                      (subraye)

7) Como debe ser la visita en el Parque?

- 1) Guiada                              2) Autoguiada

8) De cuantas personas debe considerarse un numero apropiado en los grupos de turistas?

- a) 1 a 5                      b) 5 a 10                      c) 10 a 15                      d) 15 a 25

9) Cual es su principal preocupacion por el turista?

- 1) Subir a los templos    2) Mucho ruido    3) Basura  
4) Caminan por donde quieren    5) No cumplen con el horario  
6) otro (especifique) \_\_\_\_\_

10) Considera usted necesario contar con mas guardarecursos?

- 1) 10 a 20                      2) 20 a 50                      3) 50 a 100

11) En que area le gustaria capacitarse?



- 1) Primeros Auxilios    2) Vida Silvestre    3) Botanica  
4) Arqueologia        5) Turismo            6) Areas Protegidas  
7) Atencion al visitante        8) Educacion Ambiental

12) Considera importantes los senderos naturales?

si ( )        no ( )

13) Debe haber interpretacion en senderos naturales?

si ( )        no ( )

14) Que senderos aconseja usted, para interpretarse?

---

15 ) En su opinion debe eliminarse la subida a los templos?

si ( )        no ( )

16) Que mejoras deben hacerse a su parecer en el Parque?

---



ENCUESTA A VISITANTES DEL PARQUE NACIONAL TIKAL

- 1.- De donde proviene Usted?
- 2.- Cual es la principal razón de su visita a TIKAL?
- 3.- Le interesa el Patrimonio Natural o Cultural?
- 4.- Por cuanto tiempo era su visita en el Parque?
- 5.- Que otras Areas piensa usted visitar en Guatemala?
- 6.- Como se entero del Parque Nacional Tikal?
- 7.- Como obtuvo informacion sobre el Patrimonio Cultural, y que le atrajo sobre el mismo?
- 8.- Que mejoras considera que deben hacerse en el Parque?
- 9.- Considera que deben hacerse senderos interpretativos para el componente Natural?
- 10.- Que piensa sobre suprimir las subidas a los Templos?
- 11.- Considera que es importante impulsar la Integracion de Patrimonio Natural y Patrimonio Cultural?
- 12.- Obtuvo suficiente informacion u orientacion en lo relacionado con el Patrimonio Cultural?



- 13.- Piensa volver, y contara a otros sobre el Parque?
- 14.- Recibio en su visita lo que esperaba?
- 15.- Considera Usted que deben hacerse normas dentro del Parque?
- 16.- Podria sugerir alguna?
- 17.- Cree usted que deberian haber áreas con acceso mas restringido?



**A SURVEY OF INTERNATIONAL NATURE AND  
CULTURAL TOURISM**

---

The University of San Carlos de Guatemala, through its Master's program in Design, Planning and Environmental Management, is undertaking an ecotourism study in this National Park, for which. I am requesting your collaboration. The information that will be gathered will allow us to determine the state of the tourist industry in the country specially the interest in touring natural and cultural areas such as national parks, refuges, biotopos, etc. We appreciate your cooperation!

!! Thank you !!

---

- 1.- Where are you from? \_\_\_\_\_
- 2.- In what city do you live? \_\_\_\_\_
- 3.- Are you: a) MALE b) FEMALE (please circle) Age: \_\_\_\_\_
- 4.- What is your profession/occupation? \_\_\_\_\_
- 5.- What is the reason that you choice this country for travel?
  - ( ) visit to your friends or family
  - ( ) Bussines
  - ( ) Sun and Beach
  - ( ) Adventure
  - ( ) Arqueology
  - ( ) Cultural Heritage
  - ( ) Natural History - Botanic - Wildlife
  - ( ) Other (specify) \_\_\_\_\_
- 6.- Who is acompanying on this trip?
  - a) Nobody
  - b) Family members
  - c) Friends/ or colleagues
  - d) Tour group (please name) \_\_\_\_\_
  - e) Other (specify) \_\_\_\_\_



7.- How did you decide to visit the park?

- ( ) Own idea
- ( ) Information from friends
- ( ) Publicity
- ( ) Embassy in your country
- ( ) Documental in TV or magazine
- ( ) Other (specify) \_\_\_\_\_

8.- Is this your first excursion to this park?

- a) Yes
- b) No (if no, how many times have you been here before? \_\_\_\_\_)

9.- What type of transportation did you use to come to this park?

- a) Car
- b) Bus
- c) Airplane
- d) Other (specify) \_\_\_\_\_

10.- How many nighths did you spend in this park? \_\_\_\_\_ nighths

11.- If you stayed overnight, where did you stay?

- a) Within the park
- b) Outside the park

12.- What type of accomodation did you use during your entire visit to the park?

- a) Local Hotel
- b) Camping
- c) Car
- d) Other

13.- Why did you come to this park? (circle)

- a) Short travel
- b) Adventure
- c) Outstanding wildlife

14.- How would you rate your experience in this park?

- a) Excellent
- b) Good
- c) Mediocre
- d) Dissapointment

15.- How would you rate your experience in this park?

- a) Excellent
- b) Good
- c) Mediocre
- d) Bad condition

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

7. - How did you decide to visit the park?

- ( ) Own idea
- ( ) Information from friends
- ( ) Publicity
- ( ) Embassy in your country
- ( ) Documental in TV or magazine
- ( ) Other (specify) \_\_\_\_\_

8. - Is this your first excursion to this park?

a) Yes

b) No (if no, how many times have you been here before? \_\_\_\_\_)

9. - What type of transportation did you use to come to this park?

- a) Car
- b) Bus
- c) Airplane

d) Other (specify) \_\_\_\_\_

10. - How many nights did you spend in this park? \_\_\_\_\_ nights

11. - If you stayed overnight, where did you stay?

- a) Within the park
- b) Outside the park

12. - What type of accommodation did you use during your entire visit to the park?

- a) Local Hotel
- b) Camping
- c) Car
- d) Other

13. - Why did you come to this park? (circle)

- a) Short travel
- b) Adventure
- c) Outstanding wildlife

14. - How would you rate your experience in this park?

- a) Excellent
- b) Good
- c) Moderate
- d) Disappointment

15. - How would you rate your experience in this park?

- a) Excellent
- b) Good
- c) Moderate
- d) Bad condition

MINISTERIO DE LA INSTRUCCION DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

16.- What nature related did you engage in while in this park?

- a) Jungle excursion      b) Bird watching      c) Botany  
d) Wildlife watching      e) Camping      f) Watching Cultural Heritage  
g) Other (specify) \_\_\_\_\_

17.- List up to four things you liked best on your visit to this park (you may consider for instance installations, food, guards, information natural, cultural features):

1. \_\_\_\_\_ 2. \_\_\_\_\_  
3. \_\_\_\_\_ 4. \_\_\_\_\_

18.- Please list up to four things you did not like:

1. \_\_\_\_\_ 2. \_\_\_\_\_  
3. \_\_\_\_\_ 4. \_\_\_\_\_

19. In your opinion, what should be done to improve the quality of the visit and experience? Consider transportation logistics, guide, technical information (maps, guide books, information, accomodation food. etc).

---

---

---

20. Do you think this park is or will facing any particular problem? if yes specify:

---

---

---

21. What is the approximate annual income you of you and your family?

- |                            |                             |
|----------------------------|-----------------------------|
| a) Less than US\$ 5,000.00 | b) Less than US\$ 10,000.00 |
| c) Over US\$ 10,000.00     | d) Over US\$ 20,000.00      |
| e) Over US\$ 30,000.00     | f) Over US\$ 40,000.00      |
| g) Over US\$ 50,000.00     | h) Over US\$ 100,000.00     |



CUESTIONARIO SOBRE ECOTURISMO Y ARQUEOLOGIA

La USAC, Universidad de San Carlos, a través del Programa de Maestría Diseño y planificación, y Manejo Ambiental, está llevando a cabo un estudio en éste parque y necesitamos su colaboración, respondiendo cuidadosamente el cuestionario. Esta información permitirá conocer la Industria Turística en el País, y en especial el interes que existe para Turismo en Areas Naturales y Culturales, como Parques Nationalsm Biotopos, etc.

GRACIAS POR SU COOPERACION

- 1.- Cuál es su Nacionalidad? \_\_\_\_\_  
En qué País vive? \_\_\_\_\_
- 2.- Cuál es su Profesión u Ocupacion? \_\_\_\_\_  
Edad? \_\_\_\_\_ Sexo? \_\_\_\_\_
- 3.- Porqué razón eligió Usted éste País para su viaje?
  - ( ) Visita a amigos o familiares
  - ( ) Negocios
  - ( ) Sol, Playa
  - ( ) Aventura
  - ( ) Arqueología
  - ( ) Historia Cultural
  - ( ) Historia Natural-Botánica-Vida Silvestre
  - ( ) Otros especifique:
- 4.- Hasta qué punto influyeron las Areas Naturales. a) PARQUES NACIONALES, BIOTOPOS. o b) CULTURALES, de este pais para su visita?
  - ( ) Motivo Principal
  - ( ) Motivo Importante
  - ( ) Relativamente Importante
  - ( ) No influye en mi decisión
- 5.- Cómo surgió la Visita al Parque?
  - ( ) Idea Propia
  - ( ) Información por amigos o familiares
  - ( ) Propaganda (especifique)
  - ( ) Embajada en su pais
  - ( ) Documental en television o revista
- 6.- Es éste su primer viaje al Parque?  
Si \_\_\_\_\_ En éste caso. Cuantas veces a venido anteriormente? \_\_\_\_\_



15.- Qué tipo de actividades relacionadas con la Naturaleza realizó durante su visita al Parque?

- Observación de Aves
- Observación de Vida Silvestre
- Botánica
- Acampar
- Visita Museo
- Otro (especifique)

16.-Cuál fué su principal atractivo por visitar Tikal?

- Cultural  Natural

17.- Anote (hasta un total de 4 cosas) lo que más le gustó de este Parque?

18.- En su opinión, qué podría hacerse para mejorar la calidad de las visitas en el Parque?  
(Instalaciones, información, guías, hotel,.etc.)

19.- Piensa que éste Parque tiene o va a tener problemas de cualquier manera?

20.-Cuál el nivel de ingreso anual aproximado en su familia?

- Menos de US \$ 5,000.00
- Más que US \$ 5,000.00
- Más que US \$ 10,000.00
- Más que US \$ 20,000.00
- Más que US \$ 30,000.00
- Más que US \$ 40,000.00
- Más que US \$ 50,000.00
- Más que US \$ 100,000.00

Nuevamente de agradecemos su valioso tiempo invertido en llenar este Cuestionario. Su opinión será considerada para el manejo del Parque.



17.6

I N S I V U M E H  
SECCION DE CLIMATOLOGIA

DEPARTAMENTO: PETEN

MUNICIPIO: FLORES

NOMBRE DE LA ESTACION: TIKAL

LATITUD: 17 G 13 M 40 S

LONGITUD: 89 G 36 M 15 S

ELEVACION: 200msnm

MES: ENERO

AÑO: 1991

DIA	TEMPERATURAS EXTREMAS		T E M P E R A T U R A GRADOS CELSIUS				BRILLO SOLAR Hrs/Sol	RADIACION Cal/cm2.min.		PRECIPITACION No DIAS LLUVIA/MES
	MAX	MIN	7 Hrs	13 Hrs	18 Hrs	MEDIA		MEDIA	MAX	
1	27.5	19.5	20.0	25.4	22.0	22.5	4.1		13 DIAS	
2	26.5	19.0	20.2	23.2	20.4	21.3	3.0			
3	27.2	18.5	20.0	25.4	21.6	22.3	1.5			
4	25.6	17.4	18.8	24.6	23.9	22.4	4.4			
5	26.5	17.6	18.2	23.0	21.4	20.9	0.0			
6	28.2	19.4	19.4	25.2	23.4	22.7	4.0			
7	28.1	19.1	20.8	27.0	22.6	23.5	2.3			
8	28.0	19.0	20.2	22.6	22.2	21.7	0.2			
9	29.0	19.7	20.0	28.0	22.4	23.5	6.3			
10	29.5	18.6	21.4	27.0	24.0	24.1	6.2			
11	31.5	19.8	21.4	28.8	25.0	25.1	6.2			
12	28.8	20.7	21.6	28.2	21.6	23.8	3.3			
13	26.9	18.3	18.4	20.6	19.0	19.3	0.0			
14	26.5	16.1	17.4	25.4	21.8	21.5	6.5			
15	32.1	14.5	15.6	30.6	26.6	24.3	9.0			
16	29.5	20.3	20.8	23.6			2.2			
17	30.0	21.1	21.4	27.8	24.6	24.6	6.2			
18		17.3	19.8	26.2			7.1			
19	32.0	18.2	18.8	30.7	26.2	25.2	6.0			
20	30.0		21.4	28.5	24.2	24.7	4.0			
21	29.4		18.2	28.9	23.1	23.4	2.2			
22	26.5	20.8	20.8	24.2	22.6	22.5	3.0			
23	28.4	18.4	18.7	26.7	22.8	22.7	5.2			
24	31.2	17.8	20.3	28.7	22.9	24.0	8.0			
25	30.5	16.6	16.7	28.9	22.9	22.8	5.1			
26	30.5		19.8	28.5	23.0	23.8	5.3			
27	30.4	18.4	18.8	29.5	25.6	24.6	7.5			
28	33.2	18.4	21.2	31.6	26.2	26.3	7.3			
29	32.6	21.2	21.2	30.9	25.4	25.8	8.2			
30	31.8	20.7	21.6	29.1	26.9	25.9	7.0			
31	31.4	20.8	21.7	30.1	24.9	25.6	5.3			
TOT.	879.3	527.2			680.8		146.6			
MED.	29.3	18.8			23.5		4.7			
MAX.	33.2						9.0			
MINIMA.		14.5					0.0			



I N S I V U M E H  
SECCION DE CLIMATOLOGIA

DEPARTAMENTO: PETEN

MUNICIPIO: FLORES

NOMBRE DE LA ESTACION: TIKAL

LATITUD: 17 G 13 M 40 S

LONGITUD: 89 G 36 M 15 S

ELEVACION: 200msnm

MES: FEBRERO

AÑO: 1991

DIA	TEMPERATURAS EXTREMAS		TEMPERATURA GRADOS CELSIUS				BRILLO SOLAR Hrs/Sol	RADIACION Cal/cm2.min.		PRECIPITACION No DIAS LLUVIA/MES
	MAX	MIN	7 Hrs	13 Hrs	18 Hrs	MEDIA		MEDIA	MAX	
1	29.6		21.3	28.2	24.2	24.6	5.0		65 DIAS	
2	27.2		20.4	25.7	22.7	22.9	3.2			
3	29.6	17.4	18.9	27.9	24.2	23.7	8.2			
4	27.6	18.2	18.2	26.9	22.9	22.7	3.3			
5	31.0	16.0	17.2	29.2	24.7	23.7	8.4			
6	31.4	17.8	18.8	29.9	25.5	24.7	7.0			
7	29.7	19.3	20.2	26.6	24.6	23.8	6.5			
8	27.5	18.8	20.4	26.8	21.8	23.0	3.5			
9	23.5	14.4	14.4	22.8	18.8	18.7	3.3			
10	26.9	11.9	11.9	24.5	19.8	18.7	7.6			
11	28.6		10.8	25.9	21.4	19.4	8.7			
12	29.2	12.8	12.8	26.4	20.7	20.0	9.9			
13	29.6	10.4	10.4	28.5	22.6	20.5	10.1			
14	32.2	11.4	11.9	29.2	23.4	21.5	9.6			
15	28.6	16.2	16.4	27.9	23.3	22.5	4.6			
16	25.5		17.9	24.5	19.6	20.7	2.8			
17	28.8	13.2	13.2	26.9	23.5	21.2	8.5			
18	32.0	15.7	16.9	30.7	25.4	24.3	9.0			
19	32.9	18.8	18.9	31.7	25.4	25.3	10.2			
20	32.0	20.2	21.4	31.0	24.8	25.7	10.3			
21	32.5	19.0	21.4	31.0	27.2	26.5	8.4			
22	32.0	19.2	20.4	30.6	23.4	24.8	6.4			
23	30.0		21.4	25.8	22.8	23.3	2.6			
24	31.0	20.9	21.0	28.4	25.8	25.1	6.8			
25	32.4	19.6	22.2	31.4	26.2	26.6	7.7			
26	32.4	21.6	22.0	30.6	29.6	27.4	7.8			
27	32.0	20.5	22.0	31.4	25.2	26.2	7.1			
28	32.9	18.8	21.4	31.0	26.8	26.4	7.5			
29										
30										
31										
TOT.	838.6	392.1			653.9		194.0			
MED.	29.9	17.0			23.4		6.9			
MAX.	32.9						10.3			
MINIMA		10.4					2.6			



I N S I V U M E H  
SECCION DE CLIMATOLOGIA

DEPARTAMENTO: PETEN

MUNICIPIO: FLORES

NOMBRE DE LA ESTACION: TIKAL

LATITUD: 17 G 13 M 40 S

LONGITUD: 89 G 36 M 15 S

ELEVACION: 200msnm

MES: MARZO

AÑO: 1991

DIA	TEMPERATURAS EXTREMAS		T E M P E R A T U R A GRADOS CELSIUS				BRILLO SOLAR Hrs/Sol	RADIACION Cal/cm2.min.		PRECIPITACION No DIAS LLUVIA/MES
	MAX	MIN	7 Hrs	13 Hrs	18 Hrs	MEDIA		MEDIA	MAX	
1	34.5	21.1	22.4	32.8	28.8	28.0	8.7		1 DIA	
2	36.6	21.5	22.6	34.0	29.8	28.8	9.6			
3	32.7	20.0	20.8	31.6	28.2	26.9	10.0			
4	28.5	18.4	19.4	25.8	21.8	22.3	8.7			
5	29.6	9.5	10.8	26.6	20.4	19.3	10.5			
6	33.0	10.0	12.4	31.0	29.6	24.3	10.3			
7	35.0	14.5	16.6	32.3	29.4	26.1	9.7			
8	36.0	18.2	20.8	33.2	29.0	27.7	8.9			
9	30.2	21.5	22.4	27.6	27.6	25.9	3.3			
10	28.0	18.8	20.0	26.0	22.9	23.0	4.8			
11	27.6	17.2	17.2	26.4	20.9	21.5	4.4			
12	33.2	12.0	12.4	31.7	25.8	23.3	10.3			
13	35.9	14.8	16.2	33.6	29.5	26.4	8.8			
14	37.4	18.5	19.6	36.2	29.2	28.3	10.4			
15	36.9	20.2	20.9	34.9	30.2	28.7	9.6			
16	36.8	21.9	22.7	35.5	30.5	29.6	9.3			
17	36.9	22.0	23.9	35.7	30.6	30.1	9.2			
18	32.9	22.4	22.8	31.5	29.5	27.9	7.8			
19	33.2	21.6	21.9	30.7	28.6	27.1	6.6			
20	35.4	17.2	19.4	33.9	28.3	27.2	8.9			
21	35.4	20.8	22.7	34.5	28.3	28.5	9.4			
22	36.5		20.9	35.2	28.5	28.2	9.7			
23	35.5	22.2	22.2	33.5	29.5	28.4	9.9			
24	34.5	21.9	22.9	31.7	28.3	27.6	7.8			
25	34.2	20.4	20.9	33.1	28.4	27.5	8.7			
26	33.5	17.5	20.0	32.0	26.6	26.2	9.4			
27	35.0	17.5	20.0	32.6	28.6	27.1	9.7			
28	37.0	21.5	22.4	34.4	30.0	28.9	8.7			
29	39.0	20.6	23.2	35.0	28.8	29.0	9.9			
30		23.0	24.2	34.0	30.2	29.5	7.0			
31	30.5	22.0	23.6	29.8	24.4	25.9	2.0			
TOT.	1021.4	568.7			829.2		262.0			
MED.	34.0	19.0			26.7		8.5			
MAX.	39.0						10.5			
MINIMA		9.5					2.0			



I N S I V U M E H  
SECCION DE CLIMATOLOGIA

DEPARTAMENTO: PETEN

MUNICIPIO: FLORES

NOMBRE DE LA ESTACION: TIKAL

LATITUD: 17 G 13 M 40 S

LONGITUD: 89 G 36 M 15 S

ELEVACION: 200msnm

MES: ABRIL

AÑO: 1991

DIA	TEMPERATURAS EXTREMAS		TEMPERATURA GRADOS CELSIUS				BRILLO SOLAR Hrs/Sol	RADIACION Cal/cm2.min. MEDIA	PRECIPITACION No DIAS LLUVIA/MES
	MAX	MIN	7 Hrs	13 Hrs	18 Hrs	MEDIA			
1	24.0	20.0				19.0	0.0	3 DIAS	
2	25.3	17.0	18.6	22.0			0.4		
3	32.0	16.8	17.6	30.2	24.8	24.2	10.8		
4	33.5	16.7	21.6	30.2	28.0	26.6	8.4		
5	33.0	21.0	22.2	30.6	27.0	26.6	7.8		
6	33.0	18.4	21.4	30.2	26.2	25.9	9.6		
7	33.1	17.8	19.8	32.0	27.0	26.3	9.9		
8	33.5	22.6	22.6	32.4	29.0	28.0	9.6		
9	34.2	22.0	23.5	33.9	27.8	28.4	8.5		
10	34.0	23.0	23.6	32.5	27.9	28.0	8.2		
11	34.4	23.4	23.8	33.5	29.2	28.8	9.4		
12	33.6	22.8	23.4	33.2	28.9	28.5	6.7		
13	34.2	22.0	22.8	33.3	27.7	27.9	8.6		
14	35.0	22.7	22.9	33.4	29.3	28.5	8.6		
15	34.2	23.0	23.6	31.9	27.9	27.8	8.0		
16	36.2	23.4	23.8	34.7	30.2	29.6	10.0		
17	35.6	22.0	23.4	34.3	30.2	29.3	10.3		
18	37.4	21.0	22.6	35.4	32.2	30.1	9.5		
19	38.9	23.0	23.5	36.9	34.3	31.6	9.8		
20	39.5		22.9	38.2	23.7	28.3	7.3		
21	34.5	22.0	22.4	31.7	28.9	27.8	6.2		
22	36.9	21.8	22.8	35.7	30.7	29.7	9.3		
23		21.6	23.9	36.2	33.7	31.3	8.7		
24	37.5	22.3	24.2	36.4	29.6	30.1	8.8		
25	37.5	24.0	24.4	36.0	29.4	29.9	9.5		
26	35.0	23.6	25.6	32.8	29.2	29.2	4.7		
27	39.0	24.0	25.2	37.2	29.0	30.5	7.7		
28	37.5	23.2	23.8	36.4	29.0	29.7	6.6		
29	39.5	24.3	25.0	38.2	32.2	31.8	9.2		
30	34.0	24.3	26.2	31.2	28.6	28.7	5.9		
31									
TOT.	1006.0	629.7			803.1		238.0		
MED.	34.7	21.7			28.7		7.9		
MAX.	39.5						10.8		
MINIMA		16.7					0.0		

I N S T I T U T O  
NACIONAL DE CLIMATOLOGIA

MUNICIPIO: FLORES

DEPARTAMENTO: PETEN

NOMBRE DE LA ESTACION: FORMAL

LATITUD: 17 0 13 N 88 2  
LONGITUD: 88 0 36 W 17 2  
ELEVACION: 2000ms

MES: ABRIL AÑO: 1991

DIA	TEMPERATURAS EN GRADOS CELSIUS		HUMEDAD RELATIVA (%)	RADIACION SOLAR (CAL/cm2.mn)	PRECIPITACION (MM)
	MAX	MIN			

1	26.0	18.0	70.0	0.0	0.0
2	28.0	17.0	70.0	0.4	0.4
3	28.0	17.0	70.0	10.0	10.0
4	28.0	17.0	70.0	0.4	0.4
5	28.0	17.0	70.0	7.0	7.0
6	28.0	17.0	70.0	0.0	0.0
7	28.0	17.0	70.0	0.0	0.0
8	28.0	17.0	70.0	0.0	0.0
9	28.0	17.0	70.0	0.0	0.0
10	28.0	17.0	70.0	0.0	0.0
11	28.0	17.0	70.0	0.0	0.0
12	28.0	17.0	70.0	0.0	0.0
13	28.0	17.0	70.0	0.0	0.0
14	28.0	17.0	70.0	0.0	0.0
15	28.0	17.0	70.0	0.0	0.0
16	28.0	17.0	70.0	0.0	0.0
17	28.0	17.0	70.0	0.0	0.0
18	28.0	17.0	70.0	0.0	0.0
19	28.0	17.0	70.0	0.0	0.0
20	28.0	17.0	70.0	0.0	0.0
21	28.0	17.0	70.0	0.0	0.0
22	28.0	17.0	70.0	0.0	0.0
23	28.0	17.0	70.0	0.0	0.0
24	28.0	17.0	70.0	0.0	0.0
25	28.0	17.0	70.0	0.0	0.0
26	28.0	17.0	70.0	0.0	0.0
27	28.0	17.0	70.0	0.0	0.0
28	28.0	17.0	70.0	0.0	0.0
29	28.0	17.0	70.0	0.0	0.0
30	28.0	17.0	70.0	0.0	0.0
31	28.0	17.0	70.0	0.0	0.0

MAX	28.0	17.0	70.0	0.0	0.0
MIN	28.0	17.0	70.0	0.0	0.0
TOT	880.0	550.0	800.0	100.0	100.0

FLORES, PETEN, GUATEMALA

I N S I V U M E H  
SECCION DE CLIMATOLOGIA

DEPARTAMENTO: PETEN

MUNICIPIO: FLORES

NOMBRE DE LA ESTACION: TIKAL

LATITUD: 17 G 13 M 40 S

LONGITUD: 89 G 36 M 15 S

ELEVACION: 200msnm

MES: MAYO

AÑO: 1991

DIA	TEMPERATURAS EXTREMAS		T E M P E R A T U R A GRADOS CELSIUS				BRILLO SOLAR Hrs/Sol	RADIACION Cal/cm2.min. MEDIA	PRECIPITACION No MAX DIAS LLUVIA/MES
	MAX	MIN	7 Hrs	13 Hrs	18 Hrs	MEDIA			
1	34.0	23.5	24.8	33.4	29.4	29.2	7.2	8 DIAS	
2	34.5	22.3	23.6	34.4	29.6	29.2	9.0		
3	36.0	20.6	21.8	34.0	30.6	28.8	9.6		
4	35.5	20.0	21.6	33.8	29.0	28.1	7.6		
5	35.2	23.6	24.4	34.0	28.0	28.8	8.6		
6	35.7	21.3	22.8	33.4	29.4	28.5	9.0		
7	35.6	21.2	22.2	32.6	31.0	28.6	9.2		
8	34.8	22.0	23.1	34.4	30.2	29.2	7.9		
9	35.0	21.0	22.4	33.2	30.6	28.7	7.5		
10	34.2	22.5	23.7	32.9	29.3	28.6	6.4		
11	35.9	22.2	23.9	33.3	29.2	28.8	7.2		
12	36.8	22.3	23.4	34.7	30.7	29.6	9.5		
13	36.4	20.2	21.8	34.4	30.2	28.8	9.2		
14	35.0	20.0	22.9	33.6	28.6	28.4	5.0		
15	38.2	19.6	23.8	36.2	31.5	30.5	7.5		
16	36.9	24.0	24.9	35.9	30.4	30.4	8.0		
17	36.4	24.8	24.9	35.4	31.6	30.6	4.7		
18	36.6	23.4	24.8	33.7	30.8	29.8	5.5		
19	35.7	21.0	21.8	34.2	30.6	28.9	7.6		
20	36.0	20.4	21.4	33.9	26.2	27.2	8.3		
21	35.5	20.2	21.4	34.2	30.3	28.6	10.4		
22	35.2	21.0	21.6	31.9	29.4	27.6	5.7		
23	34.0	21.0	21.9	32.4	29.9	28.1	9.9		
24	35.5	21.4	21.9	33.7	29.8	28.5	9.0		
25	35.6	22.2	22.9	34.0	30.7	29.2	10.4		
26	35.7	24.0	24.9	34.5	29.7	29.7	6.7		
27	34.0	22.2	22.2	32.2	29.6	28.0	7.0		
28	34.2	24.0	25.2	33.4	29.2	29.3	7.8		
29	33.0	22.2	24.0	31.8	26.4	27.4	6.7		
30	32.2	21.7	23.4	31.4	26.2	27.0	6.7		
31	35.5	22.5	22.8	33.4	27.0	27.7	10.0		
TOT.	1094.8	678.3			891.8		244.8		
MED.	35.3	21.9			28.8		7.9		
MAX.	38.2						10.4		
MINIMA		19.6					4.7		

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

I N S T I T U T O  
SECCION DE CLIMATOLOGIA

DEPARTAMENTO: ESTER

MUNICIPIO: FLORES

NOMBRE DE LA ESTACION: TICAL

LATITUD: 17 6 13 N 40 2

LONGITUD: 89 6 36 W 15 2

ELEVACION: 1000mts

AÑO: 1981

MES: MAYO

DIA	TEMPERATURAS EXTREMAS		TEMPERATURAS GRADOS CELSIUS			BRILLO SOLAR Hrs\Soj	RADIACION Cal\cm2\min	PRECIPITACION No
	MAX	MIN	7 Hrs 13 Hrs 18 Hrs	ME DIA	ME DIA			
1	34.0	23.5	24.8	23.4	29.4	29.2	7.2	8 DIAS
2	34.2	23.3	23.6	24.4	29.6	29.2	8.0	
3	36.0	20.6	21.6	24.0	30.6	28.8	9.6	
4	35.8	20.0	21.6	23.8	29.0	28.1	7.6	
5	35.2	21.4	24.0	28.0	28.0	28.8	8.6	
6	35.7	21.3	22.8	23.4	29.4	28.8	8.0	
7	35.6	21.2	22.2	22.6	21.0	28.8	9.2	
8	34.8	22.0	22.1	24.4	30.2	29.2	7.8	
9	35.0	22.0	22.4	22.2	30.6	28.7	7.2	
10	34.2	22.8	22.7	22.8	29.2	28.6	8.4	
11	35.9	22.2	22.9	22.2	29.2	28.8	7.2	
12	36.8	22.2	22.4	24.7	30.7	29.6	9.8	
13	36.4	20.2	21.8	24.4	30.2	28.8	9.2	
14	35.0	22.0	22.9	22.6	28.8	28.4	8.0	
15	38.2	19.6	22.8	26.2	31.8	30.2	7.2	
16	36.8	24.0	24.8	25.8	30.4	30.4	8.0	
17	36.4	24.8	24.8	25.4	31.6	30.6	4.7	
18	36.6	23.4	24.8	22.7	30.8	29.8	8.8	
19	35.7	21.0	21.8	24.2	30.6	28.9	7.6	
20	36.0	20.4	22.9	26.2	27.2	27.2	8.2	
21	35.2	20.2	21.4	24.2	30.2	28.6	10.4	
22	35.2	21.0	21.6	21.9	29.4	27.6	2.7	
23	34.0	21.0	21.9	22.4	29.9	28.1	9.9	
24	35.2	21.4	21.9	22.7	29.8	28.2	9.0	
25	38.6	22.2	22.9	24.0	30.7	29.2	10.4	
26	35.7	24.0	24.8	24.2	29.7	29.7	6.7	
27	34.0	22.2	22.2	22.2	29.6	28.0	7.0	
28	34.2	24.0	25.2	22.4	29.2	29.2	7.8	
29	33.0	22.2	24.0	21.8	28.4	27.4	6.7	
30	32.2	21.7	22.4	21.4	26.2	27.0	6.7	
31	33.8	22.8	22.8	22.4	27.0	27.7	10.0	
TOT. 1094.8		628.2	821.8			244.8		
MED. 35.2		21.8	28.8			7.9		
MAX. 38.2					10.4			
MINIMA		19.6				4.7		

INSTITUTO DE CLIMATOLOGIA Y DE LAS FUENTES DE INVESTIGACION  
Estadística Central

I N S I V U M E H  
SECCION DE CLIMATOLOGIA

DEPARTAMENTO: PETEN

MUNICIPIO: FLORES

NOMBRE DE LA ESTACION: TIKAL

LATITUD: 17 G 13 M 40 S

LONGITUD: 89 G 36 M 15 S

ELEVACION: 200msnm

MES: JUNIO

AÑO: 1991

DIA	TEMPERATURAS EXTREMAS		TEMPERATURA GRADOS CELSIUS				BRILLO SOLAR Hrs/Sol	RADIACION Cal/cm2.min.		PRECIPITACION No DIAS LLUVIA/MES
	MAX	MIN	7 Hrs	13 Hrs	18 Hrs	MEDIA		MEDIA	MAX	
1	36.0	22.2	23.6	34.2	26.6		7.9		11 DIAS	
2	36.0	24.5	26.0	34.4	26.8		7.6			
3	36.0	25.0	25.6	33.4		25.5	7.4			
4	33.5	23.5	25.0	32.2	25.8	25.1	4.5			
5	35.3	23.6	24.4	33.4	30.8	27.0	8.5			
6	35.2	22.0	23.2	32.4	29.2	26.0	9.5			
7	34.3	22.5	22.6	33.0	27.2	25.0	8.5			
8	34.0	22.7	23.6	32.6	29.0	25.0	8.0			
9	33.5	22.5	24.2	32.6	26.0	24.1	3.7			
10	34.4	23.4	24.0	32.8	30.6	27.1	8.1			
11	35.2	24.3	24.6	33.8	30.4	28.1	7.5			
12	35.6	23.6	24.2	34.2	29.7	27.5	8.1			
13	35.4	23.5	24.8	34.7	30.2	27.1	8.0			
14	36.2	21.0	23.7	34.5	30.5	26.9	9.1			
15	35.2	23.2	24.8	34.4	27.4	24.9	6.5			
16	36.0	23.8	24.8	34.4	30.9	27.3	9.8			
17	35.4	23.0	24.7	34.3	30.9	27.1	9.0			
18	35.5	24.0	24.8	34.7	30.4	27.5	8.6			
19	34.2	22.2	24.4	33.2	28.7	26.5	6.8			
20	34.9	22.8	23.4	34.2	30.3	27.5	8.5			
21	34.0	22.6	23.9	32.9	26.7	25.0	5.0			
22	31.2	22.4	23.9	30.9	29.7	24.0	3.9			
23	32.9	23.8	23.8	31.1	27.7	25.5	3.5			
24	30.4	21.8	21.8	27.6	25.6	24.0	1.9			
25	31.4	21.8	22.0	29.2	28.4	24.9	0.6			
26	31.4	23.0	24.4	31.2		23.5	1.0			
27	30.2	22.0	22.9	29.7	27.1	24.9	0.6			
28	32.5		23.9	31.9	27.4	25.8	4.8			
29	32.1	24.2	25.6	31.6	28.0	25.2	1.0			
30	34.5	24.5	25.4	33.6	26.4	25.7	5.1			
31										
TOTAL	1022.4	669.4					723.7	183.0		
MEDI	34.1	23.1					25.8	6.1		
MAXI	36.2							9.8		
MINIMA		21.0						0.6		



I N S I V U M E H  
SECCION DE CLIMATOLOGIA

DEPARTAMENTO: PETEN

MUNICIPIO: FLORES

NOMBRE DE LA ESTACION: TIKAL

LATITUD: 17 G 13 M 40 S

LONGITUD: 89 G 36 M 15 S

ELEVACION: 200msnm

MES: JULIO

AÑO: 1991

DIA	TEMPERATURAS EXTREMAS		TEMPERATURA GRADOS CELSIUS				BRILLO SOLAR Hrs/Sol	RADIACION Cal/cm2.min.		PRECIPITACION No DIAS LLUVIA/MES
	MAX	MIN	7 Hrs	13 Hrs	18 Hrs	MEDIA		MEDIA	MAX	
	1	32.5	23.4	25.0	31.0	27.1		27.7	0.2	
2	31.2	23.2	23.4	29.6	27.2	26.7	1.0	0.23	0.89	
3	31.8	23.5	23.8	31.6	25.4	26.9	0.0	0.20	1.15	
4	30.8	23.4	23.4	28.6	27.6	26.5	1.0	0.27	1.15	
5	34.6	22.6	24.2		29.4		8.0	0.38	1.36	
6	33.1	22.7	24.4	32.4	28.6	28.5	5.2	0.35	1.41	
7	33.7	23.5	25.6	32.6	29.8	29.3	9.8	0.41	1.35	
8	32.8	24.0	24.6	32.6	26.0	27.7	2.1	0.35	1.26	
9	33.0	22.0	24.0	31.4	29.6	28.3	8.9	0.42	1.36	
10	33.7	20.2	21.8	32.2	29.6	27.9	8.6	0.40	1.38	
11	32.5	20.7	22.4	25.6	23.2	23.7	3.8	0.23	1.41	
12	30.5	22.5	24.0	30.4	24.4	26.3	2.1	0.25	1.31	
13	33.0	22.0	23.0	31.8	29.2	28.0	6.5	0.38	1.37	
14	33.6	22.5	23.8	33.2	29.2	28.7	6.5	0.41	1.35	
15	34.5	22.1	24.4	33.6	30.0	29.3	8.5	0.38	1.40	
16	32.5	21.1	22.8	29.2	26.2	26.1	3.5	0.28	1.42	
17	34.4	20.6	22.6	32.6	31.6	28.9	6.3	0.35	1.39	
18	31.7	21.3	22.6	28.6	27.6	26.3	1.3	0.35	1.41	
19	32.9	23.3	24.4	30.5	29.2	28.0	1.6	0.28	1.02	
20	32.9	22.0	22.9	31.9	28.7	27.8	7.2	0.38	1.39	
21	32.8	23.4	24.2	31.1	29.2	28.2	6.6	0.32	1.44	
22	29.2	21.8	22.2	24.9	24.7	23.9	0.9	0.17	0.83	
23	33.0	22.2	23.0	32.5	28.7	28.1	7.6	0.39	1.35	
24	33.4	22.9	23.2	30.3	26.5	26.7	6.0	0.38	1.33	
25	34.3	22.0	23.2	33.2	29.3	28.6	8.0	0.36	1.37	
26	29.2	21.4	22.9	27.3	26.7	25.6	0.1	0.20	0.81	
27	34.6	23.0	24.0	34.1	29.9	29.3	9.4			
28	34.9	22.6	23.4	33.5	29.5	28.8	7.9		1.34	
29	35.4	19.5	21.8	32.8	29.6	28.1	8.0	0.29	1.39	
30	35.8	20.0	21.2	33.6	31.7	28.8	9.9	0.39	1.37	
31	35.9	18.6	19.9	33.7	31.2	28.3	10.0	0.42	1.39	
TOTAL	1024.2	684.0			827.2		166.5	9.48	38.39	
MEDI	33.0	22.1			27.6		5.4	0.33		
MAXI	35.9						10.0		1.44	
MINIMA		18.6					0.0			



I N S I V U M E H  
SECCION DE CLIMATOLOGIA

DEPARTAMENTO: PETEN

MUNICIPIO: FLORES

NOMBRE DE LA ESTACION: TIKAL

LATITUD: 17 G 13 M 40 S

LONGITUD: 89 G 36 M 15 S

ELEVACION: 200msnm

MES: AGOSTO

AÑO: 1991

DIA	TEMPERATURAS EXTREMAS		TEMPERATURA GRADOS CELSIUS				BRILLO SOLAR Hrs/Sol	RADIACION Cal/cm2.min.		PRECIPITACION No DIAS LLUVIA/MES
	MAX	MIN	7 Hrs	13 Hrs	18 Hrs	MEDIA		MEDIA	MAX	
1	34.6	20.4	22.4	33.4	23.8	26.5	5.5	0.31	1.41	14 DIAS
2	33.4	21.2	22.4	32.2	27.7	27.4	7.0	0.39	1.46	
3	33.5	22.4	22.9	32.9	23.9	26.6	5.4	0.44	1.46	
4	31.0	22.1	23.6	30.4	27.8	27.3	0.5	0.23	1.54	
5	33.9	23.1	23.8	32.6	27.8	28.1	6.5	0.33	1.36	
6	33.0	21.5	23.4	32.0	26.0	27.1	5.5	0.38	1.51	
7	31.5	21.2	22.4	30.4	27.8	26.9	2.7	0.25	1.37	
8	33.6	21.6	22.8	31.8	25.8	26.8	5.7	0.39	1.40	
9	34.1	21.0	23.6	32.8	29.4	28.6		0.39	1.37	
10		21.6	24.0	33.6	28.4	28.7		0.34	1.37	
11	34.6		20.4		26.4			0.25	1.50	
12	32.5	21.6	22.4	32.0	26.6	27.0		0.22	1.39	
13	33.0	20.0	21.2	31.4	28.2	26.9	5.5	0.30	1.40	
14	32.0		19.4	31.4	22.2	24.3	3.8	0.21	1.37	
15	30.1	20.6	23.0		28.4		8.5	0.25	1.21	
16	34.0	20.1	23.2	31.6	31.2	28.7		0.38	1.35	
17	34.1	20.0	23.0	32.6	29.8	28.5	7.2	0.39	1.36	
18	34.9	20.2	23.8	33.8	32.6	30.1	8.6	0.35	1.41	
19	33.6	22.5	24.6	32.2	25.7	27.5	3.1			
20	34.4	20.1	21.6	32.9	30.3	28.3	7.4	0.34	1.35	
21	33.0	22.6	23.5	32.2	26.9	27.5	2.3	0.19	1.35	
22	33.9	23.0	23.5	33.1	29.1	28.6	8.0	0.39	1.38	
23	31.5	21.0	22.9	31.4	24.7	26.3	3.5	0.21	1.30	
24	34.4	22.2	23.7	32.7	29.9	28.8	8.8	0.39	1.35	
25	33.2	22.6	22.9	32.4			4.7	0.25	1.41	
26	32.2	21.4	22.7	30.7	27.9	27.1	4.6	0.25	1.52	
27	33.4	22.4	24.5	32.7	28.7	28.6	9.1	0.38	1.41	
28	32.4	22.8	23.7	31.5	27.6	27.6	3.6	0.32	1.42	
29	34.2	19.8	20.7	31.9	26.7	26.4	9.5	0.40	1.40	
30	33.9	20.0	20.7	32.3	29.8	27.6	9.0	0.41	1.33	
31	32.9	21.2	21.9	31.9	28.9	27.6	8.1	0.41	1.29	
TOTA	996.8	620.2			771.3		154.1	9.74	41.75	
MEDI	33.2	21.4			27.5		5.9	0.32		
MAXI	34.9						9.5		1.54	
MINIMA		19.8					0.5			



I N S I V U M E H  
SECCION DE CLIMATOLOGIA

DEPARTAMENTO: PETEN

MUNICIPIO: FLORES

NOMBRE DE LA ESTACION: TIKAL

LATITUD: 17 G 13 M 40 S

LONGITUD: 89 G 36 M 15 S

ELEVACION: 200msnm

MES: SEPTIEMBRE

AÑO: 1991

DIA	TEMPERATURAS EXTREMAS		TEMPERATURA GRADOS CELSIUS				BRILLO SOLAR Hrs/Sol	RADIACION Cal/cm2.min.		PRECIPITACION No DIAS LLUVIA/MES
	MAX	MIN	7 Hrs	13 Hrs	18 Hrs	MEDIA		MEDIA	MAX	
1	35.7	22.6	22.9	33.4	28.5	28.3	6.9	0.34	1.29	16 DIAS
2	33.6	22.9	23.7	32.3	25.7	27.2	4.0	0.33	1.21	
3	34.9	21.8	22.2	33.7	24.9	26.9	6.5	0.37	1.34	
4	34.5	22.8	22.9	34.2	25.0	27.4	8.5	0.42	1.39	
5	33.5	22.5	24.8	33.0	25.4	27.7	4.0	0.30	1.30	
6	32.8	22.0	22.0		29.8		6.8	0.32	1.40	
7	33.0	22.4	22.4	27.6	25.6	25.2	5.0	0.30	1.41	
8	32.9	21.2	22.2	32.3	27.4	27.3	7.8	0.33	1.29	
9	31.0	19.0	20.8		22.8		2.6	0.25	1.35	
10	29.8	19.7	20.0	27.8	24.0	23.9	3.9	0.22	1.51	
11	32.0	21.0	21.6	30.8	25.4	25.9	5.6	0.30	1.40	
12	33.7	20.6	23.6	32.8	28.2	28.2	7.0	0.37	1.35	
13	31.5	23.0	23.4	30.0			2.9	0.26	1.45	
14	26.5	20.6	21.4	25.6	25.6	24.2	0.0	0.14	0.53	
15	31.7	21.3	21.8	30.8	28.6	27.1	2.5	0.27	1.22	
16	29.5	23.5	24.0	29.0			0.3	0.20	1.11	
17	30.6	22.3	23.6	30.0	25.2	26.3	0.6	0.14	1.27	
18	31.8	21.5	22.0	31.4	30.2	27.9	8.9	0.37	1.40	
19	31.0	21.1	21.6	27.6	25.0	24.7	2.6	0.27	1.43	
20	30.0	20.5	21.8	28.9	23.8	24.8	2.1	0.25	1.40	
21	27.5	22.7	22.9	26.5	23.9	24.4	0.8	0.20	1.59	
22	31.0	22.2	22.4	30.1	25.5	26.0	5.5	0.35	1.33	
23	30.5	21.5	23.9	27.2	26.3	25.8	5.3	0.36	1.46	
24	33.0	23.4	23.9	32.4	25.9	27.4	7.2	0.37	1.31	
25	33.2	21.4	22.7	31.5	26.2	26.8	6.5	0.36	1.26	
26	30.4	22.2	22.5	25.8	24.8	24.4	3.5	0.32	1.42	
27	28.2	22.4	22.8	26.6	22.9	24.1	1.4	0.27	1.45	
28	29.9	21.6	21.6	28.8	23.9	24.8	4.1	0.28	1.45	
29	31.0	20.9	21.8	30.1	25.9	25.9	5.0	0.30	1.37	
30	32.4	23.9	23.9	32.2	26.7	27.6	5.6	0.31	1.32	
31										
TOTA	947.1	654.5			680.2		133.4	8.87	40.01	
MEDI	31.6	21.8			26.2		4.4	0.30		
MAXI	35.7						8.9		1.59	
MINIMA		19.0					0.0			



I N S I V U M E H  
SECCION DE CLIMATOLOGIA

DEPARTAMENTO: PETEN

MUNICIPIO: FLORES

NOMBRE DE LA ESTACION: TIKAL

LATITUD: 17 G 13 M 40 S

LONGITUD: 89 G 36 M 15 S

ELEVACION: 200msnm

MES: OCTUBRE

AÑO: 1991

DIA	TEMPERATURAS EXTREMAS		TEMPERATURA GRADOS CELSIUS				BRILLO SOLAR Hrs/Sol	RADIACION Cal/cm2.min.		PRECIPITACION No DIAS LLUVIA/MES
	MAX	MIN	7 Hrs	13 Hrs	18 Hrs	MEDIA		MEDIA	MAX	
1	32.4	23.0	23.8	31.9			4.0	0.30	1.30	16 DIAS
2	32.5	21.2	21.7	30.7	22.9	25.1	5.4	0.30	1.30	
3	32.0	20.6	21.7	31.4	23.6	25.6	5.4	0.29	1.30	
4	30.8	23.4	23.6	30.4	25.7	26.6	2.7	0.28	1.48	
5	32.5	22.6	22.6	31.8	26.2	26.9	6.9	0.34	1.35	
6	30.0	23.3	23.9	26.9	26.0	25.6	4.9	0.24	1.30	
7	33.5	22.7	23.4	32.4	29.0	28.3	7.8	0.33	1.19	
8	32.0	21.0	22.8	30.8	24.0	25.9	6.1	0.34	1.35	
9	30.0	21.0	22.2	29.8	26.6	26.2	3.0	0.27	1.15	
10	31.7	21.5	22.4	30.8	25.8	26.3	6.8	0.36	1.30	
11	30.0	21.6	21.8	28.2	27.8	25.9	5.0	0.29	1.48	
12	30.0	21.3	22.2	28.2	24.0	24.8	1.8	0.22	1.25	
13	29.5	19.5	21.0	28.6	22.6	24.1	7.1	0.31	1.29	
14	29.5	19.5	19.8	28.2	25.8	24.6	3.5	0.25	1.25	
15	29.8	19.2	20.6	29.2	25.4	25.1	6.6	0.36	1.21	
16	30.5	19.0	21.2	29.2	26.8	25.7	7.8	0.35	1.19	
17	29.0	18.7	20.6	27.6	26.0	24.7	4.1	0.29	1.29	
18	28.0	20.3	20.8	26.8	24.6	24.1	2.9	0.27	1.33	
19	25.5	21.4	21.6	25.2	22.6	23.1	0.2	0.14	1.06	
20	29.0	20.5	21.0	28.2	25.2	24.8	5.1	0.37	1.24	
21	27.6		20.2	27.6	23.4	23.7	1.7	0.13	1.30	
22	29.0	22.4	22.4	26.2	24.0	24.2	1.5	0.18	1.24	
23		22.2	23.0	30.4	26.0	26.5	5.2		1.26	
24	31.0		22.4	30.0	27.0	26.5	4.9	0.30	1.40	
25	32.0	20.8	22.6	31.2	28.0	27.3	6.5	0.32	1.25	
26	33.0	21.0	21.6	31.4	25.0	26.0	8.0	0.35	1.26	
27	32.5	18.5	19.4	30.9	27.7	26.0	9.6	0.36	1.20	
28	33.0	19.4	20.6	31.7	26.7	26.3	7.6	0.34	1.20	
29	32.8	20.6	22.8	32.3	25.8	27.0	7.8	0.32	1.25	
30	32.4	21.4	22.9	31.2	24.9	26.3	8.0	0.33	1.25	
31	32.4	20.0	20.4	30.2	26.9	25.8	7.6	0.33	1.14	
TOTA	923.9	607.6			768.9		165.5	8.86	39.36	
MEDI	30.8	21.0			25.6		5.3	0.30		
MAXI	33.5						9.6		1.48	
MINIMA		18.5					0.2			



I N S I V U M E H  
SECCION DE CLIMATOLOGIA

DEPARTAMENTO: PETEN

MUNICIPIO: FLORES

NOMBRE DE LA ESTACION: TIKAL

LATITUD: 17 G 13 M 40 S

LONGITUD: 89 G 36 M 15 S

ELEVACION: 200msnm

MES:NOVIEMBRE

AÑO: 1991

DIA	TEMPERATURAS EXTREMAS		T E M P E R A T U R A GRADOS CELSIUS				BRILLO SOLAR Hrs/Sol	RADIACION Cal/cm2.min.		PRECIPITACION No DIAS LLUVIA/MES
	MAX	MIN	7 Hrs	13 Hrs	18 Hrs	MEDIA		MEDIA	MAX	
1	32.8	20.9	21.6	31.7	25.8	26.4	7.0			19 DIAS
2	31.5	20.8	21.6	29.1	24.9	25.2	7.2			
3	30.4	20.4	21.6	28.9	25.4	25.3	4.0			
4	27.6	20.7	21.5	23.8	22.8	22.7	3.2	0.22	1.32	
5	27.4	21.2	21.4	24.4	23.0	22.9	2.4	0.23	1.43	
6	29.0		20.6	27.9	23.4	24.0	2.6	0.22	1.25	
7	29.5	20.0	20.6	27.8	23.8	24.1	5.9	0.30	1.30	
8	29.2	19.6	19.6	28.4	22.8	23.6	7.2	0.32	1.27	
9	23.4	18.2	19.6	21.6			0.2	0.18	0.93	
10	24.0	13.4	14.2	22.9	20.4	19.2	5.8	0.33	1.32	
11	27.0		12.5	25.9	20.4	19.6	9.1	0.38	1.12	
12	27.0	15.9	15.9	26.5	21.4	21.3	6.7	0.26	1.22	
13	26.9	15.3	16.6	26.1	20.9	21.2	4.7	0.27	1.13	
14	27.0	15.4	15.7	25.9	22.4	21.3	3.9	0.27	1.23	
15	27.8	19.4	19.7	27.3	25.4	24.1	4.8	0.28	1.18	
16	30.2		20.9	29.7	23.7	24.8	3.8	0.28	1.20	
17	30.0	21.6	21.8	29.2	24.6	25.2	4.2	0.28	1.25	
18	32.0	20.0	21.8	30.2	24.0	25.3	6.7	0.32	1.21	
19	31.0	19.5	22.6	29.4	25.4	25.8	8.9	0.33	1.13	
20	32.0	20.0	22.4	30.4	24.4	25.7	6.7	0.25	1.25	
21	31.0	20.4	22.0	27.2	22.2	23.8	4.2	0.23	1.15	
22	23.0	19.5	20.0	22.2	21.6	21.3	0.3	0.15	0.99	
23	28.0	17.6	19.2	27.4	23.8	23.5	3.1	0.25	1.31	
24	23.2	21.0	21.0	22.4	21.6	21.7	0.1	0.10	0.45	
25	22.0	18.2	19.4	21.2	20.2	20.3	0.0	0.07	0.28	
26	25.0	18.0	18.8	24.8	22.4	22.0	3.6	0.23	1.16	
27	22.0	17.2	19.2	21.0	20.6	20.3	0.0	0.06	0.26	
28	25.0	20.0	21.2	23.6	22.0	22.3	0.3	0.13	1.03	
29	27.2	21.0	21.6	26.4	24.0	24.0	2.2	0.17	1.03	
30	29.2	21.2	21.8	26.8	25.0	24.5	4.3	0.19	1.19	
31										
TOTA	831.1	516.4			671.2		123.1	6.30	29.59	
MEDI	27.7	19.1			23.1		4.1	0.23		
MAXI	32.8						9.1		1.43	
MINIMA		13.4					0.0			



I N S I V U M E H  
SECCION DE CLIMATOLOGIA

DEPARTAMENTO: PETEN

MUNICIPIO: FLORES

NOMBRE DE LA ESTACION: TIKAL

LATITUD: 17 G 13 M 40 S

LONGITUD: 89 G 36 M 15 S

ELEVACION: 200msnm

MES: DICIEMBRE

AÑO: 1991

DIA	TEMPERATURAS EXTREMAS		T E M P E R A T U R A GRADOS CELSIUS				BRILLO SOLAR Hrs/Sol	RADIACION Cal/cm2.min.		PRECIPITACION No DIAS LLUVIA/MES
	MAX	MIN	7 Hrs	13 Hrs	18 Hrs	MEDIA		MEDIA	MAX	
1	29.0	21.2	21.8	28.6	24.4	24.9	3.3			20 DIAS
2	30.0	23.0	23.4	29.0	26.0	26.1	5.1	0.25	1.20	
3	27.5	22.5	23.0	23.4	23.2	23.2	2.0	0.12	1.34	
4		20.4	20.6		23.6		0.0	0.06	0.28	
5	22.0	18.0			21.4		0.0	0.10	0.44	
6	27.0	20.2	20.2	24.2	23.3	22.6	3.8	0.18	0.94	
7	26.0	20.6	20.7	25.2	21.7	22.5	1.4	0.20	0.96	
8	27.5	19.8	20.8	26.7	22.8	23.4	2.6	0.17	1.10	
9	28.5	19.6	20.5	27.9	22.9	23.8	3.1	0.22	1.20	
10	27.6	20.2	20.9	25.9	22.4	23.1	4.3	0.25	1.24	
11	28.5	19.4	20.7	27.3	23.4	23.8	4.2	0.20	1.25	
12	28.5		20.6	26.5	23.8	23.6	6.3	0.25	1.16	
13	28.5	20.6	21.8	26.9	23.9	24.2	5.1	0.30	1.16	
14	28.4	20.2	21.5	24.9	22.7	23.0	4.4	0.25	1.15	
15	27.0		20.5	23.8	23.2	22.5	1.8	0.16	1.18	
16	28.0	19.5	20.6	26.7	20.9	22.7	6.0	0.23	1.25	
17	25.6		19.7	23.6	20.4	21.2	2.2	0.17	1.18	
18	26.8	20.5	20.6	24.0	21.7	22.1	1.7	0.16	1.18	
19	25.5		19.6	23.8	21.9	21.8	2.2	0.15	1.02	
20	25.0	20.8	21.4	23.6			0.1	0.08	1.05	
21	26.2	19.6	20.3	23.5	20.4	21.4	0.0	0.11	0.80	
22	26.2	19.2	20.6	24.2	22.7	22.5	1.9	0.17	0.75	
23	28.8	18.4	18.9	27.2	21.2	22.4	7.6	0.30	1.01	
24	29.6	14.6	16.8	25.6	20.4	20.9	2.7	0.29	1.10	
25	26.9	15.6	15.6	25.8	21.6	21.0	6.7			
26	25.5	16.4	19.3	24.7	21.8	21.9	0.7	0.13	1.08	
27	28.3	18.2	19.4	25.8	22.5	22.6	5.2	0.18	1.10	
28	26.4		19.6	24.9	21.8	22.1	1.9	0.25	1.18	
29	27.0		19.7	24.9	22.8	22.5	3.7	0.24	1.19	
30	28.2		20.7	27.8	24.5	24.3	5.6			
31	26.5	20.7	20.7		24.6		1.0			
TOTA	816.5	469.2			616.3		96.6	5.17	28.49	
MEDI	27.2	19.6			22.8		3.1	0.19		
MAXI	30.0						7.6		1.34	
MINIMA		14.6					0.0			



I N S I V U M E H  
SECCION DE CLIMATOLOGIA

DEPARTAMENTO: PETEN

MUNICIPIO: FLORES

NOMBRE DE LA ESTACION: TIKAL

LATITUD: 17 G 13 M 40 S

LONGITUD: 89 G 36 M 15 S

ELEVACION: 200msnm

MES:ENERO

AÑO: 1992

DIA	TEMPERATURAS EXTREMAS		TEMPERATURA GRADOS CELSIUS				BRILLO SOLAR Hrs/Sol	RADIACION Cal/cm2.min.		PRECIPITACION No DIAS LLUVIA/MES
	MAX	MIN	7 Hrs	13 Hrs	18 Hrs	MEDIA		MEDIA	MAX	
1	28.6		20.6	26.8	24.4	23.9	5.5	0.20	1.20	20 DIAS
2	29.8	19.2	19.8	27.6	24.6	24.0	6.4	0.21	1.01	
3	27.2	19.2	20.4	26.6	23.9	23.6	4.8	0.20	1.10	
4	27.0	19.2	19.4	22.9	22.4	21.6	4.2	0.17	0.91	
5	28.6	17.2	18.4	26.1	24.7	23.1	7.4	0.25	1.23	
6	30.2	17.4	18.5	26.7	24.5	23.2	7.2	0.24	1.25	
7	29.2	19.8	19.9	25.9	23.9	23.2	6.2	0.24	1.14	
8	29.5	15.5	15.9	25.6	23.7	21.7	6.8	0.26	1.15	
9	30.1	16.6	16.7	26.7	25.3	22.9	8	0.25	1.10	
10	29.5	19.5	20.6	24.4			7.3	0.24	1.27	
11	29.9	20.6	20.7	26.8	24.5	24.0	2.6	0.19	1.16	
12	30.6	19.4	19.9	27.8	25.6	24.4	7.4	0.23	1.14	
13	30.6	18.5	19.6	28.7	24.9	24.4	7.6	0.21	1.02	
14	30.0	18.6	19.7	25.5	24.2	23.1	6.3	0.25	1.14	
15	25.5		18.6	20.9	20.7	20.1	1.6	0.10	0.59	
16	23.2		18.6	20.5	19.6	19.6	0	0.10	0.50	
17	24.4	19.4	19.5	22.4	21.6	21.2	1.4	0.09	0.47	
18	28.5	18.3	20.4	26.5	23.7	23.5	3.3	0.19	1.15	
19	27.0	18.4	18.4	25.7	22.9	22.3	2.4	0.20	1.24	
20	23.8		18.7	22.8	19.9	20.5	0	0.06	0.34	
21	23.6		18.6	21.3	19.9	19.9	1.9	0.17	1.00	
22	29.8		18.7	25.9	22.8	22.5	8.5	0.22	1.18	
23	31.0	16.5	17.8	27.6	23.6	23.0	2.4	0.25	0.95	
24	24.0	19.3	20.4	23.6			0.4	0.10	1.07	
25	20.5	18.0	18.0	19.8		19.2	0	0.06	0.41	
26	26.0		19.2	22.3	22.2	21.2	0.6	0.13	1.00	
27	28.0	20.0	20.0	27.2	24.2	24.1	2	0.18	0.82	
28	30.0	20.0	21.4	29.0	25.0	25.1	7.8	0.26	1.14	
29	29.0	20.4	21.4	27.0	23.0	23.8	4.4	0.21	1.26	
30	27.5	18.7	19.6	26.2	24.2	23.3	5	0.27	1.25	
31	27.0	19.6	20.0	23.0		22.5	3.8	0.24	1.21	
TOT.	859.6	449.3				654.9	133.2	5.97	31.40	
MED.	27.7	18.7				22.6	4.3	0.19		
MAX.	31.0						8.5		1.27	
MINIMA.		15.5					0			



I N S I V U M E H  
SECCION DE CLIMATOLOGIA

DEPARTAMENTO: PETEN

MUNICIPIO: FLORES

NOMBRE DE LA ESTACION: TIKAL

LATITUD: 17 G 13 M 40 S

LONGITUD: 89 G 36 M 15 S

ELEVACION: 200msnm

MES FEBRERO

AÑO: 1992

DIA	TEMPERATURAS EXTREMAS		T E M P E R A T U R A GRADOS CELSIUS				BRILLO SOLAR Hrs/Sol	RADIACION Cal/cm2.min.		PRECIPITACION No DIAS LLUVIA/MES
	MAX	MIN	7 Hrs	13 Hrs	18 Hrs	MEDIA		MEDIA	MAX	
1	25.0	19.2	19.2	24.4	22.4	22.0	0.1	0.16	0.79	5 DIAS
2	28.0	18.6	18.6	26.0	24.6	23.1	6.2	0.32	1.25	
3	29.6	20.5	20.6	28.8	26.8	25.4	7.1	0.34	1.19	
4	32.0	21.2	21.2	28.0	25.0	24.7	8.1	0.33	1.20	
5	26.0	20.0	21.6	25.4		22.5	4.5	0.27	1.18	
6	24.0	17.4	17.4	25.4	19.6	19.8	5	0.27	1.19	
7	24.0	12.3	12.6	23.2	20.4	18.7	2.7	0.27	1.18	
8	24.5		15.8	23.8	22.2	20.6	3.4	0.30	1.21	
9	27.2		16.6	25.8	23.0	21.8	6.4	0.30	1.24	
10	26.5	14.8	14.8	24.0	23.0	20.6	3.6	0.26	1.26	
11	27.0	14.5	14.6	24.6	24.2	21.1	1	0.23	1.04	
12	29.0	14.4	14.4	27.4	25.4	22.4	7.5	0.36	1.14	
13	30.4	15.2	16.2	28.0	27.0	23.7	7.5	0.32	1.20	
14	31.0	16.6	18.0	28.6	28.2	24.9	6.8	0.33	1.21	
15	32.0	20.0	22.4	30.0	28.2	26.9	8	0.35	1.25	
16	32.0	20.6	21.4	30.0	27.0	26.1	8.5	0.35	1.21	
17	32.0	20.0	22.0	30.8	26.8	26.5	8.8	0.39	1.23	
18	31.7	19.0	21.6	29.8	28.4	26.6	7.9	0.35	1.20	
19	31.5	20.9	22.2	29.8	27.6	26.5	8.5	0.36	1.27	
20	27.6	19.2	21.0		26.8	24.6	8.9	0.26	1.31	
21	30.7	17.5	19.8	29.2	26.2	25.1	5.9	0.36	1.19	
22	29.0	19.0	19.0	27.4	25.4	23.9	5.8	0.35	1.20	
23	31.0	17.0	18.0	29.6	25.0	24.2	7.2	0.32	1.27	
24	32.8	16.0	16.2	30.0	28.4	24.9	8	0.36	1.14	
25	34.0	20.8	20.8	32.0	28.0	26.9	8.6	0.35	1.04	
26	28.0		22.0	23.4		22.4	0	0.10	0.40	
27	24.0	18.0	18.2	23.0	22.0	21.1	0.6	0.19	1.18	
28	25.4	17.3	18.4	24.7	22.8	22.0	0	0.20	0.64	
29	26.4	18.4	18.9	24.9	23.3	22.4	1.1	0.21	1.06	
TOT	832.3	468.4			681.4		157.7	8.56	32.87	
MED	28.7	18			23.5		5.4	0.30		
MAX	34.0						8.9		1.31	
MINIMA		12.3					0			



I N S I V U M E H  
SECCION DE CLIMATOLOGIA

DEPARTAMENTO: PETEN

MUNICIPIO: FLORES

NOMBRE DE LA ESTACION: TIKAL

LATITUD: 17 G 13 M 40 S

LONGITUD: 89 G 36 M 15 S

ELEVACION: 200msnm

MES: MARZO

AÑO: 1992

DIA	TEMPERATURAS EXTREMAS		T E M P E R A T U R A GRADOS CELSIUS				BRILLO SOLAR Hrs/Sol	RADIACION Cal/cm2.min.		PRECIPITACION No DIAS LLUVIA/MES
	MAX	MIN	7 Hrs	13 Hrs	18 Hrs	MEDIA		MEDIA	MAX	
1	27.9	20.4	20.4	26.4	21.9	22.9	1.7			4 DIAS
2	29.4	20.5	20.8	28.9	24.9	24.9	7.4	0.30	1.30	
3	30.8	19.7	20.7	30.4	24.8	24.3	6.8	0.36	1.30	
4	31.2	20.0	20.6	29.9	26.4	25.6	8.0	0.39	1.36	
5	33.0	20.4	21.7	31.6	27.4	26.9	8.0	0.39	1.35	
6	32.2	21.6	21.6	30.6	28.6	26.9	5.6	0.38	1.44	
7	31.5	20.4	21.8	30.7	27.6	26.7	8.0	0.35	1.35	
8	32.4	20.0	20.9	30.5	26.8	26.1	8.5	0.40	1.34	
9	33.2	20.9	21.7	31.2	25.7	26.2	8.4	0.41	1.31	
10	34.4	20.2	21.8	32.8	27.4	27.3	8.6	0.38	1.19	
11	32.4	18.4	18.7	31.7	26.9	25.8	7.0	0.35	1.21	
12	31.4	21.2	21.7	30.3	25.6	25.9	7.0	0.31	1.34	
13	29.5	21.4	21.8	26.5	23.8	24.0	2.9	0.33	1.49	
14	23.5	18.7	18.7	20.7	19.6	19.7	0.0	0.13	0.53	
15	27.2	17.4	18.6	25.8	22.8	22.4	2.6	0.29	1.32	
16	28.6	17.3	21.8	27.2	26.4	25.1	6.0	0.32	1.29	
17	29.0	16.7	18.0	28.2	25.4	23.9	6.1	0.36	1.32	
18	33.0	17.2	19.4	32.0	29.6	27.0	8.5	0.42	1.35	
19	33.5	21.3	23.2	31.8	30.6	28.5	8.1	0.39	1.26	
20	32.5	22.1	22.8	31.8	29.8	28.1	7.4	0.42	1.35	
21	32.1	19.5	21.8	31.4	27.6	26.9	9.1	0.44	1.33	
22	34.0	17.6	17.6	32.6	30.8	27.0	9.1	0.40	1.23	
23	34.8	20.0	21.2	33.4	32.2	28.9	7.6	0.35	1.29	
24	32.0	22.1	22.8	29.8	28.8	27.1	3.8	0.22	1.20	
25	32.5	21.3	21.4	31.6	28.0	27.0	8.7	0.35	1.27	
26	31.0	18.8	18.8	28.8	28.6	25.4	6.6	0.36	1.44	
27	30.8	22.0	22.2	29.6	28.0	26.6	8.9	0.43	1.34	
28	32.0	17.6	20.2	30.4	30.2	26.9	7.8	0.34	1.31	
29	33.6	20.3	20.4	31.4	29.2	27.0	8.0	0.39	1.34	
30	33.5	21.8	23.0	30.6	29.0	27.5	8.1			
31	33.6	20.6	21.4	32.6	29.6	27.9	8.7			
TOT.	976.5	618.4			806.4		213.0	9.96	36.15	
MED.	31.5	19.9			26.0		6.9	0.36		
MAX.	34.8						9.1		1.49	
MINIMA		16.7					0.0			



I N S I V U M E H  
SECCION DE CLIMATOLOGIA

DEPARTAMENTO: PETEN

MUNICIPIO: FLORES

NOMBRE DE LA ESTACION: TIKAL

LATITUD: 17 G 13 M 40 S

LONGITUD: 89 G 36 M 15 S

ELEVACION: 200msnm

MES: ABRIL

AÑO: 1992

DIA	TEMPERATURAS EXTREMAS		TEMPERATURA GRADOS CELSIUS				BRILLO SOLAR Hrs/Sol	RADIACION Cal/cm2.min.		PRECIPITACION No DIAS LLUVIA/MES
	MAX	MIN	7 Hrs	13 Hrs	18 Hrs	MEDIA		MEDIA	MAX	
1	34.5		18.8	32.5	28.8	26.7	8.2	0.41	1.19	6 DIAS
2	34.8	21.0	22.8	34.6	30.8	29.4	7.0	0.36	1.16	
3	33.6	22.8	22.8	33.4	30.6	28.9	9.3	0.38	1.30	
4	34.5	20.5	20.5	31.9	30.6	27.7	9.7	0.39	1.21	
5	33.0	21.5	23.3	32.4	29.6	28.4	8.0	0.38	1.30	
6	35.0	21.6	22.5	33.9	29.6	28.7	8.2	0.40	1.30	
7	32.5	23.6	23.9	30.0	27.9	27.3	3.8	0.30	1.29	
8	33.0	20.8	21.6	31.9	28.7	27.4	4.1	0.30	1.23	
9	34.4	22.2	22.6	33.5	28.3	28.1	9.1	0.41	1.33	
10	33.4	19.2	21.7	32.5	30.6	28.3	8.7	0.42	1.35	
11	34.6	20.3	22.9	33.9	28.6	28.5	8.8	0.40	1.36	
12		22.8	22.8	33.8	23.8	26.8	2.7	0.25	1.35	
13	26.4	20.4	21.4	24.4	21.8	22.5	0.2	0.21	0.99	
14	27.4	20.4	20.4	24.9	21.9	22.4	2.1	0.26	1.28	
15	29.4	18.7	19.5	25.9	22.9	22.8	5.2	0.41	1.35	
16	31.4	19.0	19.7	29.7	25.3	24.9	7.0	0.43	1.37	
17	29.9	19.8	21.6	25.9	24.9	24.1	3.0	0.24	1.05	
18	35.0	22.8	22.9	33.8	30.8	29.2	9.1	0.38	1.30	
19	36.9	22.9	23.7	35.5	26.8	28.7	9.0	0.41	1.29	
20	37.2	22.9	23.5	35.7	31.8	30.3	9.4	0.38	1.28	
21	31.1	21.2	23.0	29.2	29.0	27.1	4.4	0.31	1.26	
22	33.0	22.0	23.0	32.2	26.4	27.2	4.3	0.37	1.30	
23	32.5	23.2	24.0	32.2	28.0	28.1	7.4	0.38	1.34	
24	30.5	20.5	22.2	29.6	27.4	26.4	5.6	0.38	1.36	
25	31.5	15.7	18.4	30.0	26.8	25.1	8.0	0.43	1.39	
26	32.0	17.8	20.4	31.4	29.2	27.0	8.5	0.39	1.35	
27	29.5	18.0	19.6	26.8	24.8	23.7	1.1	0.35	1.44	
28	30.0	18.8	19.6		28.8		6.4	0.45	1.38	
29	30.5	18.0	19.0	29.0	26.8	24.9	8.5	0.44	1.40	
30	31.5	16.2	17.6	30.0	29.2	25.6	9.7	0.45	1.35	
31										
TOT.	939.0	594.6			776.2		196.5	11.07	38.85	
MED.	32.4	20.5			26.8		6.6	0.37	1.44	
MAX.	37.2						9.7			
MINIMA		15.7					0.2			



## BIBLIOGRAFIA

1. Ausenda, Fabio, and Sabina Airoidi. Small-Scale Ecotourism Operations For Sustaining Tropical Coastal Protected Areas. Europe Conservation, Milano Italy.
2. Black M, Juan; Ulloa, Roberto. Instituto Smithsonian, Programa de Diversidad Biológica MAB/UNESCO, WASHINGTON; y Fundación Charles Darwin, Quito. Diciembre 1, 1989. Transcrito por Susana Struve C. Municipio de Quito.
3. BOO, Elizabeth, Ecoturismo: Potenciales y Escollos WWF, Washington DC 1990.
4. Burnham, William A., Peter Jenny, J.; Turley, Charles W. PROYECTO MAYA: INVESTIGACION DE AVES DE PRESA Y EL LUGAR DONDE HABITAN COMO INDICADORES DEL MEDIO AMBIENTE PARA PRESERVAR LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA DE LA FORESTA TROPICAL EN LATINOAMERICA. 1,988. United States of America.
5. CATIE. Programa de Manejo Integrado de Recursos Naturales, Areas Protegidas. 2. Educación Ambiental y Participación Comunal. 3. Categorías de Manejo. 4. General. XIII Curso Anual de Planificación y Manejo de Areas Protegidas. Guatemala, 25-29 Agosto/90 WWF, UNESCO, UICN,
6. CATIE. Programa de Manejo Integrado de Recursos Naturales, Areas Protegidas. 1. Planificación y Manejo. XIII Curso Anual de Planificación y Manejo de Areas protegidas. Guatemala 25-29 agosto/90 WWF UNESCO UICN.
7. Centro de Estudios Conservacionistas (CECON). Arboles de la Biosfera Maya Peten. Guía para las especies del Parque Nacional Tikal. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Universidad de San Carlos de Guatemala. 1992.
8. Chang Lam, Elsa. HACIA UN MANEJO INTEGRADO DEL PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL EN GUATEMALA: PROPUESTAS BASICAS. Universidad de San Carlos de Guatemala, Escuela de Historia, Area de Arqueología. Agosto de 1991. Guatemala.
9. Cifuentes, Miguel. DETERMINACION DE CAPACIDAD DE CARGA TURISTICA EN AREAS PROTEGIDAS. CATIE. 1992. Serie Técnica, Informe Técnico No. 194. Turrialba, Costa Rica.
10. Cifuentes, Miguel et al. Capacidad de Carga Turística de la Reserva Biológica CARARA. Servicio de Parques Nacionales, Costa Rica, Programa de Manejo Integrado de Recursos Naturales. Centro Agrónomico Tropical de Investigación. (CATIE). 1990
11. Cifuentes Arias, Miguel. MARCO CONCEPTUAL PARA RESERVAS DE BIOSFERA: DEFINICION, OBJETIVOS, CARACTERISTICAS Y ESTRUCTURA. 1,990. Turrialba, Costa Rica.
12. Coe, William. TIKAL, Guía de las Antigua Ruinas Mayas. University Museum, University of Pennsylvania. 1979
13. Comisión Nacional Del Medio Ambiente (CONAMA). Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente. Decreto número 68-86



14. Comisión Nacional del Medio Ambiente. Presidencia de la República. INSTRUCTIVO DE PROCEDIMIENTOS PARA LAS EVALUACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL. LEY DE PROTECCION Y MEJORAMIENTO DE EL MEDIO AMBIENTE. DECRETO 68-86, DE EL CONGRESO DE LA REPUBLICA. Guatemala.
15. Consejo Nacional de Areas Progegidas (CONAP). Manual de Guarda-Recursos. SIGAP. Impreso Serviprensa CA. 1990.
16. Consejo Nacional de Areas Protegidas. (CONAP) La Reserva de la Biosfera Maya, Peten. Estudio Técnico. Nov. 1989.
17. Consejo Nacional de Areas Protegidas (CONAP) Reserva de la Biosfera Maya. Decreto Número 5-90 1992.
18. Consejo Nacional de Areas Protegidas (CONAP). Decreto 4-89 Ley de Areas Protegidas y su Reglamento. IMPRESA. 1992
19. Consejo Nacional de Areas Protegidas -CONAP- Presidencia de la República. PLAN MAESTRO DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA MAYA. Marzo 1992. Guatemala.
20. Consejo Nacional de Areas Protegidas; Comisión Nacional del Medio Ambiente. LA RESERVA DE LA BIOSFERA MAYA PETEN. Noviembre de 1,989. Guatemala.
21. Consejo Regional de Desarrolllo Urbano y Rural; Comisión Nacional del Medio Ambiente; Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. ESTRATEGIA REGIONAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL PETEN, GUATEMALA. Agosto de 1,988. Guatemala,
22. Cole, David. Wilderness Campsite Monitoring Methods: A Sourcebook. United States Departament of Agriculture, Forest Service Intermountain Research Station. General Techcnical Report INT-259 April, 1989
23. Daniele, Claudio et al. Diagnóstico Comparativo de las Reservas de Biosfera de la República de Argentina. Secretaria Permanente del Comité MAB Argentino.
24. De la Cruz, Jorge. Clasificación de Zonas de Vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. MAGA. Guatemala 1982.
25. Diaz L. Enma. Efectos Hemorrágicos y Mionecróticos de los Venenos de Serpientes Guatemaltecas de las Especies Bothrops asper Garman 1883 y Bothrops nummifer mexicanus. Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala, 1987.
26. Fundación Neotropica. Análisis de Capacidad de Carga para visitación en las Areas Silvestres de Costa Rica. San José, Costa Rica. Febrero, 1992.
27. Graefe, Alan. Visitor Impact Management. The Pennsylvania State University. Stete College, Pennsylvania.
28. Gutierrez, Lily. Propuesta de Manejo para el Biotopo San Miguel La Palotada y el área de influencia San José Petén. Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala. octubre 1,991.



29. Instituto de Antropología e Historia (IDAEH). Plan de Manejo Parque Nacional Tikal. 1987.
30. Instituto Guatemalteco de Turismo, INGUAT. Informe del año 1992, con relación al ingreso de turistas a los Parques Nacionales y Biotopos de la República.
31. Instituto Guatemalteco de Turismo, INGUAT. Estadísticas de Turismo 1,991. Boletín No. 20. Guatemala.
32. Instituto Guatemalteco de Turismo, INGUAT. Boletín Estadístico de Turismo Diciembre de 1,992. Sección de Estadística, departamento de Fomento, enero, 1992.
33. Instituto Guatemalteco de Turismo, INGUAT. Desarrollo Turístico Sustentable Hacia el año 2,000.
34. Jackson, Ivor. Carrying Capacity For Tourism in Small Tropical Caribbean Islands. UNEP Industry and Environment January. 1986.
35. Jacobson, Susan Dr. et. al. Proyecto de Proyección, Interpretación y Educación en Recursos Naturales de Parques Nacionales. (Iniciativa de la Biosfera Maya) Educaremos. Conservación de Vida Silvestre Internacional (WCS). documento.
36. Janzen, Daniel H. GUANACASTE NATIONAL PARK: TROPICAL ECOLOGICAL AND CULTURAL RESTORATION. 1,986. Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica.
37. Leigh, Egbert G. Jr.; Santaly Rand, A.; Windosor, Donald A. ECOLOGIA DE UN BOSQUE TROPICAL CICLOS ESTACIONALES Y CAMBIOS A LARGO PLAZO. 1,990. Editorial PRESENCIA LTDA. Traducción Olga Londoño de Obrecker. Balboa, República de Panamá.
38. Lindsay John. Carrying Capacity for Tourism Development in National Parks of the United States. UNEP. Industry and Environment January/February/March 1986.
39. López F, Roberto. LA DEGRADACION Y PERDIDA DE LOS SUELOS AGRICOLAS. Centro Interamericano de Desarrollo Integral de Aguas y Tierras. Mérida, Venezuela.
40. Martin, Steven. Wilderness Campsite Impacts: Do Managers and Visitors See Them The Same? Environmental Management Vol. 13. No. 5 . School Forestry, University of Montana, Missoula Montana U.S.A.
41. Miller, Kenton, Planificación de Parques Nacionales para el Ecodesarrollo en A.L. Fundación para la Ecología y Protección. España 1980.
42. Misle, Pedro. Una Vision Crítica de Algunas de las Técnicas más Conocidas de Evaluación de Impactos Ambientales. CIDIAT, ULA-IESA. Venezuela.
43. Morris, Desmond. El Mono Desnudo (un estudio del animal humano). traduc. J. Ferrer. Impreso en España. Gráficas Guada S.A. Barcelona. 1972.

44. Nations, James et al. BIODIVERSIDAD EN GUATEMALA. Evaluación de la Diversidad Biológica y los Recursos. Traduc. Edna Stinson. World Resources Institute. Washington D.C. 1982.

45. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Año 2 No. 5 Sept-Diciembre 1987. Directrices para el Desarrollo de Senderos Naturales en Areas Silvestres Protegidas.

46. Payne D.C. and R. M. Kirk. Carrying capacities for Coastal tourism. UNEP. 1986.

47. Proyecto Centroamericano de Desarrollo del Turismo Ecológico. Corredor Turístico Granada - Rio San Juan. Nicaragua, Octubre 1, 1991.

48. Saenger, P. Environmental Impacts of Coastal Tourism: An Overview and Guide to Relevant Literature. Center for Coastal Management, Australia.

49. Saenger, P. Carrying Capacity. The Second International Seminar on Coastal and Marine Parks and Protected Areas. document.

50. Sain, Rodney. Coral Reefs and Tourist Carrying Capacity: The Indian Ocean Experience. UNEP, Industry Environment January/February/March 1986.

51. Singh, Tej and Jadhav Kar. The paradox of Mountain Tourism: Case references from the Himalayas. UNEP, Industry and Environment January/February/March 1986.

52. Sloan Julie and Christine Padock. People of the Tropical Rain Forest. University of California Press. Smithsonian Institution Traveling Exhibition Service. Washington D.C.

53. Swiche, Frank. Las Aves de Tikal. Litoral de la Isla, S.A. Guatemala, Centroamérica, 1986.

54. Stankey, George, David Cole et. al. THE LIMITS OF ACCEPTABLE CHANGE (LAC) SYSTEM FOR WILDERNESS PLANNING. United States Department of Agriculture, Forest Service Intermountain Forest and Range Experiment Station Ogden, UT 84401. General Technical Report INT-176. January 1985.

55. Thelen, K. Diller, A. Políticas para el manejo de Areas Silvestres. Editorial Universidad Estatal a Distancia, San José, Costa Rica, 1979.

56. Unión Mundial para la Naturaleza. UICN. Proyecto Yaxja-Nakun-Kanajoc (YUN) Manejo Integrado de Patrimonio Natural y Cultural y Desarrollo Sostenible en Peten, Guatemala.

57. Unión Mundial para la Naturaleza (UICN). Parques y Progreso. Publicado por Unión Mundial para la Naturaleza UICN, Con Banco Interamericano de Desarrollo (BID). 1993.

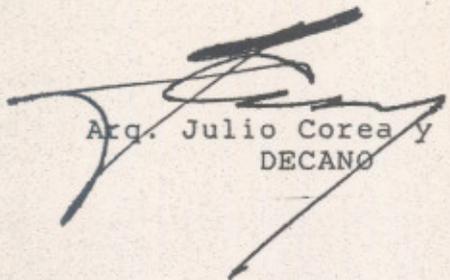
58. Washburne, Randolf. Wilderness Recreational Carrying Capacity: Are Numbers Necessary? 726 Journal of Forestry/November 1982.

Biblioteca Central  
 UNIVERSIDAD DE GUATEMALA

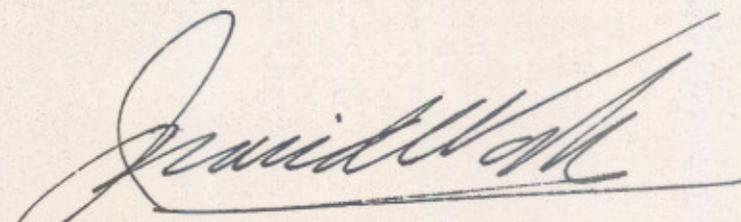
59. Western, David. Tourist Capacity in East African Parks. UNEP Industry and Environment January/February/March 1986.
60. WWF, CATIE, UICN. Sistema Regional de Areas Silvestres Protegidas de América Central. Plan de Acción 1989-2000. edit. R. Morales, M. Cifuentes. Turrialba Costa, Rica. 1989.



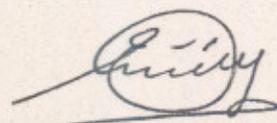
Imprimase:



Arq. Julio Corea y Reyna  
DECANO



Ing. Jorge Mario Del Valle  
ASESOR



Licda. Enma Diaz de Gordillo  
SUSTENTANTE

